

ANDRÉ SOCOLOSKI

**VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: UM ESTUDO NO CÓRREGO
PALMITAL DE TANGARÁ DA SERRA – MT**

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL
2018**

ANDRÉ SOCOLOSKI

**VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: UM ESTUDO NO CÓRREGO
PALMITAL DE TANGARÁ DA SERRA – MT**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cleci Grzebieluckas

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL
2018**

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

S678v SOCOLOSKI, André.
Valoração dos Recursos Hídricos: Um Estudo no Córrego
Palmital de Tangará da Serra - MT / André Socoloski - Tangará da
Serra, 2018.
61 f.; 30 cm. (ilustrações) II. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu
(Mestrado Acadêmico) Interdisciplinar em Ambiente e Sistemas de
Produção Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas,
Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangará da Serra,
Universidade do Estado de Mato Grosso, 2018.
Orientadora: Cleci Grzebieluckas

1. Pegada Hídrica Azul. 2. Serviços Ambientais. 3. Custo
Ambiental. I. André Socoloski. II. Valoração dos Recursos Hídricos:
Um Estudo no Córrego Palmital de Tangará da Serra - MT.
CDU 504.03(817.2)

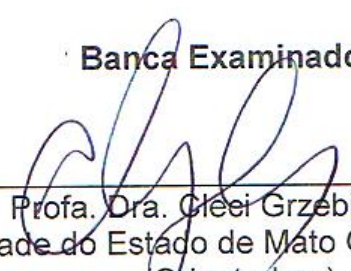
ANDRE SOCOLOSKI

**“VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: UM ESTUDO NO CÓRREGO
PALMITAL DE TANGARÁ DA SERRA - MT”**

Dissertação apresentada à
Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências
do Programa de Pós-graduação
Stricto Sensu em Ambiente e
Sistemas de Produção Agrícola para
obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 13 de dezembro de 2018.

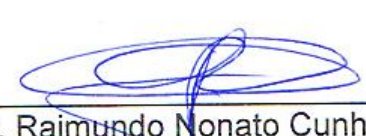
Banca Examinadora



Profa. Dra. Cleci Grzebieluckas
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
(Orientadora)



Prof. Dr. Francisco Xavier Freire Rodrigues
UFMT – Cuiabá
(Membro Externo)



Prof. Dr. Raimundo Nonato Cunha de França
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
(Membro interno)

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2018

DEDICATÓRIA

A meus pais, Leonardo Socoloski e Odete Melato Socoloski, que sempre apoiaram minha jornada de estudos e me ensinaram a respeitar o próximo e agir com honestidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela sabedoria para poder discernir entre o certo e o errado, deu saúde e possibilitou a realização deste estudo.

À minha orientadora, professora Dra. Cleci Grzebieluckas pela orientação, apoio e oportunidades.

Aos professores membros das bancas de qualificação e defesa pelas sugestões recebidas que engrandeceram esse estudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

Aos proprietários e/ou responsáveis pelas propriedades pesquisadas que dispuseram tempo para responder os formulários e fornecer dados, sem os quais não seria possível concluir este trabalho.

À Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, em especial aos docentes do Programa de Pós-graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola - PPGASP.

Aos amigos e colegas que direta ou indiretamente contribuíram para este trabalho. À Waleska Gabriely Almeida pelo companheirismo, paciência, motivação e apoio.

Por último, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram, direta ou indiretamente, para a consecução deste trabalho, o meu sincero reconhecimento, que Deus os abençoe.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	9
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
ARTIGO 1: Disposição a Pagar pela recuperação do Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT Brasil	14
ARTIGO 2: Custo da Pegada Hídrica Azul da agropecuária: um estudo em Tangará da Serra – MT Brasil	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61

RESUMO

Os ecossistemas sustentam e geram recursos que amparam o funcionamento de todo meio ambiente que, através dos serviços ambientais, promovem as condições fundamentais para as atividades humanas. Entre os serviços ambientais, destaca-se a provisão de água, líquido insubstituível, essencial para a existência de vida e ligada ao desenvolvimento de todas as atividades humanas, todavia é um bem escasso e deve ser tratada como um bem econômico. Neste contexto, a pesquisa objetivou valorar os serviços e os custos dos recursos hídricos do Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT. Para tanto, foram utilizados formulários semiestruturados contendo perguntas abertas, fechadas e mistas, aplicados a 26 produtores, proprietários e/ou responsáveis por 26 propriedades no entorno do Córrego Palmital, no período de abril e maio de 2018, bem como a observação *in loco* nas unidades. A pesquisa foi dividida em duas partes, a primeira buscou avaliar quanto os produtores/moradores estão dispostos a pagar pela recuperação/manutenção do Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT. Para avaliar a disposição a pagar (DAP) foi utilizado o Método de Valoração Contingente (MVC), através da cartela de pagamento. A segunda objetivou calcular o custo da Pegada Hídrica Azul direta das atividades que utilizam os recursos hídricos do Córrego Palmital de Tangará da Serra. A precificação da Pegada Hídrica Azul (PHA) foi calculada com base nos Preços Públicos Unitários (PPUs) da cobrança pelo uso dos recursos hídricos definidos para o consumo de água disponibilizados na Agência Nacional de Águas (ANA), já a PHA direta foi calculada individualmente para cada atividade. Os resultados possibilitaram constatar que a maioria das propriedades utilizam dos serviços hídricos do Córrego Palmital, todavia sua preservação é insatisfatória e sofre com as más condições das Áreas de Preservação Permanentes (APPs), o acesso do gado que bebe água diretamente nele e a erosão. Houve unanimidade no que diz respeito a contribuição do Córrego Palmital para a qualidade de vida das pessoas. A DAP foi de 84,62% sendo que a faixa de valor de destaque foi de R\$ 8 a R\$ 10, e com a análise de regressão linear verificou-se que a DAP é pouco influenciada pelo perfil socioeconômico dos pesquisados e das propriedades. No que tange ao uso dos recursos hídricos, a pecuária foi a atividade mais recorrente, pois todas as propriedades que a praticam, realizam a dessedentação dos animais com água provinda do Córrego. Contudo, a atividade que mais utiliza seus recursos é a horticultura, a qual é responsável por mais de 60% da PHA direta do Córrego. Ao todo são utilizados 48.647,31 m³ de PHA por ano, com um custo de R\$ 1.279,14.

Palavras-chave: Pegada Hídrica Azul. Serviços Ambientais. Custo Ambiental.

ABSTRACT

Ecosystems sustain and generate resources that support the functioning of every environment that, through environmental services, promote the fundamental conditions for human activities. Among environmental services, we highlight the provision of water, an irreplaceable liquid essential for the existence of life and linked to the development of all human activities, however, it is a scarce resource and must be treated as an economic good. In this context, the research aimed to value the services and costs of water resources of Palmital Stream in Tangará da Serra - MT. For this purpose, semi-structured forms containing open, closed and mixed questions were used, applied to 26 producers, owners and/or persons responsible for 26 properties in the surroundings of Palmital Stream, in April and May of 2018, as well as on-site observation in the units. The research was divided into two parts, the first one sought to evaluate how much the producers/residents are willing to pay for the recovery/maintenance of Palmital Stream of Tangará da Serra - MT. To evaluate the willingness to pay (WTP) the Contingent Valuation Method (CVM) was used, through the payment card. The second objective was to calculate the cost of the direct Blue Water Footprint of the activities that use the water resources from Palmital Stream in Tangará da Serra. The pricing of the Blue Water Footprint (BWF) was calculated based on the Unitary Public Prices (UPPs) of the collection for the use of the water resources defined for the water consumption provided by the National Water Agency (*Agência Nacional de Águas* - ANA), since the direct BWF was calculated individually for each activity. The results allowed us to verify that most of the properties use the water services of Palmital Stream, but their preservation is unsatisfactory and suffers from the poor conditions of the Permanent Preservation Areas (PPAs), the access of livestock that drink water directly from it and erosion. There was unanimity regarding the contribution of Palmital Stream to people's quality of life. The WTP was 84.62%, with the highlight being R\$ 8 to R\$ 10, and with the analysis of linear regression it was verified that the WTP is little influenced by the socioeconomic profile of the respondents and properties. Regarding the use of water resources, cattle ranching was the activity whose use is most recurrent, because all the properties that practice it, conduct the watering of the animals with water from the stream. However, the activity that uses most of its resources is horticulture, which is responsible for more than 60% of the BWF direct from the stream. In total, 48,647.31 m³ of BWF is used per year, at a cost of R\$ 1.279,14.

Keywords: Blue Water Footprint. Environmental Services. Environmental Cost.

INTRODUÇÃO GERAL

Essencial para o equilíbrio e existência de vida no Planeta Terra, os serviços ambientais promovem as condições e os processos através dos ecossistemas naturais e/ou manejados. Tais ecossistemas sustentam e realizam processos que amparam o funcionamento de todo meio ambiente, principalmente, as atividades cotidianas dos seres humanos (COSTANZA et al., 1997, 2014; *MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT* - MEA, 2003, 2005; DE GROOT et al., 2012).

Todavia, o aumento populacional, a intensificação dos métodos de produção e o crescimento econômico acelerado, geram encargos adicionais sobre os sistemas ambientais que comprometem a provisão desses serviços para gerações atuais e futuras (DONOHUE, 2003; SHAHBAZ et al., 2014; AL-MULALI et al., 2015; ALAM et al., 2016). Contudo, o principal problema é que, apesar de essencial para a produção, os serviços ambientais são utilizados a custo zero na economia, pois o que dá valor econômico a um bem é o trabalho “humano” necessário para sua existência, e tratando-se de bens e serviços ecossistêmicos, estes estão prontos na natureza (VICTORINO, 2007) e, portanto, são explorados acima dos níveis tolerados.

Tal exploração ficou mais evidente com a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, a maior já realizada, que contou com a participação de mais de 1.300 colaboradores de 95 países. Na ocasião, identificaram que cerca de 60% dos serviços ambientais analisados já estavam degradados ou sendo explorados de forma insustentável, muitos foram degradados em consequência das ações para aumentar a oferta de outros serviços, como por exemplo, os alimentos (*MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT* - MEA, 2005).

O uso insustentável dos recursos ambientais é mais explícito sobre os recursos hídricos, que têm sua disponibilidade afetada pela poluição, uso agropecuário, produção industrial, etc. (*UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME* - WWAP, 2014, 2015; CHAPAGAIN, 2017). Evidente em várias regiões do planeta com rios e lagos secando, aquíferos poluídos, redução dos recursos pesqueiros, indicando a necessidade de reorganização e reflexão sobre a influência dos seres humanos nesses serviços (GIACOMIN; OHNUMA JR., 2012).

O Brasil possui 12% da água doce do planeta (*FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS* - FAO, 2003; TUNDISI, 2014),

entretanto, não há equidade na distribuição entre suas regiões. Sendo que a região Norte, que detém a menor concentração de pessoas do país, concentra mais de 80% da disponibilidade hídrica (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2015).

Contudo, são as ações antrópicas que exercem enorme pressão sobre a natureza com o crescimento populacional e exploração desordenada dos recursos ambientais (FURRIELA, 2001; MORAES; JORDÃO, 2002; SHAHBAZ et al., 2014; MANCOSU et al., 2015; ALAM et al., 2016; KUMMU et al., 2016). De maneira que a expansão da fronteira agropecuária e urbana são as principais causadoras da degradação dos serviços hídricos.

O estado de Mato Grosso encontra-se neste cenário expansionista, considerado o maior produtor de grão do Brasil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2018). Em muitos casos, as Áreas de Preservação Permanentes (APPs), que deveriam servir como proteção aos cursos d'água, são ocupadas para atividades agropecuárias ou estão degradadas, o que causa uma redução da quantidade e qualidade hídrica disponível.

Contudo, é a ocupação urbana que chama mais atenção, pois reduz o nível de recarga do lençol freático com a cobertura do solo, por meio das construções e contaminação com lixos que não são devidamente descartados. Neste cenário, encontra-se o Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT, a partir de 2010 foram criados diversos bairros nas proximidades (Bela Vista, Jardim Morada do Sol, Buritis I e Buritis II) comprometendo a preservação dos serviços hídricos prestados aos produtores das propriedades no entorno. E, apesar dos danos ambientais, as empresas imobiliárias não avaliam os impactos causados pelos empreendimentos ou formas de amenizar os mesmos.

Diante do contexto, o objetivo Geral do estudo foi valorar os serviços e custos dos recursos hídricos do Córrego Palmital de Tangará da Serra - MT. Para atingir esse objetivo a dissertação foi estruturada em dois artigos.

O primeiro intitulado “Disposição a Pagar pela recuperação do Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT Brasil” objetivou avaliar quanto os produtores/moradores estão dispostos a pagar pela recuperação/manutenção do Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT. A pesquisa possui natureza descritiva com abordagem quali-quantitativa, realizada nas propriedades no entorno do Córrego para, avaliar a

disposição a pagar (DAP), utilizando-se do Método de Valoração Contingente (MVC) através da cartela de pagamento. Os instrumentos de coletas foram formulários semiestruturados, contendo perguntas abertas, fechadas e mistas, aplicados a 26 proprietários/responsáveis por 29 propriedades no entorno do Córrego, bem como observações *in loco* nas unidades.

O segundo designado de “Custo da Pegada Hídrica Azul da agropecuária: um estudo em Tangará da Serra – MT Brasil” calcula o custo da Pegada Hídrica Azul direta das atividades que utilizam os recursos hídricos do Córrego Palmital de Tangará da Serra. A pesquisa é de natureza descritiva, com abordagem quantitativa, o objeto de pesquisa foram as atividades que utilizam dos recursos hídricos nas propriedades no entorno do Córrego. A precificação da Pegada Hídrica Azul (PHA) foi calculada com base nos Preços Públicos Unitários (PPUs) da cobrança pelo uso dos recursos hídricos definidos para o consumo de água disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA), e a PHA direta foi calculada individualmente para cada atividade. Os instrumentos de coletas foram formulários semiestruturados com perguntas abertas, fechadas, mistas e observações *in loco* nos estabelecimentos rurais no entorno do Córrego.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-MULALI, U. et al. Investigating the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis by utilizing the ecological footprint as an indicator of environmental degradation. **Ecological Indicators**, v. 48, p. 315–323, 2015.
- ALAM, M. M. et al. Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. **Ecological Indicators**, v. 70, p. 466–479, 2016.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Informe 2014**. Brasília: ANA, 2015.
- CHAPAGAIN, A. K. Water Footprint: State of the Art: What, Why, and How? In: ABRAHAM, M. A. (Ed.). **Encyclopedia of Sustainable Technologies**. New York: Elsevier, 2017. v. 4p. 153–163.
- COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. May, p. 253–260, 1997.
- COSTANZA, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, n. 1, p. 152–158, 2014.
- DE GROOT, R. S. et al. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. **Ecosystem Services**, v. 1, n. 1, p. 50–61, 2012.
- DONOHUE, M. Causes and health consequences of environmental degradation and social injustice. **Social Science and Medicine**, v. 56, n. 3, p. 573–587, 2003.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Review of World Water Resources by Country**. Rome: FAO, 2003.
- FURRIELA, R. B. Educação para o consumo sustentável. **Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente - Programa Conheça A Educação do Cíber/Inep - MEC/SEF/COEA**, p. 47–55, 2001.
- GIACOMIN, G. S.; OHNUMA JR., A. A. A Pegada Hídrica Como Instrumento de Conscientização Ambiental. **Monografias Ambientais (REMOA/UFSM)**, v. 7, n. 7, p. 1517–1526, 2012.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
- KUMMU, M. et al. The world's road to water scarcity: shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability. **Scientific Reports**, v. 6, n. 1, p. 38495, 9 dez. 2016.
- MANCOSU, N. et al. Water Scarcity and Future Challenges for Food Production. **Water**, v. 7, n. 3, p. 975–992, 2015.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington DC: Island Press, 2003.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: Synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005.

MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 370–374, 2002.

SHAHBAZ, M. et al. Economic growth, electricity consumption, urbanization and environmental degradation relationship in United Arab Emirates. **Ecological Indicators**, v. 45, p. 622–631, 2014.

TUNDISI, J. G. (COORDENADOR). **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

WWAP - UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. **The United Nations World Water Development Report 2014: Water and Energy**. Paris: UNESCO, 2014. v. 1

WWAP - UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. **The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World**. Paris: UNESCO, 2015.

DISPOSIÇÃO A PAGAR PELA RECUPERAÇÃO DO CÓRREGO PALMITAL DE TANGARÁ DA SERRA – MT BRASIL

[Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente (DeMA)]

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar quanto os produtores/moradores estão dispostos a pagar pela recuperação/manutenção do Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT. A pesquisa de natureza descritiva, com abordagem quali-quantitativa, foi realizada com os proprietários e/ou responsáveis pelas propriedades no entorno do referido Córrego. Para avaliar a Disposição a Pagar (DAP) utilizou-se o Método de Valoração Contingente (MVC), através da cartela de pagamento. Os instrumentos de coletas foram formulários semiestruturados, contendo perguntas abertas, fechadas e mistas, aplicados a 26 proprietários/responsáveis por 29 propriedades no entorno do Córrego, bem como observações *in loco* nas unidades. A coleta de dados ocorreu nos meses de abril e maio de 2018. Os resultados constataram que a utilização dos serviços hídricos do Córrego Palmital é intensa, todavia, sua preservação é insatisfatória e sofre com as más condições das Áreas de Preservação Permanentes (APPs), o acesso do gado que sorve água diretamente nele e a erosão. Houve unanimidade no que diz respeito à contribuição do Córrego Palmital para a qualidade de vida das pessoas. Já a DAP foi de 84,62%, a faixa de valor de destaque foi de R\$ 8 a R\$ 10, e com a análise de regressão linear verificou-se que a DAP é pouco influenciada pelo perfil socioeconômico dos pesquisados e das propriedades.

Palavras-chave: Método de Valoração Contingente. Serviços Ambientais. Recursos Hídricos.

Abstract

The objective of the study was to evaluate how much the producers/residents are willing to pay for the recovery/maintenance of Palmital Stream of Tangará da Serra - MT. It is a descriptive research, with qualitative-quantitative approaches, it was carried out with the owners and/or those responsible for the properties in the surroundings of the stream. To evaluate the Willingness to Pay (WTP) the Contingent Valuation Method (CVM) was used, through the payment card. The collection instruments were semi-structured forms, containing open, closed and mixed questions, applied to 26 owners/persons responsible for 29 properties in the surroundings of stream, as well as on-site observations at the units. The data collection took place in the months of April and May of 2018. The results allowed us to verify that the use of the water services of Palmital Stream is intense, however, its preservation is unsatisfactory and suffers from the bad conditions of the Permanent Preservation Areas (PPAs), the access of livestock that drink water directly from it and erosion. There was unanimity regarding the contribution of Palmital Stream to people's quality of life. On the other hand, the WTP was 84.62%, with the highlight value range from R\$ 8 to R\$ 10, and with the linear regression analysis it was verified that the WTP is little influenced by the socioeconomic profile of the respondents and properties.

Keywords: Contingent Valuation Method. Environmental Services. Water Resources.

1. Introdução

Os crescimentos populacional e econômico são considerados umas das principais consequências do aumento da degradação ambiental (Donohoe, 2003; Shahbaz *et al.*, 2014; Al-Mulali *et al.*, 2015; Alam *et al.*, 2016), por conseguinte, a humanidade vivencia um período de crise, sendo vital a reflexão sobre sua influência no meio ambiente (Maracajá; Silva & Dantas Neto, 2013).

Além disso, a intensificação da produção, o uso intensivo da irrigação, o desmatamento e a exploração excessiva implicaram em perdas de recursos naturais e mudanças nas funções dos ecossistemas (*Millennium Ecosystem Assessment* - MEA, 2005a; Blum, 2013). Sem contar que essas mudanças ocorreram de forma desigual no acesso aos serviços ambientais, contribuindo para o aumento da pobreza, custando milhões de vidas a cada ano (MEA, 2005a; Blum, 2013; Chapagain, 2017).

Desta forma, o uso insustentável dos recursos ambientais, principalmente da água, já é evidente em várias regiões do planeta, com rios e lagos secando, aquíferos poluídos, redução dos recursos pesqueiros, indicando a necessidade de reorganização desses serviços, sobretudo os hídricos (Giacomin & Ohnuma Jr., 2012). Apesar da água ser um bem natural e altamente renovável, a produção de bens e serviços ocorre acima dos níveis tolerados pela natureza, acarretando perdas significativas na quantidade e qualidade da água (Moraes & Jordão, 2002; Mancosu *et al.*, 2015; Kummu *et al.*, 2016).

Tais perdas são provocadas pela bioacumulação de agrotóxicos e metais pesados em peixes, proliferação de algas em razão das elevadas cargas de nutrientes, assoreamento de barragens, perda de nutrientes por causa da erosão, secagem de rios, aquíferos e bacias de água subterrâneas (Björklund *et al.*, 2009).

Para que haja a continuação da provisão dos serviços hídricos é imprescindível a manutenção da vegetação natural das Áreas de Preservação Permanente (APPs), responsáveis pela proteção dos cursos d'água, que atuam como obstáculo ao escoamento superficial, contribuem com o nível de infiltração, reduz o risco de erosão e, conseqüentemente, o assoreamento. Funcionam também como corredor ecológico contribuindo com a manutenção da fauna e flora (Guimarães; Guimarães & Leal, 2015).

O município de Tangará da Serra, situado no sudoeste mato-grossense, foi emancipado em 13 de maio de 1976, é considerada uma cidade jovem com um crescimento substancial, pois em 2010 contava com uma população de 83.431 e em 2018, uma estimativa de, 101.764 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2018c). Com processo de urbanização intensificado nas últimas décadas, a partir de 2010 foram criados diversos bairros nas proximidades do Córrego Palmital (Bela Vista, Jardim Morada do Sol, Buritis I e Buritis II), - transformando-o em um córrego urbano-rural - comprometendo a preservação dos serviços hídricos prestados aos produtores das propriedades de seu entorno.

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi avaliar quanto os produtores/moradores estão dispostos a pagar pela recuperação/manutenção do Córrego Palmital de Tangará da Serra - MT. Justifica-se o estudo em razão de que ao se valorar os serviços ambientais, criam-se referências monetárias que contribuem para o desenvolvimento de políticas públicas de pagamento por serviços ambientais, para subsidiar a preservação/recuperação desses recursos (Silva, 2003; Romeiro & Maia, 2011; Costanza *et al.*, 2014).

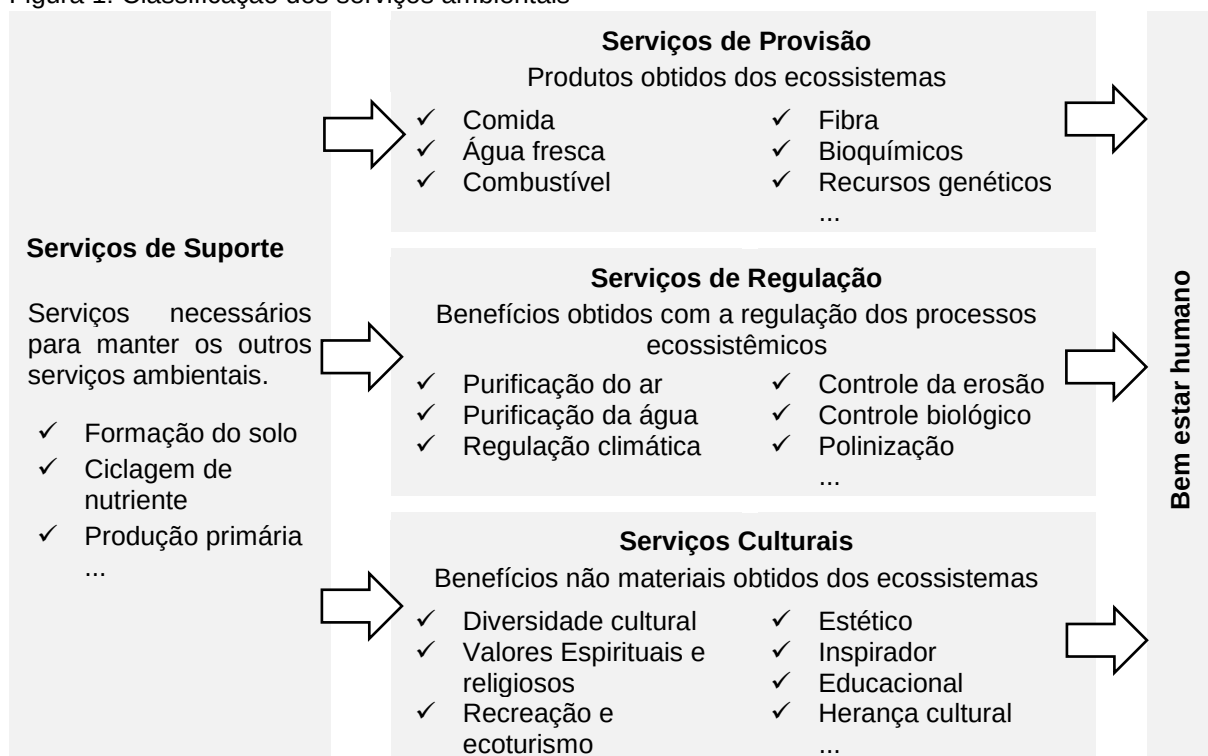
2. Referencial teórico

2.1. Serviços ambientais

Serviços ambientais são as condições e os processos através dos quais os ecossistemas naturais e/ou manejados e as espécies que os compõem, sustentam e realizam recursos que amparam os seres humanos em suas atividades cotidianas (Costanza *et al.*, 1997; *Millennium Ecosystem Assessment* - MEA, 2003, 2005b; de Groot *et al.*, 2012; Costanza *et al.*, 2014). Esses serviços são subdivididos de acordo com as funções que exercem nos ecossistemas ou pela forma de benefícios/apropriação fornecidos aos seres humanos (Figura 1).

Serviços de Suporte, chamados também de Serviços de Habitat, são as infraestruturas básicas necessárias para a produção de todos os demais serviços ecossistêmicos, estão fortemente inter-relacionados. Contudo, seus impactos sobre a vida humana são indiretos e de longo prazo por não serem utilizados de forma direta (*Millennium Ecosystem Assessment* - MEA, 2003; *UK National Ecosystem Assessment*, 2011; Crossman *et al.*, 2013).

Figura 1: Classificação dos serviços ambientais



Fonte: Adaptado de Costanza *et al.* (1997), *Millennium Ecosystem Assessment* – MEA (2003, 2005a, 2015b) e *UK National Ecosystem Assessment* (2011).

Serviços de Provisão são os produtos ou bens obtidos dos ecossistemas ou decorrentes de sua existência, fornecidos diretamente pelos ambientes naturais ou manejados, sendo um dos principais focos da atividade humana e dependem dos serviços de suporte e regulamentação (*Millennium Ecosystem Assessment* - MEA, 2003; *UK National Ecosystem Assessment*, 2011; Crossman *et al.*, 2013).

Serviços de Regulação são os benefícios obtidos com os processos de regulação ecossistêmicos, estão inter-relacionados como os serviços de suporte e contribuem diretamente para serviços finais, como a qualidade e quantidade de ar e água doce disponível (*Millennium Ecosystem Assessment* - MEA, 2003; *UK National Ecosystem Assessment*, 2011; Crossman *et al.*, 2013).

Serviços Culturais são benefícios não materiais derivados dos ecossistemas. Estão ligados aos valores e comportamento humanos, através das interações entre seres humanos e natureza em espaços naturais ou manejados como jardins, parques, lagos e rios, paisagens agrícolas e selvagens, etc. (*Millennium Ecosystem Assessment* - MEA, 2003; *UK National Ecosystem Assessment*, 2011; Crossman *et al.*, 2013).

2.2. Valoração ambiental

Valoração ambiental é o ato de mensurar um valor econômico a um recurso ambiental com base nos bens e serviços disponíveis na economia (Motta, 1997). Determinar o valor dos bens materiais é mais simples, pois, a maioria tem um mercado e um preço definido pela oferta e demanda. No que diz respeito aos bens ambientais alguns deles também têm um mercado (florestas de madeira, minerais, recursos hídricos, etc.), entretanto, com serviços ambientais (purificação do ar, sequestro de carbono, fertilidade do solo, etc.), tais práticas não ocorrem e o problema é ainda maior ao tentar mensurá-los e valorá-los (Sarmiento, 2003).

Os serviços ambientais afetam a qualidade do ar, da água, a produtividade da terra, etc., por conseguinte, influencia o valor das propriedades, desta forma, os recursos ambientais possuem atributos relacionados ao seu valor. Esses atributos são correlacionados de acordo com a forma que são disponibilizados e apropriados, se dividem em valor de uso e não-uso (Romeiro & Reydon, 2004; de Groot *et al.*, 2010; Maia; Romeiro & Maia, 2011).

O Valor de Uso (VU) pode ser decomposto em Valor de Uso Direto - VUD, Valor de Uso Indireto - VUI e Valor de Opção - VO (Motta, 1997, 2011; Sarmiento, 2003; Pagiola; Ritter & Bishop, 2004; Romeiro & Maia, 2011; Bertram & Rehdanz, 2013; *The Economics of Land Degradation* - ELD, 2015; King-Okumu *et al.*, 2016).

O VUD refere-se a valores atribuídos aos serviços ambientais, principalmente os de provisão e culturais, utilizados ou consumidos diretamente pelos seres humanos ou sistemas de produção, como a extração de produtos, uso para atividades recreativas, pesquisas, etc. (Motta, 1997, 2011; Sarmiento, 2003; Pagiola; Ritter & Bishop, 2004; Romeiro & Maia, 2011; King-Okumu *et al.*, 2016;).

O VUI são os valores concedidos aos benefícios recebidos de forma indireta pela população e sistemas de produção, através das funções dos serviços de regulamentação, os quais sustentam as atividades econômicas, como a contenção de erosão, controle climático, polinização, etc. (Motta, 1997, 2011; Sarmiento, 2003; Pagiola; Ritter & Bishop, 2004; Romeiro & Maia, 2011; King-Okumu *et al.*, 2016;).

O VO são derivados de uma intenção de uso futuro dos bens e serviços dos ecossistemas, que não pode ou não há no momento, todos os serviços de provisão, regulamentação e cultural podem fazer parte do valor de opção (Motta, 1997, 2011;

Sarmiento, 2003; Pagiola; Ritter & Bishop, 2004; Romeiro & Maia, 2011; King-Okumu *et al.*, 2016;).

O Valor de Não-Uso (VNU) pode ser decomposto em valor de existência - VE, o mais abordado (Motta, 1997, 2011; Sarmiento, 2003; Pagiola; Ritter & Bishop, 2004; Romeiro & Maia, 2011; King-Okumu *et al.*, 2016;), mas também em Valor de Mordomia ou Altruísta - VM (Bertram & Rehdanz, 2013; *The Economics of Land Degradation* - ELD, 2015; King-Okumu *et al.*, 2016) e em Valor de legado -VL (Sarmiento, 2003; Bertram & Rehdanz, 2013; *The Economics of Land Degradation* - ELD, 2015; King-Okumu *et al.*, 2016).

O VE representa quanto a população está disposta a pagar para a conservação ou manutenção dos recursos por si mesmo, para continuar existindo, referem-se às questões morais, culturais e éticas sobre o direito de existência dos bens ambientais. E, também, ao prazer que as pessoas podem experimentar simplesmente sabendo que existe um recurso, mesmo que nunca esperem usar esse recurso direta e indiretamente (Sarmiento, 2003; Pagiola; Ritter & Bishop, 2004; Motta, 2011; Romeiro & Maia, 2011; Bertram & Rehdanz, 2013; *The Economics of Land Degradation* - ELD, 2015; King-Okumu *et al.*, 2016).

O VM dispõe sobre valores atribuídos aos bens ambientais para continuar existindo para a atual geração (Bertram & Rehdanz, 2013; *The Economics of Land Degradation* - ELD, 2015; King-Okumu *et al.*, 2016). Já o VL representa os valores para que continuem existindo para as futuras gerações e que estas possam fazer uso ou não dos recursos ambientais (Sarmiento, 2003; Bertram & Rehdanz, 2013; *The Economics of Land Degradation* - ELD, 2015; King-Okumu *et al.*, 2016).

A soma total dos valores de uso e não-uso, associados a um recurso, serviço ou aspecto do meio ambiente é denominado de Valor Econômico Total (VET) (Motta, 1997, 2011; Sarmiento, 2003; de Groot *et al.*, 2010; Bertram & Rehdanz, 2013) que pode ser expresso através da equação 1.

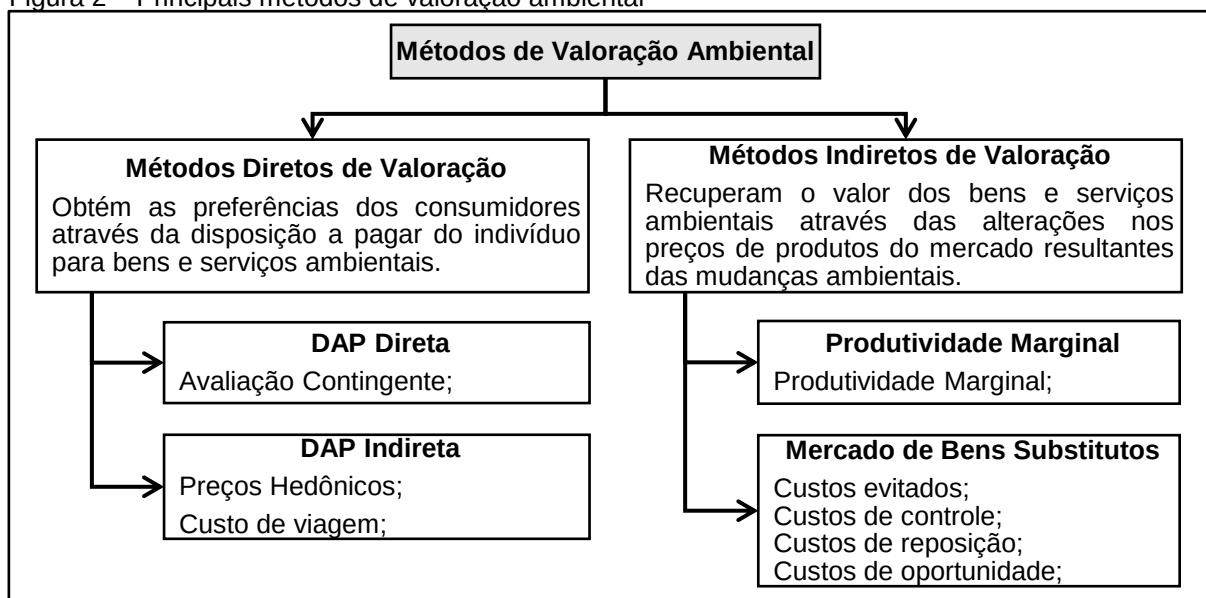
$$VET = (VUD + VUI + VO) + (VE + VM + VL) \quad (1)$$

Fonte: Adaptado de Motta (1997, 2011); Sarmiento (2003); Pagiola, Ritter & Bishop (2004), Bertram & Rehdanz (2013), *The Economics of Land Degradation* - ELD (2015) e King-Okumu *et al.* (2016).

Existem várias formas de atribuir valores econômicos aos serviços ambientais, denominadas de Métodos de Valoração Ambiental, cada um apresenta suas

vantagens e desvantagens, e mesmo que os conhecimentos estejam evoluindo, disseminando através de pesquisa, ainda existem lacunas a serem preenchidas (de Groot *et al.*, 2010), esses métodos podem ser diretos e indiretos (Figura 2).

Figura 2 – Principais métodos de valoração ambiental



Fonte: Romeiro & Maia (2011, p. 28).

A escolha do método de valoração mais apropriado para um determinado serviço depende da finalidade da avaliação e do contexto socioeconômico e ambiental de cada serviço ambiental e alguns podem exigir a utilização de vários métodos conjuntamente (Farber; Constanza & Wilson, 2002; de Groot *et al.*, 2012). No entanto, deve-se notar que, os valores derivados de diferentes métodos, podem não medir a mesma relação econômica e, portanto, não podem ser comparáveis diretamente (de Groot *et al.*, 2012), pois captam valores diferentes, conforme evidencia o Quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de valores captados pelos principais métodos de valoração

Métodos de Valoração			VU			VNU
			VUD	VUI	VO	
Métodos Indiretos	Produtividade Marginal					
	Mercado Bens Substitutos	Custos Evitados				
		Custos de Controle				
		Custos de Reposição				
		Custos de Oportunidade				
Métodos Diretos	DAP Indireta	Custo de Viagem				
		Preços Hedônicos				
	DAP Direta	Avaliação Contingente				

Fonte: Adaptado de Maia, Romeiro & Reydon (2004, p. 6).

A escolha do método de valoração deve considerar o objetivo da valoração, a eficiência do método, os valores a captar e também os recursos financeiros

disponíveis para a pesquisa (Maia; Romeiro & Reydon, 2004). No entanto, deve haver um diálogo aberto sobre as vantagens, desvantagens e limitações da valoração e busca de novos métodos, uma vez que as avaliações dos serviços ambientais são cada vez mais relevantes no debate sobre exploração *versus* uso sustentável (de Groot *et al.*, 2012).

3. Procedimentos metodológicos

3.1. Caracterização da pesquisa e método de estudo

A pesquisa é de natureza descritiva, com abordagem quali-quantitativa. Segundo Gil (2008), Richardson *et al.* (2012) e Provdanov & Freitas (2013), as pesquisas descritivas têm por finalidade a investigação, análise, registro e classificação, de características, fatos ou fenômenos de determinada população, ou a relação entre variáveis, sem a intervenção do pesquisador e utiliza-se de técnicas padronizadas de coleta de dados.

É qualitativa porque buscou a compreensão dos fatos e fenômenos, não se preocupando somente com a representação numérica, mas com os aspectos e explicações das relações sociais (Gerhardt & Silveira, 2009). É quantitativa pois, quantificou tanto a coleta de dados, como o tratamento e resultados das informações, traduzindo em números os resultados, opiniões e informações, produzindo valores e percentuais demonstrados em gráficos e tabelas (Provdanov & Freitas, 2013; Richardson *et al.*, 2012).

Para avaliar a disposição a pagar foi utilizado o Método de Valoração Contingente (MVC), baseado em uma abordagem direta, o qual as pessoas são informadas sobre o recurso ambiental a ser avaliado e interrogadas sobre o quanto estariam dispostas a pagar (DAP) para a melhoria do recurso (Sarmiento, 2003; Maia; Romeiro & Reydon, 2004). Sua flexibilidade facilita a avaliação de uma grande variedade de bens não comerciais, inclusive os que não são fornecidos no mercado (Carson; Flores & Meade, 2001).

A vantagem do MVC é que pode ser aplicado na valoração de um conjunto mais amplo de bens e serviços ambientais em relação a outros métodos, entretanto, recebe críticas pela limitação em obter valores de indivíduos que não compreendem ou desconhecem as variações ambientais propostas na valoração (Motta, 1997). É o

único método conhecido para estimar os valores de opção, existência, mordomia e legado (Venkatachalam, 2004; Bertram & Rehdanz, 2013; *The Economics of Land Degradation* - ELD, 2015).

Foi usada a cartela de pagamento, que consiste em apresentar diversos valores, indagando o pesquisado sobre qual estaria disposto a pagar (Cunha, 2008; Oerlemans; Chan & Volschenk, 2016), e apresentadas seis opções com valores pré-definidos (R\$0,50 a R\$1,00; R\$1,50 a R\$2,00; R\$2,50 a R\$3,00; R\$3,5 a R\$5,00; R\$5,50 a R\$7,50 e R\$8,00 a R\$10,00), deixando aberto para outras preferências, com a opção “outro valor, qual?”.

3.2. Objeto de estudo, amostra e instrumentos de coleta

O estudo foi realizado com os agropecuaristas, proprietários e/ou responsáveis pelas propriedades do entorno do Córrego Palmital (Figura 3) do município de Tangará da Serra – MT, região sudoeste mato-grossense, localizado a 240 km da capital Cuiabá – MT. O córrego possui uma dimensão aproximada de 3,2 km, tem sua nascente próximo as margens da rodovia MT 480 e do Bairro Buritis, situada geograficamente na Latitude $14^{\circ} 36' 20''$ Sul, Longitude $57^{\circ} 31' 18''$ Oeste e desagua no Córrego Mutum Latitude $14^{\circ} 34' 46''$ Sul, Longitude $57^{\circ} 30' 48''$ Oeste.

Figura 3 – Vista de satélite do Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT



Fonte: Adaptado de Google Earth (2018).

As propriedades no entorno do Córrego Palmital utilizam os serviços hídricos e desenvolvem diversas atividades econômicas, tais como: cultivo de hortaliças, pecuária, piscicultura, avicultura, etc.

Foram identificadas 34 propriedades rurais no entorno do Córrego, em duas os responsáveis não tiveram interesse em fazer parte da pesquisa e em três não foram

localizados durante as visitas. Tendo em vista que alguns possuem mais de uma propriedade no local, 29 propriedades compuseram a amostra e foram aplicados 26 formulários, 18 homens e 8 mulheres. Os instrumentos de coletas foram os formulários semiestruturados, contendo perguntas abertas, fechadas e mistas, bem como observações *in loco*. A coleta de dados ocorreu nos meses de abril e maio de 2018.

O público alvo da pesquisa foi previamente informado sobre o conteúdo e convidado a participar. Em concordância foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com garantia de anonimato, autorizando a divulgação dos dados fornecidos. A fim de atender os princípios éticos e morais, a pesquisa foi submetida à análise pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e aprovada sob Parecer CEP UNEMAT nº 2.602.848.

A finalidade do pré-teste é “[...]evidenciar possíveis falhas na redação do questionário, tais como: complexidade das questões, imprecisão na redação, desnecessidade das questões, constrangimentos ao informante” (Gil, 2008, p. 134), “[...] serve para treinar e analisar os problemas apresentados pelos entrevistadores” (Richardson *et al.*, 2012, p. 203) e “[...] verificar até que ponto esses instrumentos têm, realmente, condições de garantir resultados isentos de erros” (Marconi & Lakatos, 2003, p. 165).

Deste modo, realizou-se um pré-teste com seis proprietários/produtores rurais de outra localidade, semelhante à área pesquisada, conforme recomendam Richardson *et al.* (2012). Superando, portanto, a indicação de Marconi & Lakatos (2003), os quais sugerem que cinco respondentes ou 10% da amostra é suficiente.

Para verificar a existência de relação entre o perfil socioeconômico dos entrevistados, bem como das propriedades sobre a Disposição a Pagar (DAP), foram realizadas análises de regressão linear entre a renda, idade, escolaridade, número de filhos, tamanho da propriedade, residência, Área de Preservação Permanente e Reserva legal e número de pessoas que residem nas propriedades com a DAP mensal. Os dados foram tabulados e apresentados em forma de tabelas e gráficos.

4. Resultados e discussão

4.1. Perfil socioeconômico dos pesquisados e das propriedades

Os pesquisados responsáveis pelas propriedades no entorno do Córrego Palmital são, na maioria, homens (69,23%), com destaque para os que têm 51 anos ou mais, representando mais de 57% da amostra (Tabela 1). Também foi verificada a presença de mulheres, esposas dos respondentes, em sete dos 18 do sexo masculino.

Este dado se assemelha com os resultados preliminares do Censo Agropecuário 2017, demonstrando que a população rural está envelhecendo, pois 34% dos produtores brasileiros têm 60 anos ou mais, em Mato Grosso são 33% nesta faixa etária. Por outro lado, apenas 5 e 4%, respectivamente, possuem menos de 30 anos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2018a).

Tabela 1 – Faixa etária dos pesquisados

Faixa etária	Homens		Mulheres		Total	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
18 a 28	-	-	-	-	-	-
29 a 39	1	3,85	2	7,69	3	11,54
40 a 50	2	7,69	2	7,69	4	15,38
51 a 60	7	26,92	-	-	7	26,92
Acima de 60	8	30,77	4	15,38	12	46,15
Total	18	69,23	8	30,77	26	100,00

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Diferente do aqui identificado, na pesquisa de Souza *et al.* (2016) a maioria dos entrevistados foi do sexo feminino. Já em Almeida *et al.* (2017), Tavares e Fonseca (2017) e Peng *et al.* (2018) a proporcionalidade de homens e mulheres foram semelhantes. Quanto a idade, no estudo de Almeida *et al.* (2017), 48% da amostra possuíam de 20 a 34 anos, para Peng *et al.* (2018) 54,1% tinham 40 anos ou menos e Shang *et al.* (2012) 41,43% dos entrevistados eram de 21 a 30 anos. No Censo Agropecuário 2017, para o município de Tangará da Serra – MT, 37,19% dos produtores possuíam mais de 60 anos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2018b).

No que tange à naturalidade dos pesquisados, destaca-se o Paraná como a principal origem, principalmente entre os homens, 34,62% são naturais deste estado. Já para as mulheres, com 11,34%, o realce é Mato Grosso, mesmo número de entrevistados do sexo masculino do estado de São Paulo (Tabela 2).

Tabela 2 - Naturalidade dos pesquisados

Origem	Homens		Mulheres		Total	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Alagoas	-	-	1	3,85	1	3,85
Bahia	1	3,85	1	3,85	2	7,69
Goiás	1	3,85	1	3,85	2	7,69
Mato Grosso	1	3,85	3	11,54	4	15,38
Mato Grosso do Sul	1	3,85	-	-	1	3,85
Minas Gerais	-	-	1	3,85	1	3,85
Paraná	9	34,62	1	3,85	10	38,46
Pernambuco	1	3,85	-	-	1	3,85
Santa Catarina	1	3,85	-	-	1	3,85
São Paulo	3	11,54	-	-	3	11,54
Total	18	69,23	8	30,77	26	100,00

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os motivos que trouxeram os pesquisados para Mato Grosso foram: para 11 (onze) deles, a influência de familiares; para cinco, a busca por melhoria de vida; para três, procura de trabalho; para dois deles, o intuito de adquirir terra, pois havia propaganda que era “boa e barata”. Em relação a migração para Mato Grosso, esta ocorreu na década de 1960 para quatro deles, nos anos de 1970 para a maioria (doze), cinco vieram na década de 1980 e apenas um na década de 1990.

Quanto ao número de filhos, a maioria (57,69%) têm de dois a quatro. No entanto, nas residências a média de pessoas é de 5,35, incluindo os pais e outras pessoas que residem com a família. Número semelhante identificado por Tao, Yan & Zhan (2012) em que a média de residentes foi de 5,55 por agregado familiar. Já no estudo de Souza *et al.* (2016) 54% dos domicílios possuem de quatro a sete pessoas, em Shanghai (China) 67,04% das residências possuem de três a quatro (Shang *et al.*, 2012).

Em relação à escolaridade dos pesquisados e dos filhos (Tabela 3), verifica-se que em ambos os casos, o nível de escolaridade que mais se destaca é o ensino fundamental incompleto. Contudo, os filhos possuem um nível escolar superior ao de seus pais, pois, o percentual de pais que não concluíram o ensino médio é superior a 73%, contra 56,47% dos filhos.

A baixa escolaridade para os produtores rurais é destaque no Censo Agro de 2017 para o município, no qual quase 50% não possuem o ensino fundamental (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2018b).

Tabela 3 - Escolaridade da família dos pesquisados

Grau de Instrução	Pesquisados					
	Homens	%	Mulheres	%	Total	%
Não Alfabetizado	1	3,85	-	-	1	3,85
Ensino Fundamental Incompleto	11	42,31	4	15,38	15	57,69
Ensino Fundamental	1	3,85	-	-	1	3,85
Ensino Médio Incompleto	2	7,69	-	-	2	7,69
Ensino Médio	2	7,69	3	11,54	5	19,23
Ensino Superior Incompleto	-	-	1	3,85	1	3,85
Ensino Superior	-	-	-	-	-	-
Pós-Graduação	1	3,85	-	-	1	3,85
Total	18	69,23	8	30,77	26	100,00

Grau de Instrução	Filhos					
	Homens	%	Mulheres	%	Total	%
Não Alfabetizado	-	-	-	-	-	-
Ensino Fundamental Incompleto	15	17,65	16	18,82	31	36,47
Ensino Fundamental	7	8,24	7	8,24	15	17,65
Ensino Médio Incompleto	2	2,35	-	-	2	2,35
Ensino Médio	7	8,24	7	8,24	14	16,47
Ensino Superior Incompleto	2	2,35	2	2,35	4	4,71
Ensino Superior	6	7,06	12	14,12	17	20,00
Pós-Graduação	1	1,18	1	1,18	2	2,35
Total	40	47,06	45	52,94	85	100,00

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Realidade oposta foi identificada por Shang *et al.* (2012), apenas 22,03% não possuíam o ensino médio completo e Peng *et al.* (2018) em que mais de 50% da amostra eram graduandos ou graduados.

O único pesquisado que possui pós-graduação é formado em Administração e pós-graduado em tecnologia do agronegócio e uma entrevistada, atualmente, cursa Farmácia. Já as áreas de estudos dos filhos são mais amplas (Tabela 4), os homens não têm uma área de estudo de destaque, enquanto que para as mulheres, apesar de uma razoável distribuição entre as áreas de estudo, prevalece a Pedagogia.

Tabela 4 – Área de estudo dos filhos (as) graduandos ou graduados

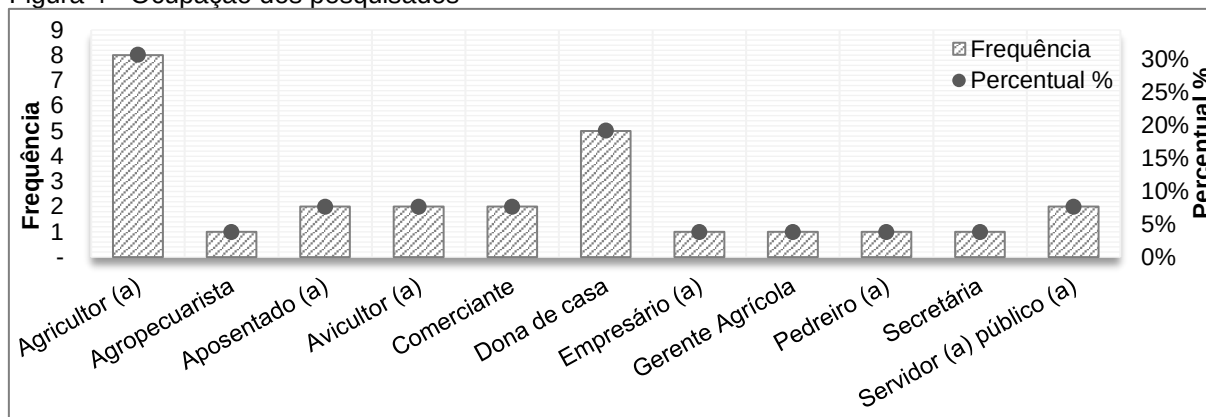
Formação	Homens	%	Mulheres	%	Total	%
Administração	2	8,00	2	8,00	4	16,00
Agronomia	1	4,00	-	-	1	4,00
Analista de sistema	1	4,00	-	-	1	4,00
Ciências Contábeis	2	8,00	2	8,00	4	16,00
Direito	-	-	2	8,00	2	8,00
Educação Física	1	4,00	-	-	1	4,00
Enfermagem	-	-	2	8,00	2	8,00
Farmácia	1	4,00	-	-	1	4,00
Jornalismo	-	-	1	4,00	1	4,00
Matemática	-	-	1	4,00	1	4,00
Pedagogia	-	-	5	20,00	5	20,00
Técnico em eletrônica	1	4,00	-	-	1	4,00
Tecnologia em mecanização agrícola	1	4,00	-	-	1	4,00
Total	10*	40,00	15	60,00	25	100,00

* Um dos filhos dos entrevistados possui duas graduações.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Quanto a ocupação dos pesquisados, abrangem 11 áreas, as que mais se destacam são agricultor (a) e dona de casa, como ilustrado na Figura 4. Tal resultado era esperado, uma vez que o público alvo foram os responsáveis pelas unidades produtivas. Verifica-se também que, parte dos entrevistados, apesar de possuírem ou estarem em contato com as propriedades rurais estudadas, exercem atividades distintas as do setor agropecuário.

Figura 4 - Ocupação dos pesquisados



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Já a ocupação dos filhos abrange 22 áreas, com destaque para o estudo, que 18,82% foram considerados estudantes pelos respondentes, verifica-se também uma redução do número de filhos que trabalham no meio rural, pois apenas 5 são agricultores, quantia bem inferior à dos pais pesquisados. Todavia, 17 dos 22 filhos, que residem nas propriedades, ajudam nas atividades rurais.

No que diz respeito a renda, 53,84% declararam obter uma renda bruta familiar entre dois a quatro salários mínimos, 15,38% possuem rendimentos de dois ou menos e 11,54% mais de sete. A média de proventos familiar dos pesquisados foi 4,08 salários. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018c), o rendimento médio mensal dos trabalhadores de Tangará da Serra é de 2,3 salários mínimos. A renda média familiar aqui verificada é superior à obtida por Tavares & Fonseca (2017) 2,43 salários, já Souza et al. (2016), identificaram que 82% tinham um rendimento inferior a 2,20.

A representatividade da fonte de renda familiar é bem variada, como demonstra a Tabela 5, a qual em apenas dois casos a renda provém somente da unidade produtiva pesquisada, 12 relataram não terem renda da mesma, oito têm, entre a composição dos rendimentos, um percentual acima de 50% e menos de 100% provindos da propriedade rural.

Tabela 5 – Representatividade das fontes de renda familiar dos pesquisados

Representação da fonte de renda	Fontes de renda familiar					
	Propriedade rural	Outra prop. rural	Trabalho assalariado	Aposentadoria	Aluguéis	Outra
100 %	2	-	4	4	1	2
75 ≤ 100 %	1	-	3	-	-	-
50 ≤ 75 %	7	-	2	4	-	-
25 ≤ 50 %	1	1	1	3	1	-
0 ≤ 25 %	3	-	1	1	-	1
0 %	12	25	15	14	24	23
Total	26	26	26	26	26	26

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Percebe-se que as pessoas buscam a propriedade para atividades culturais, o grande destaque é para aqueles que não têm renda das propriedades ou um percentual de até 25%. Este comportamento é semelhante ao turismo rural, embora sejam proprietários, mas assemelha-se, segundo Neves (2017), a população urbana busca no espaço rural tranquilidade, paz, aconchego, um local para fugir da rotina estressante e correria da cidade.

O tamanho médio das propriedades é de 17,5 ha (Tabela 6) e duas possuem mais de 50 ha, 63 e 139 ha, respectivamente, a maioria têm uma extensão de até dez hectares. Já a área total dos estabelecimentos é de 507,41 ha.

Tabela 6 – Extensão territorial das propriedades estudadas no entorno do Córrego Palmital

Tamanho (em ha)	Frequência	%	Frequência acumulada	%
Até 2	4	13,79	4	13,79
2 ≤ 5	3	10,34	7	24,14
5 ≤ 10	9	31,03	16	55,17
10 ≤ 20	5	17,24	21	72,41
20 ≤ 30	5	17,24	26	89,66
30 ≤ 40	1	3,45	27	93,10
40 ≤ 50	0	0,00	27	93,10
Acima de 50	2	6,90	29	100,00
Total	29	100,00		

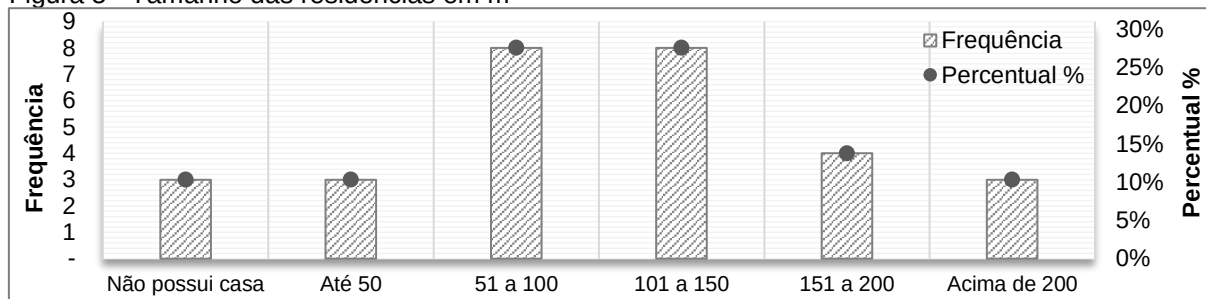
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Semelhante com o aqui verificado, 50,2% dos estabelecimentos rurais brasileiros possuem dez hectares ou menos. Já o tamanho médio das unidades para Mato Grosso e para o município de Tangará da Serra são superiores ao constatado, 462,02 e 213,14 ha, respectivamente (IBGE, 2018a, 2018b).

No que tange às atividades econômicas praticadas nas unidades produtivas, destacam-se a pecuária praticada em 18 propriedades e a avicultura em 15 que, em sua maioria, trata-se de criação de galinha caipira ou semi-caipira em pequena escala, principalmente, para consumo próprio, em termos de espaço ocupado, o destaque fica para a pecuária com 355,12 ha.

Já as residências construídas nas propriedades, em 55,18% as casas variam de 51 a 150 m², somente em três propriedades não possui nenhuma habitação e em três passam de 200 m², como ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Tamanho das residências em m²



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Quanto ao número de pessoas que trabalham nas propriedades, em uma não há trabalhador pois é utilizada somente para moradia, todavia, verificou-se que nas outras unidades trabalham 53 pessoas, a maioria tem de um a três trabalhadores e, deste total, apenas sete não são da família dos entrevistados.

4.2. Aspectos ambientais e disposição a pagar pela recuperação ou manutenção do Córrego Palmital

Ao serem questionados sobre qual o nome do Córrego/Rio, 10 entrevistados disseram não saber o nome do mesmo, dois responderam “Córrego Buritis”, afirmação induzida pelo nome do Bairro Buritis, próximo de sua nascente, e 14 responderam corretamente “Córrego Palmital”.

Em relação à Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal das propriedades (Tabela 7), verifica-se que 65,52% tem um hectare ou menos e, no total, possuem 46,98 hectares, quantia inferior a 10% da extensão total das unidades. Ressalta-se que essas áreas foram indicadas pelos pesquisados e não foi realizada nenhuma aferição das mesmas.

Tabela 7 - Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal declarada pelos entrevistados das propriedades estudadas

APP e reserva legal (ha)	Frequência	%	Frequência acumulada	%
até 0,5	10	34,48	10	34,48
0,6 a 1,0	9	31,03	19	65,52
1,1 a 1,5	5	17,24	24	82,76
1,6 a 2,0	1	3,45	25	86,21
2,1 a 2,5	1	3,45	26	89,66
Acima de 2,5	3	10,34	29	100,00
Total	29	100,00		

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

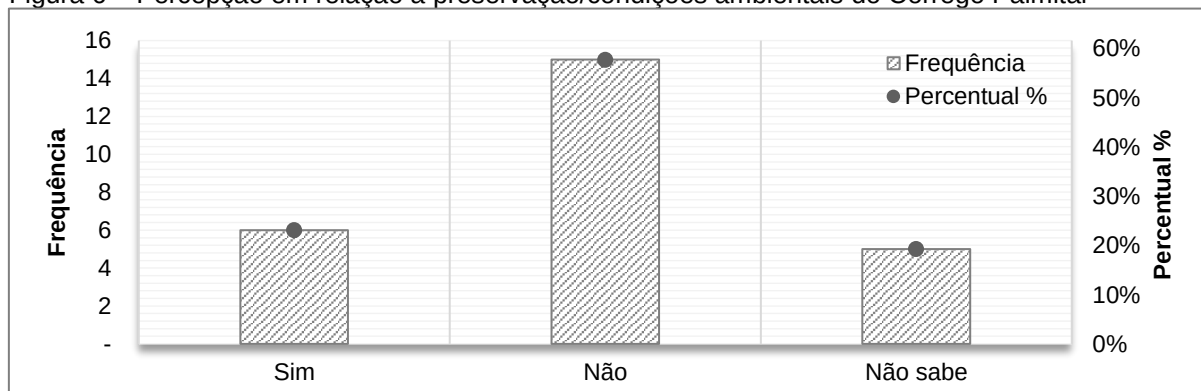
Segundo o Código Florestal Brasileiro (Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012), a APP a ser recuperada é estabelecida conforme a extensão das propriedades, de cinco metros nas margens dos cursos d'água, para imóveis de até um módulo fiscal, de oito para os que possuem de um a dois (Brasil, 2012). Sendo estas as exigências para as propriedades estudadas, pois o módulo fiscal para o município de Tangará da Serra – MT é de 80 ha (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2013).

Em muitos casos ocorre a utilização das APPs para fins agrícolas, como o constatado por Ferreira *et al.* (2015) no Córrego Mutuca em Gurupi/TO e por Guimarães, Guimarães & Leal (2015) na Bacia Hidrográfica do Córrego São Pedro em Anhumas/SP, onde em ambos os casos mais de 70% das áreas, que deveriam estar protegidas, encontravam-se em desacordo com a legislação, necessitando de recuperação.

No que tange às fontes de água utilizadas nas propriedades, os recursos hídricos do Córrego Palmital são usados por 23 unidades (79,31%). Seis delas também utilizam para consumo humano, fazendo cacimbas ou minas nas margens do Córrego local que retiram a água para uso doméstico.

Apesar de ser intenso o uso dos recursos hídricos do Córrego Palmital, a sua preservação é insatisfatória e a percepção dos entrevistados é contraditória, quando indagados sobre as condições da mata ciliar na propriedade, a maioria dos entrevistados (84,62%) alegam que estão preservadas. Entretanto, contradiz a percepção sobre as condições, preservação do Córrego, de modo geral, 57,69% afirmaram que não está preservado (Figura 6).

Figura 6 – Percepção em relação a preservação/condições ambientais do Córrego Palmital



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

As justificativas para a resposta sobre a preservação geral do Córrego foram variadas, para os que responderam que ele está preservado prevaleceu como justificativa o fato que, na percepção dos pesquisados, o mesmo “tem mato”. Já para os que percebem que não está preservado, as principais citações foram referentes as más condições das APPs, o acesso ao gado que bebe água diretamente nele e a erosão (Tabela 8).

Tabela 8 - Justificativa dos entrevistados acerca da resposta sobre a preservação do Córrego

Resposta	Justificativa	Número de vezes citada
Sim	Tem mato	5
	O gado não tem acesso ao Córrego	1
Não	Falta de APP, de mata ciliar ou de árvores nas margens do Córrego	7
	Gado tem acesso e bebe água diretamente no Córrego	5
	Tem erosão	4
	Ninguém cuida ou planta árvore	3
	Lixo e água pluvial do Bairro Buritis escoa nele e polui	1
	Antigamente o governo incentivava a desmatar	1

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Verifica-se uma melhoria na qualidade das APPs, visto que alguns produtores relataram que as condições ambientais do Córrego já estiveram piores. Além disso, foi observado que em algumas propriedades foram realizados cercamento das margens para evitar o acesso do gado ao mesmo e também o plantio de árvores em algumas localidades. Indicando desta forma uma preocupação com a preservação e a realização de medidas para sua conservação.

A necessidade de recuperação/preservação do Córrego Palmital e as ações a serem realizadas são conhecidas pela maioria, pois ao serem indagados sobre o que deveria ser feito, as ações mais referenciadas foram: reflorestar ou plantar árvores, realizar medidas para o gado não ter acesso, entre outras (Tabela 9).

Tabela 9 - Ações que deveriam ser realizadas no Córrego Palmital para preservá-lo

Ações	Número de vezes citada
Reflorestar ou plantar árvore	12
Cercar ou não deixar o gado ir no Córrego	5
Preservar ou cuidar	3
Conscientização dos produtores	2
Curva de nível nas propriedades	2
Incentivar a plantar árvores	1
Não deveria ter o Bairro Buritis	1
Não jogar lixo	1
Ter punição	1

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

No que diz respeito a contribuição do Córrego Palmital à qualidade de vida das pessoas, houve unanimidade nas respostas. Acredita-se que tal percepção se dá em razão de que a maioria dos serviços ecossistêmicos provindos do Córrego, como a água, beneficia-os diretamente, além de outros serviços indiretos proveniente daquele ambiente (Quadro 2). Assim fica evidente que os entrevistados têm uma percepção sobre os serviços ecossistêmicos prestados pelo Córrego.

Quadro 2 - Razões pelas quais os entrevistados afirmaram que o Córrego Palmital contribui para a qualidade de vida

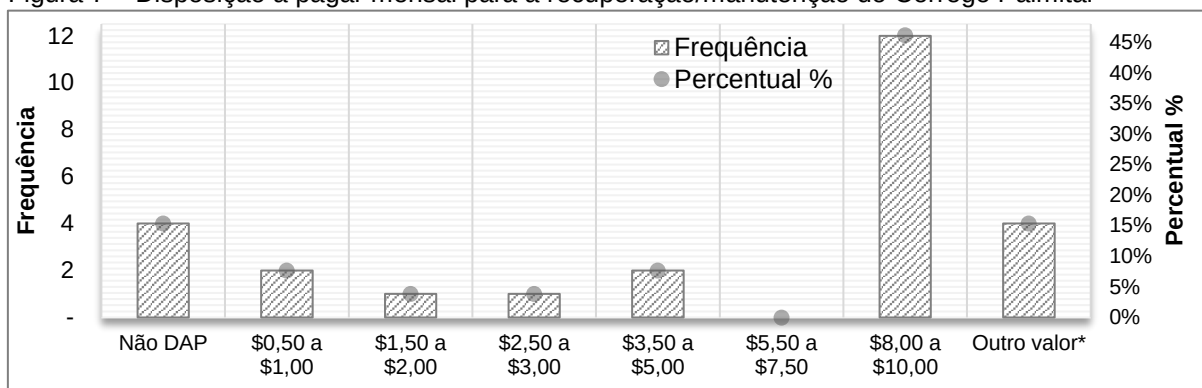
Descrição das respostas	
Água é vida.	Serve para os animais beberem.
Água é vida.	Não suja a água, não tem poluição.
Aumenta a água.	A mina precisa ter raiz, refresca.
Fartura de água.	Todas propriedades dependem de água.
Traz o ar puro.	Outro ar, outra qualidade de vida, mais fresco.
Bonito, tem água.	Se não preservar vem o lixo, contamina a água.
Refresca, tem água.	Tem água, vai continuar existindo e tendo água.
Por causa da água.	Prevenção de doenças, traz doenças não preservar.
Sem água não tem nada.	Sem água não dá para trabalhar, não dá para fazer nenhum investimento.
Qualidade da água, clima.	
Todos dependem da água.	Se não fosse água do rio, não tinha água no sítio, sitio sem água não presta.
Água, não deve desmatar.	
Melhora o ar, tem sombra.	Porque vivemos da água, se acabar a água morremos todos e o homem está acabando com tudo.
Melhora a água, o ar, oxigênio.	
Se não preservar não tem água.	

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Já Carvalho e Rodrigues (2015) constataram que a percepção ambiental dos moradores do entorno do Açude Soledade - PB é muito limitada e não têm uma noção acerca dos problemas ambientais do local que vivem. Em contraste, Rodrigues & Farrapeira (2008) verificaram um conhecimento relativo sobre as funções e preservação dos manguezais.

A maioria dos responsáveis pelas propriedades (84,62%) estão dispostos a pagar pela recuperação do Córrego Palmital, entre os valores de contribuição mensal destaca-se a faixa de R\$ 8 a R\$ 10, que doze (46,15%) demonstraram estar dispostos a contribuir com esses valores. Ressalta-se que dois colaborariam com valores superiores aos apresentados (R\$ 20 e R\$ 30) e três ajudariam com trabalho voluntário, como ilustra a Figura 7.

Figura 7 – Disposição a pagar mensal para a recuperação/manutenção do Córrego Palmital



* Dois entrevistados estariam dispostos a contribuir com valores acima dos indicados (R\$ 20 e R\$ 30), dois com trabalho voluntário e um, além do valor mensal, ajudaria mais com mão de obra.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Semelhante à disposição a pagar, Zhao *et al.* (2013), Bentes *et al.* (2015), Lalika *et al.* (2017), e Tavares & Fonseca (2017) verificaram uma aceitação de 76% a 86% para a recuperação dos recursos hídricos. Já Almeida *et al.* (2017) e Peng *et al.* (2018) obtiveram 56% e 72,2%, respectivamente, de DAP e em Fernandes *et al.* (2015) a não DAP foi superior a 50%.

Quanto aos valores, semelhante aos resultados constatados, Souza *et al.* (2016) verificaram que a DAP mensal foi de R\$ 8,00 para mais de 60%, Almeida *et al.* (2017) encontraram uma média de R\$ 15,80, já a média obtida por Bentes *et al.* (2015) foi superior (R\$ 31,58) e em Tavares & Fonseca (2017) inferior (R\$ 2,50).

A maioria dos pesquisados dispostos a pagar o maior valor apresentado (8) e os dois que se dispuseram com valores acima não têm nenhuma renda provinda das propriedades rurais, por outro lado, 50% dos que não estão dispostos a pagar têm ao menos 50% da renda familiar oriunda das unidades pesquisadas e utilizam dos recursos hídricos do Córrego para a produção. Desta forma, fica evidente que o valor de não uso, de uso indireto e de opção são superiores ao valor de uso direto, pois os que estão dispostos a pagar mais não utilizam os serviços hídricos diretamente para a produção agrícola ou para geração de renda.

A realização de regressão linear entre o perfil socioeconômico dos pesquisados e das propriedades sobre a disposição a pagar, demonstrou que a relação dessas variáveis sobre a DAP é muito baixa, pois o coeficiente de determinação (R^2) em todas as variáveis analisadas sempre ficou muito próximo de 0 (zero). A única que apresentou maior influência sobre a DAP foi a do número de moradores nas propriedades, com um coeficiente de determinação $R^2=0,1455$, todavia, ainda é baixo.

Desde modo, a disposição a pagar para a recuperação, consequentemente o valor que os entrevistados atribuem ao Córrego, depende de outras variáveis ou combinações, não analisadas neste estudo.

Diferente do que foi verificado neste estudo, na pesquisa de Zhao *et al.* (2013), quatro das seis variáveis analisadas foram significativas sobre a DAP e obtiveram um coeficiente de determinação para a variável de maior influência de $R^2=0.386$. Já na pesquisa de Tavares & Fonseca (2017) o R^2 foi de 0,268 para renda, sexo e idade. Tao, Yan & Zhan (2012) constataram que as variáveis que mais influenciaram a DAP foram o nível educacional, renda e área de terra, e também as mais significativas no estudo de Lalika *et al.* (2017). Já o R^2 obtido por Almeida *et al.* (2017) é baixo ($R^2=0,14$) e se assemelha com o resultado aqui constatado.

5. Considerações finais

Os resultados possibilitaram verificar que as propriedades no entorno do Córrego Palmital desenvolvem diversas atividades, e o uso que mais chamou atenção foram as unidades que são utilizadas para atividades culturais e de lazer por parte dos responsáveis. Em boa parte não se destinam à geração de renda, além disso, a maioria dos pesquisados declararam ter um baixo percentual ou nenhuma renda provinda das unidades e exercem funções distintas do agronegócio.

Constata-se também, que a utilização dos serviços hídricos do Córrego Palmital é intensa, mas a preservação é insatisfatória e sofre com as más condições das Áreas de Preservação Permanentes (APPs), o acesso do gado que mitiga a sede diretamente nele, além da erosão. No entanto, houve unanimidade no que diz respeito a contribuição do Córrego Palmital para a qualidade de vida das pessoas, evidentemente que os entrevistados têm uma percepção sobre os serviços ecossistêmicos prestados por aquele ambiente e das ações necessárias para sua conservação.

Quanto à Disposição a Pagar (DAP), a maioria dos pesquisados demonstrou disposição a contribuir financeiramente pela recuperação/manutenção do Córrego, entre os valores mensais, destaca-se a faixa de R\$ 8 a R\$ 10. Com ênfase para os respondentes que não possuem renda oriunda das unidades, assim o valor de não-uso, de uso indireto e de opção são superiores ao valor de uso direto. Com a análise

de regressão linear verificou-se que a DAP é pouco influenciada pelo perfil socioeconômico dos pesquisados e das propriedades.

Sugere-se a realização de estudos semelhantes em outras localidades e que sejam analisadas outras variáveis sobre a DAP a fim de verificar qual influencia mais a DAP. E a utilização de uma escala de valores superiores, pois, mesmo que o pré-teste tenha demonstrado que fossem adequados, verifica-se que se houvesse opções mais elevadas, possivelmente alguns pesquisados indicariam, visto que a faixa de valores em destaque foi o estrado superior. Recomenda-se ainda, a utilização de outros métodos de valoração ambiental, para averiguar qual é mais adequado na valoração dos recursos hídricos.

Agradecimento

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro recebido através da concessão de bolsa de estudo em nível mestrado.

6. Referências

- Al-Mulali, U.; Weng-Wai, C.; Sheau-Ting, L.; Mohammed, A. H. Investigating the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis by utilizing the ecological footprint as an indicator of environmental degradation. *Ecological Indicators*, v. 48, p. 315–323, 2015. doi: 10.1016/j.ecolind.2014.08.029
- Alam, M. M.; Murad, M. W.; Noman, A. H. M.; Ozturk, I. Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. *Ecological Indicators*, v. 70, p. 466–479, 2016. doi: 10.1016/j.ecolind.2016.06.043
- Almeida, A. N. de; Versiani, R. de O.; Soares, P. R. C.; Angelo, H. Avaliação Ambiental do Parque Olhos D'Água: Aplicação do Método da Disposição a Pagar. *Floresta e Ambiente*, v. 24, p. e00094714, 2017. doi: 10.1590/2179-8087.094714
- Bentes, E. dos S.; Santana, A. C. de; Homma, A. K. O.; Gomes, S. de C. Valoração econômica da jusante da barragem de Tucuruí. *Revista de Política Agrícola*, v. 23, n. 4, p. 102–110, 2015. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/957>
- Bertram, C.; Rehdanz, K. On the environmental effectiveness of the EU Marine Strategy Framework Directive. *Marine Policy*, v. 38, p. 25–40, 2013. doi:10.1016/j.marpol.2012.05.016
- Björklund, G.; Burke, J.; Foster, S.; Rast, W.; Vallée, D.; Hoek, W. Van der. Impacts of water use on water systems and the environment. In: World Water Assessment

Programme - WWAP (Org.). *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*. Paris-London: UNESCO-Earthscan, 2009. p. 127–149.

Disponível em:

http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/pdf/19_WWDR3_ch_8.pdf

Blum, W. E. H. Soil and Land Resources for Agricultural Production: General Trends and Future Scenarios-A Worldwide Perspective. *International Soil and Water Conservation Research*, v. 1, n. 3, p. 1–14, 2013. doi: 10.1016/S2095-6339(15)30026-5

Brasil. *Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasil*. Brasília: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 31 jan. 2018.

Carson, R. T.; Flores, N. E.; Meade, N. F. Contingent valuation: Controversies and evidence. *Environmental and Resource Economics*, v. 19, n. 2, p. 173–210, 2001. doi: 10.1023/A:1011128332243

Carvalho, A. D. P.; Rodrigues, M. A. N. Percepção ambiental de moradores no entorno do açude Soledade no estado da Paraíba. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, n. 3, p. 25–35, 2015.

Chapagain, A. K. Water Footprint: State of the Art: What, Why, and How? In: Abraham, M. A. (Org.). *Encyclopedia of Sustainable Technologies*. New York: Elsevier, 2017. v. 4. p. 153–163. doi: 10.1016/B978-0-12-409548-9.10164-2

Costanza, R.; D'Arge, R.; de Groot, R. S.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R. V.; Paruelo, J.; Raskin, R. G.; Suttonk, P.; Van den Belt, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, n. May, p. 253–260, 1997. doi: 10.1038/387253a0

Costanza, R.; de Groot, R. S.; Sutton, P.; Van der Ploeg, S.; Anderson, S. J.; Kubiszewski, I.; Farber, S.; Turner, R. K.. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, v. 26, n. 1, p. 152–158, 2014. doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002

Crossman, N. D.; Burkhard, B.; Nedkov, S.; Willemen, L.; Petz, K.; Palomo, I.; Drakou, E. G.; Martín-Lopez, B.; Mcphearson, T.; Boyanova, K.; Alkemade, R.; Egoh, B.; Dunbar, M. B.; Maes, J. A blueprint for mapping and modelling ecosystem services. *Ecosystem Services*, v. 4, p. 4–14, 2013. doi: 10.1016/j.ecoser.2013.02.001

Cunha, F. L. J. *Valoração dos serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas*. 2008. 129 f. UNICAMP, Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico), Instituto de Economia da UNICAMP. Campinas, 2008.

de Groot, R. S.; Alkemade, R.; Braat, L.; Hein, L.; Willemen, L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, v. 7, n. 3, p. 260–272, 2010. doi: 10.1016/j.ecocom.2009.10.006

de Groot, R. S.; Brander, L.; Ploeg, S. Van der; Costanza, R.; Bernard, F.; Braat, L.; Christie, M.; Crossman, N.; Ghermandi, A.; Hein, L.; Hussain, S.; Kumar, P.; Mcvittie,

A.; Portela, R.; Rodriguez, L. C.; Brink, P. Ten; Beukering, P. Van. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services*, v. 1, n. 1, p. 50–61, 2012. doi: 10.1016/j.ecoser.2012.07.005

Donohoe, M. Causes and health consequences of environmental degradation and social injustice. *Social Science and Medicine*, v. 56, n. 3, p. 573–587, 2003. doi:10.1016/S0277-9536(02)00055-2

Farber, S. C.; Constanza, R.; Wilson, M. A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, v. 41, n. Special, p. 375–392, 2002. doi: 10.1016/S0921-8009(02)00088-5

Fernandes, M. M.; Ceddia, M. B.; May, P. H.; Bochner, J. K.; Granadeiro, L. C.; Fernandes, M. R. M. 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 Janeiro. *Scientia Plena*, v. 11, n. 5, p. 1–8, 2015. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/1870>

Ferreira, R. Q. de S.; Batista, E. C.; Souza, P. A.; Souza, P. B. de; Santos, A. F. dos. Diagnóstico ambiental do córrego Mutuca, Gurupi - TO. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 10, n. 4, p. 08-12, 16 out. 2015. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3146>

Gerhardt, T. E.; Silveira, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

Giacomin, G. S.; Ohnuma JR., A. A. A Pegada Hídrica Como Instrumento de Conscientização Ambiental. *Monografias Ambientais (REMOA/UFSM)*, v. 7, n. 7, p. 1517–1526, 2012. doi: 10.5902/223613084979

Gil, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Google Earth. *Vista de satélite do Córrego Palmital de Tangará da Serra - MT*. Disponível em: <<https://earth.google.com/web/>>. Acesso em: 8 maio 2018.

Guimarães, B. B.; Guimarães, R. B.; Leal, A. C. Código Florestal brasileiro: análise do conceito de Área de Preservação Permanente e sua aplicação na bacia hidrográfica do Córrego São Pedro - Anhumas, São Paulo. *Boletim Campineiro de Geografia*, v. 5, n. 1, p. 157–173, 2015. Disponível em: <http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/view/192/127>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares. *IBGE*, 2018a. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro>. Acesso em: 31 jul. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017 Tangará da Serra - MT: resultados preliminares. *IBGE*, 2018b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/tangara-da-serra/pesquisa/24/75511>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mato Grosso: Tangará da Serra. *IBGE*, 2018c. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/tangara->

da-serra/panorama>. Acesso em: 24 out. 2018.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma. Tabela com módulo fiscal dos municípios. *INCRA*, 2013. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tabela-modulo-fiscal>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

King-Okumu, C.; Wasonga, O. V.; Jarso, I.; Salah, Y. M. S. *Direct use values of climate-dependent ecosystem services in Isiolo County, Kenya*. London: IIED, 2016.

Kummu, M.; Guillaume, J. H. A.; de Moel, H.; Eisner, S.; Flörke, M.; Porkka, M.; Siebert, S.; Veldkamp, T. I. E.; Ward, P. J. The world's road to water scarcity: shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability. *Scientific Reports*, v. 6, n. 1, p. 38495, 9 dez. 2016. doi: 10.1038/srep38495

Lalika, M. C. S.; Meire, P.; Ngaga, Y. M.; Sanga, G. J. Willingness to pay for watershed conservation: are we applying the right paradigm? *Ecohydrology & Hydrobiology*, v. 17, n. 1, p. 33–45, 2017. doi: 10.1016/j.ecohyd.2016.12.004

Maia, A. G.; Romeiro, A. R.; Reydon, B. P. Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações. *Texto para Discussão, Instituto de Economia/UNICAMP*, v. Março, n. 116, 2004.

Mancosu, N.; Snyder, R.; Kyriakakis, G.; Spano, D. Water Scarcity and Future Challenges for Food Production. *Water*, v. 7, n. 3, p. 975–992, 2015. doi:10.3390/w7030975

Maracajá, K. F. B.; Silva, V. de P. R. da; Dantas Neto, J. Pegada hídrica dos consumidores vegetarianos e não vegetarianos. *Qualit@s Revista Eletrônica*, v. 14, n. 1, p. 1–18, 2013.

Marconi, M. de A.; Lakatos, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington DC: Island Press, 2003.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: health synthesis*. France: World health organization, 2005a.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, 2005b.

Moraes, D. S. de L.; Jordão, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 3, p. 370–374, 2002. doi:10.1590/S0034-89102002000300018

Motta, R. S. da. *Manual Para Valoração Econômica de Recursos Ambientais*. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

Motta, R. S. da. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. *Economia Verde Desafios e Oportunidades*, v. Junho, n. 8, p. 179–190, 2011.

Neves, A. L. B. Desenvolvimento do Turismo Rural nos Anos 1990 e Início do Século XXI. *Revista Brasileira de Gestão e Engenharia*, v. Jan-jun, n. XV, p. 66–87, 2017.

Oerlemans, L. A. G.; Chan, K. Y.; Volschenk, J. Willingness to pay for green electricity: A review of the contingent valuation literature and its sources of error. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 66, n. February, p. 875–885, 2016. doi: 10.1016/j.rser.2016.08.054

Pagiola, S.; Ritter, K. V.; Bishop, J. *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*. Washington, DC: The World Bank, 2004.

Peng, Z.; Zhang, L.; Yin, J.; Wang, H. Study of impact factors of willingness to pay regarding water reserve of South-to-North Water Diversion Project in Beijing based on Bayesian network model. *Journal of Cleaner Production*, v. 184, p. 569–578, 2018. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.263

Provdanov, C. C.; Freitas, E. C. de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

Richardson, R. J. et al. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

Rodrigues, L. L.; Farrapeira, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escolas públicas do Recife-PE. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 1, p. 79–93, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/421/252>

Romeiro, A. R.; Maia, A. G. *Avaliação de custos e benefícios ambientais*. Brasília: ENAP Cadernos, 2011.

Sarmiento, M. Á. *Desarrollo de un nuevo método de valoración medioambiental*. 2003. 199 f. Universidad Politécnica de Madrid, Tesis (Doctorado en Ingeniería Forestal) - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid - España, 2003.

Shahbaz, M.; Sbia, R.; Hamdi, H.; Ozturk, I. Economic growth, electricity consumption, urbanization and environmental degradation relationship in United Arab Emirates. *Ecological Indicators*, v. 45, p. 622–631, 2014. doi:10.1016/j.ecolind.2014.05.022

Shang, Z.; Che, Y.; Yang, K.; Jiang, Y. Assessing Local Communities' Willingness to Pay for River Network Protection: A Contingent Valuation Study of Shanghai, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 9, n. 11, p. 3866–3882, 2012. doi: 10.3390/ijerph9113866

Silva, R. G. da. *Valoração Contingente do Parque “Chico Mendes”, Rio Branco: Uma Aplicação Probabilística do Método Referendum com Bidding Games*. 2003. 125 f. Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, 2003.

- Souza, F. P. de; Santos, A. S. P.; Pertel, M.; Acserald, M. V.; Marcondes, Q.; Hildebrandt, D. Aplicação do Método De Valoração Contingente Para Mensurar a Percepção Sócio Ambiental dos Moradores. *Perspectivas online*, v. 6, n. 15, p. 31–52, 2016. Disponível em: http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/humanas_sociais_e_aplicadas/article/view/971
- Tao, Z.; Yan, H.; Zhan, J. Economic Valuation of Forest Ecosystem Services in Heshui Watershed using Contingent Valuation Method. *Procedia Environmental Sciences*, v. 13, p. 2445–2450, 2012. doi: 10.1016/j.proenv.2012.01.233
- Tavares, M. B.; Fonseca, M. B. DA. Valoração contingente do rio Jaguaribe. *Gaia Scientia*, v. 11, n. 2, p. 274–286, 2017. doi: 10.22478/ufpb.1981-1268.2017v11n2.37441
- ELD - The Economics of Land Degradation. *The Value of Land: Prosperous lands and positive rewards through sustainable land management*. Bonn - Germany: ELD, 2015.
- UK National Ecosystem Assesment. *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings*. Cambridge: UNEP-WCMC, 2011.
- Venkatachalam, L. The contingent valuation method: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 24, n. 1, p. 89–124, 2004. doi: 10.1016/S0195-9255(03)00138-0
- Zhao, J.; Qiuxia, L.; Liqing, L.; Huafang, L. V.; Wang, Y. Assessing the comprehensive restoration of an urban river: An integrated application of contingent valuation in Shanghai, China. *Science of the Total Environment*, v. 458–460, p. 517–526, 2013. doi: 10.1016/j.scitotenv.2013.04.042

CUSTO DA PEGADA HÍDRICA AZUL DA AGROPECUÁRIA: UM ESTUDO EM TANGARÁ DA SERRA – MT BRASIL

[Revista Ambiente & Sociedade]

Resumo

O estudo objetivou calcular o custo da Pegada Hídrica Azul direta das atividades que utilizam os recursos hídricos do Córrego Palmital de Tangará da Serra. É de natureza descritiva, com abordagem quantitativa, o objeto de pesquisa foram as atividades exercidas nas propriedades no entorno do referido Córrego, que utilizam os seus recursos hídricos. A precificação da Pegada Hídrica Azul (PHA) foi calculada com base nos Preços Públicos Unitários (PPUs) da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, já a PHA direta calculada individualmente para cada atividade. Os instrumentos de coletas foram formulários semiestruturados e observações *in loco*. Os resultados demonstram que a maioria dos estabelecimentos rurais utilizam os serviços hídricos do córrego, sendo a horticultura a atividade que mais utiliza seus recursos, responsável por mais de 60% da PHA direta do córrego. Ao todo são utilizados 48.647,31 m³ de PHA por ano, com um custo de R\$ 1.279,14.

Palavras-chave: Precificação. Serviços Ambiental. Recursos Hídricos. Custo Ambiental.

Abstract

The objective of this study was to calculate the cost of the direct Blue Water Footprint of the activities that use the water resources of Palmital Stream of Tangará da Serra. It is a descriptive study with quantitative approach, the object of research were the activities carried out on the properties in the surroundings of the stream, that use its water resources. The pricing of the Blue Water Footprint (BWF) was calculated based on the Unitary Public Prices (UPPs) of the collection for the use of water resources, since the direct BWF was calculated individually for each activity. The collection instruments were semi-structured forms and on-site observations. The results demonstrate that the majority of rural establishments use the water services of the stream, horticulture being the activity that uses most of its resources, responsible for more than 60% of the direct BWF of the stream. In total, 48,647.31 m³ of BWF are used per year, at a cost of R\$ 1.279,14.

Keywords: Pricing. Environmental Services. Water Resources. Environmental Cost.

1 INTRODUÇÃO

Dizer que o Planeta Terra sofrerá com falta de água é um tanto contraditório, pois, cerca de 71% da superfície é coberta por esse líquido, sendo até chamado de Planeta Azul (DRAKE; BURK, 1974; MENEZES; CAMPOS; COSTA, 2012; RIBEIRO; ROLIM, 2017). Entretanto, 97% dessa água é salgada, 2,5% estão em forma de gelo nas calotas polares e geleiras, portanto, não disponíveis para o consumo humano, remanescendo apenas 0,5% para ser utilizada/consumida pela humanidade e sistemas de produção (FRY, 2005; VICTORINO, 2007; MENEZES; CAMPOS; COSTA, 2012; RIBEIRO; ROLIM, 2017).

Neste aspecto, o Brasil é privilegiado, visto que possui 12% da água doce do planeta (*FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO*, 2003; TUNDISI, 2014), uma vazão média de 180.000 m³/s (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2015). Todavia, o principal problema com os recursos ambientais e, conseqüentemente os serviços hídricos, são as ações antrópicas, que exercem enorme pressão sobre a natureza com crescimento populacional e a produção de bens e serviços, os quais colocam em risco a própria existência (FURRIELA, 2001; MORAES; JORDÃO, 2002; SHAHBAZ et al., 2014; MANCOSU et al., 2015; ALAM et al., 2016; KUMMU et al., 2016).

Desta maneira, são colocados encargos adicionais sobre os recursos hídricos, com disponibilidade afetada pela poluição, uso agropecuário, produção industrial, etc. (*UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME - WWAP*, 2014, 2015; CHAPAGAIN, 2017). Neste sentido, mais de 99% dos córregos e rios são afetados pelas atividades humanas e quase 80% da população mundial está exposta aos níveis altos de ameaça à segurança hídrica (VÖRÖSMARTY et al., 2010; VAN METER; THOMPSON; BASU, 2016).

Sua apropriação está distribuída entre 70% para a agropecuária, 20% para indústria e 10% para o consumo doméstico (*UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME - WWAP*, 2014, 2015). Deste modo, para uma melhor compreensão do valor da água é necessário conhecer as demandas de uso e consumo nos diversos setores de produção e cultivos em geral.

O reconhecimento da água como bem econômico é um dos princípios orientadores da Conferência Internacional sobre a Água e o Desenvolvimento

Sustentável (*UNITED NATIONS* - UN, 1992) e somando o fato que água limpa e fresca é um bem escasso (HOEKSTRA; HUNG, 2002; HOEKSTRA, 2014; CHAPAGAIN, 2017), deve ser tratada como um bem econômico (*UNITED NATIONS* - UN, 1992; HOEKSTRA; HUNG, 2002; VAN DER ZAAG; SAVENIJE, 2006; VERKERK; HOEKSTRA; GERBENS-LEENES, 2008).

Assim, o conceito denominado de Pegada Hídrica (PH) indica cumulativamente o uso dos recursos de água doce do planeta, utilizados na produção dos bens e serviços, e fornece uma base para avaliar o impacto nos sistemas de água doce (HOEKSTRA; HUNG, 2002; CHAPAGAIN, 2017). Neste contexto, o objetivo geral do estudo foi calcular o custo da Pegada Hídrica Azul direta das atividades que utilizam os recursos hídricos do Córrego Palmital de Tangará da Serra. E específicos foram: precificar a Pegada Hídrica Azul; identificar as atividades que usam os recursos hídricos do Córrego Palmital; e Calcular a Pegada Hídrica Azul direta do Córrego e seu custo.

Justifica-se, pois, apesar da precificação dos serviços ecossistêmicos e, principalmente, a água ser debatida por vários estudos (HOEKSTRA, 2006; VAN DER ZAAG; SAVENIJE, 2006; VERKERK; HOEKSTRA; GERBENS-LEENES, 2008; MOTTA, 2011; ROMEIRO; MAIA, 2011; JACOBI; SINISGALLI, 2012; CASTRO, 2013) como forma de conscientização dos usuários sobre o valor e importância desse líquido, a demonstração de seu valor é incipiente. O mesmo ocorre com a Pegada Hídrica, que os estudos (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2011a, 2012; PALHARES, 2011; LEÃO, 2013; STRASBURG; JAHNO, 2015; SU et al., 2015; HOEKSTRA; CHAPAGAIN; ZHANG, 2016; SCHNEIDER; CARRA, 2016; CHAPAGAIN, 2017) focam em questões conceituais e/ou cálculo da PH, já a demonstração econômica de valor e custo também é embrionária.

Deste modo, a atribuição de preço e cálculo da PH e concomitante o seu custo atingem dois objetivos para a reflexão acerca dos serviços hídricos. O primeiro, próprio da PH, é demonstrar o quanto a produção de bens e serviços e, juntamente os seres humanos, são dependentes desse recurso. O segundo, é demonstrar “economicamente” o valor desses recursos utilizados, proporcionando uma nova percepção do ser humano sobre a natureza.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Pegada Hídrica

O conceito denominado de “Pegada Hídrica” indica cumulativamente o consumo de água de todos os bens e serviços consumidos por um ou mais indivíduos de uma localidade (HOEKSTRA; HUNG, 2002; CHAPAGAIN, 2017). Foi proposto por Arjen Y. Hoekstra, na reunião internacional de especialistas sobre o comércio internacional de água virtual, em Delft na Holanda, dezembro de 2002 (HOEKSTRA, 2003).

Água virtual é a água incorporada em um produto, não no sentido real, mas no virtual. Refere-se à água necessária para a produção de um produto, chamada de “água embutida” ou “água exógena”, o último refere-se ao fato de que a importação de água virtual para um país significa usar água que é exógena ao país importador (HOEKSTRA, 2003; HOEKSTRA et al., 2011).

Já a pegada hídrica é um indicador multidimensional da apropriação de recursos hídricos pelo homem provendo, desta forma, uma discussão sobre o uso e a alocação mais igualitária e sustentável da água, além de formar uma base para avaliar impactos ambientais, sociais e econômicos (HOEKSTRA et al., 2011; CHAPAGAIN, 2017).

A pegada hídrica calcula o uso direto e indireto da água, integrando toda a cadeia produtiva de um determinado produto, consumidor final, empresas intermediárias, comerciantes e produtores. A pegada hídrica de um produto, consumidor ou localidade se distingue por três cores: pegada hídrica verde, azul e cinza, que medem diferentes tipos e formas de apropriação de água (HOEKSTRA et al., 2011; CHAPAGAIN, 2017).

Pegada hídrica verde é o indicador do volume de água verde - precipitação no continente que não escoar ou repõe os aquíferos, mas é armazenada temporariamente sobre o solo ou vegetação – consumida durante o processo de produção de bens e serviços. É relevante para produtos agrícolas e florestais, através da evapotranspiração das plantas, incorporada à colheita ou ambos (HOEKSTRA et al., 2011; CHAPAGAIN, 2017).

Pegada hídrica azul é o indicador do volume de água azul, água superficial (lagos, rios, córregos, etc.) e subterrânea (aquíferos, lençóis freáticos), consumida ou evaporada durante o processo de produção de bens e serviços. Incluindo também a água captada de uma bacia hidrográfica e lançada para outra ou no mar e, ainda, a água azul que não retorna para a bacia da qual foi retirada ou retorna em um período diferente (HOEKSTRA et al., 2011; CHAPAGAIN, 2017).

Pegada hídrica cinza é um indicador da poluição da água, definida como o volume de água necessária para absorver os poluentes gerados durante o processo de produção, de tal forma que a água continue dentro dos padrões naturais e ambientais de qualidade, ou seja, de forma que os poluentes se tornem inócuos (HOEKSTRA et al., 2011; CHAPAGAIN, 2017).

A pegada hídrica *per capita* do brasileiro é 5.600 litros/dia, menor que muitas nações como Níger, Bolívia e Estados Unidos da América, que têm as maiores pegadas hídricas, com 9.600 litros/dia, 9.500 litros/dia e 7.800 litros/dia, respectivamente. Por outro lado, muito superior à República Democrática do Congo com a menor PH *per capita*, 1.500 litros/dia (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2011b; HOEKSTRA; MEKONNEN, 2012). Esse consumo pode variar de acordo com os hábitos alimentares e renda dos consumidores (MARACAJÁ; SILVA; DANTAS NETO, 2013).

Todo esse volume de água consumida deve-se ao fato de que a pegada hídrica considera, além da água consumida diretamente, a utilizada para a produção e cultivo de todos os produtos consumidos diariamente, os quais exigem uma quantia significativa de água. Palhares (2011) concluiu que do total da pegada hídrica dos suínos abatidos, 99,88% de água era consumido pelas culturas vegetais, responsáveis pelo fornecimento de grãos para sua alimentação. Palhares (2014) identificou que as diversas fontes nutricionais da alimentação animal influenciam na pegada hídrica.

Desde modo, a Pegada Hídrica distingue-se, além das cores (Verde, Azul e Cinza), também em Direta e Indireta. A Direta refere-se ao volume de água de cada tipo (verde, azul e cinza) associada/consumida diretamente no processo ou etapa de produção. A Indireta refere-se ao consumo de água que pode estar associada a produção de todos os bens, serviços e insumos utilizados, abrange toda a cadeia produtiva (HOEKSTRA et al., 2011; CHAPAGAIN, 2017).

2.2 Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos, apesar de já prevista no Código Civil de 1916 e no Código de Águas de 1934 (MILLAN, 2008) a atual Constituição Federal de 1988 não faz nenhuma menção ao seu valor, de maneira que a matéria sobre a água é tratada de forma dispersa ao longo do texto, não há também o reconhecimento da mesma como um dos direitos fundamentais, mas a reconhece como um bem do Estado e compete a União legislar sobre o assunto (BRASIL, 1988).

Essa cobrança teve aplicação de fato no país, principalmente após a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, conhecida como “A Lei das Águas”. De acordo com o art. 1º, esta política baseia-se nos fundamentos de que a água é um recurso de domínio público, limitado e dotado de valor econômico, prioritariamente para consumo humano e dessedentação de animais, devendo proporcionar o uso múltiplo (BRASIL, 1997).

Portanto, em consonância com o quarto princípio da Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente (*International Conference on Water and the Environment* - ICWE), organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em Dublin (Irlanda) em 1992 (*UNITED NATIONS* - UN, 1992). Tem-se no Brasil, através da Lei das Águas, o reconhecimento da água como um recurso natural finito, dotado de valor econômico e de domínio público.

Para Machado (2013), o uso da água é direito de todos, não pode ser apropriado por uma pessoa ou grupos, excluindo os demais usuários em potencial. A utilização não pode, também, significar a redução da qualidade e quantidade, deve ser motivada ou fundamentada pelo gestor público.

Neste intuito, a PNRH foi instituída com os seguintes objetivos: I - assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade necessária de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e III - a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997).

Através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a água passa a ser estimada dentro dos valores da economia. Todavia, o pagamento de um preço não permite que alguém use em demasia, pois é um recurso natural limitado (MACHADO,

2013). Sua cobrança, de acordo com o art. 19 da Lei das Águas, objetiva: I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; II - incentivar a racionalização do uso da água; e III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A instituição de Políticas Estaduais de Recursos Hídricos (PERH) teve um avanço considerável após a criação da Lei das Águas. A PERH foi criada primeiramente em locais que haviam conflitos relacionados à disponibilidade hídrica de cunho quantitativo e/ou qualitativo (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2009).

Apesar de todos estados brasileiros possuírem PERH, não são todos que têm implantada a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. O estado do Ceará foi o pioneiro nesta implantação, com início da cobrança em novembro 1996, os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Paraíba já possuem a cobrança implantada. Além desses, há a cobrança em bacia de domínio da União (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA, 2018a).

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos fundamenta-se no princípio do “Usuário Pagador”, pois todos têm o direito ao acesso à água e aqueles que mais utilizam ou acima de uma determinada quantia devem pagar, pois reduzirão o volume de água em determinada localidade. Já o princípio “Poluidor Pagador” tem como base os impactos causados nos recursos hídricos, visto que é direito de todos a disponibilidade de água com qualidade e aqueles que causam poluição devem pagar (GRANZIERA, 2000; SILVA; FACHIN, 2014).

Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), entre outras atribuições, estabelecer os mecanismos e critérios de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados, que também podem ser propostos pelas Agências de Águas aos CBHs. Tais deliberações dos CBHs são apreciadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), na qual é necessária a aprovação para início da cobrança (BRASIL, 1997; ANA, 2018a, 2018b).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa é de natureza descritiva, com abordagem quantitativa. Segundo Richardson et al. (2012), Provdanov e Freitas (2013) as pesquisas descritivas têm por finalidade a investigação, análise, registro e classificação de características, fatos, fenômenos de determinada população ou a relação entre variáveis, sem a intervenção do pesquisador e utiliza de técnicas padronizadas para coleta de dados.

É quantitativa pois mensurou tanto a coleta de dados como o tratamento e resultados das informações, traduzindo em números os resultados, opiniões e informações, produzindo valores e percentuais demonstrados em gráficos e tabelas (RICHARDSON et al., 2012; PROVĐANOV; FREITAS, 2013).

3.2 Objeto de estudo, amostra e instrumentos de coleta

O estudo foi realizado nas propriedades no entorno do Córrego Palmital do município de Tangará da Serra – MT, região sudoeste mato-grossense, localizado a 240 km da capital Cuiabá – MT. O Córrego possui uma extensão aproximada de 3,2 km, com nascente próxima às margens da rodovia MT 480 e ao Bairro Buritis, situada geograficamente na Latitude 14° 36' 20" Sul, Longitude 57° 31' 18" Oeste e desagua no Córrego Mutum, Latitude 14° 34' 46" Sul, Longitude 57° 30' 48" Oeste.

As propriedades no entorno do Córrego Palmital utilizam os serviços hídricos e desenvolvem diversas atividades econômicas, tais como: cultivo de hortaliças, pecuária, piscicultura, avicultura, etc.

Foram identificadas 34 propriedades rurais no entorno do Córrego, em duas os responsáveis não tiveram interesse em fazer parte da pesquisa e, em três, não foram localizados durante as visitas. Portanto, compuseram a amostra 29 propriedades, das quais 23 utilizam os recursos hídricos do Córrego para as diversas atividades. Os instrumentos de coletas foram formulários semiestruturados, contendo perguntas abertas, fechadas e mistas, bem como observações *in loco*. A coleta de dados ocorreu nos meses de abril e maio de 2018.

O público alvo da pesquisa foi previamente informado sobre o conteúdo e convidado a participar. Em concordância foi solicitada a assinatura do Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com garantia de anonimato, autorizando a divulgação dos dados fornecidos. A fim de atender os princípios éticos e morais, a pesquisa foi submetida à análise pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e aprovada sob Parecer CEP UNEMAT nº 2.602.848.

A finalidade do pré-teste é “[...]evidenciar possíveis falhas na redação do questionário, tais como: complexidade das questões, imprecisão na redação, desnecessidade das questões, constrangimentos ao informante” (GIL, 2008, p. 134), “[...] serve para treinar e analisar os problemas apresentados pelos entrevistadores” (RICHARDSON et al., 2012, p. 203) e “[...] verificar até que ponto esses instrumentos têm, realmente, condições de garantir resultados isentos de erros” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 165).

Deste modo, realizou-se um pré-teste com seis proprietários/produtores rurais de outra localidade semelhante à desta pesquisa, conforme recomendam Richardson et al. (2012). Superando a indicação de Marconi e Lakatos (2003) ao afirmar que cinco respondentes ou 10% da amostra é o suficiente.

3.3 Precificação, cálculo e custo da Pegada Hídrica

Tendo em vista que Mato Grosso ainda não possui a cobrança pelo uso dos recursos hídricos implantada, para a precificação da Pegada Hídrica utilizou-se como base os valores das deliberações dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), as quais já possuem a cobrança ou preços definidos, disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2018b).

Ao todo foram identificadas 62 deliberações dos CBHs que possuem Preços Públicos Unitários (PPUs) definidos, todavia para 17 não há um valor específico para o consumo de água, restando 45 que foram utilizados. Para obter o preço do m³ da Pegada Hídrica Azul foi calculada a média ponderada simples (Tabela 1) dos PPUs definidos, obtendo-se o valor unitário de R\$ 0,02629/m³ para o custo da PH Azul.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos Preços Públicos Unitários (PPUs) do m³ da cobrança pelo uso dos recursos hídricos utilizados na precificação da Pegada Hídrica Azul

Análise estatística	Resultado
Média	0,02629
Mediana	0,02
Moda	0,02
Desvio padrão	0,009328
Variância da amostra	0,000087
Intervalo	0,0324
Mínimo	0,0200
Máximo	0,0524
Soma	1,1832
Contagem	45

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

No caso da agricultura irrigada o cálculo da PHA foi realizado individualmente para cada propriedade que realiza a atividade, verificando a capacidade da motobomba (m³/h) e o tempo de funcionamento médio diário e/ou semanal de cada mês, conforme os produtores, e calculada a quantia de horas de funcionamento por ano (h/ano). O cálculo da PHA de cada propriedade e/ou motobomba utilizada na agricultura irrigada ($PHA_{Agr.irr}Prop_x$) foi realizado de acordo com a equação 1 e a soma das PHA das propriedades e/ou motobombas obtém-se a PHA da Agricultura Irrigada ($PHA_{Agr.irr}$) equação 2.

$$PHA_{Agr.irr}Prop_x = \text{Capacidade da motobomba} \times \text{Horas de funcionamento} \quad (1)$$

$$PHA_{Agr.irr} = PHA_{Agr.irr}Prop_1 + PHA_{Agr.irr}Prop_2 + \dots + PHA_{Agr.irr}Prop_n \quad (2)$$

Para a avicultura foi calculada a PHA de cada aviário, tomou-se como base de cálculo o consumo de água por ave indicado por Miele et al. (2010), que em Mato Grosso é de 11,05 L/ave para o ciclo completo. Além da água utilizada na dessedentação, têm-se o consumo para o resfriamento – conhecido também como nebulização – o qual utiliza mais 2 L/ave. Enquanto que para a lavagem e desinfecção das instalações são utilizados 3,5 L/m² em cada lote (MIELE et al., 2010).

Para o cálculo da PHA foram considerados seis lotes por ano, conforme indicado pelos entrevistados. Desta forma, a PHA em m³ por ano para a avicultura de cada aviário ($PHA_{Avic}Av_x$) foi obtida pela equação 3 e com a soma das PHA de cada aviário obtém-se a PHA da Avicultura (PHA_{Avic}) equação 4.

$$PHA_{Avic}Av_x = \frac{[\text{Número aves} \times (11,05 + 2) + 3,5 \times \text{Área do aviário}] \times 6}{1.000L} \quad (3)$$

$$PHA_{Avic} = PHA_{Avic}Av_1 + PHA_{Avic}Av_2 + \dots + PHA_{Avic}Av_n \quad (4)$$

Para a pecuária, como a dessedentação do gado é realizada diretamente no córrego na maioria das propriedades, a base de consumo foi com dados da literatura (Tabela 2). Em vista que a variação da temperatura influencia na ingestão de água de algumas categorias, utilizou-se a média anual do município, que segundo Dallacort et al. (2010) é de 24,4°C.

Tabela 2 - Consumo de água de dessedentação por bovino em L dia⁻¹ animal⁻¹

Bovinos de corte/recria	Consumo
Até 250 kg*	22-27
Até 370 kg*	30-50
Até 455 kg*	41-78
Bovinos de cria/leite	Consumo
Vaca em Lactação	64
Vaca e Novilha no final da gestação	51
Vaca Seca e Novilha gestante	45
Bezerro Lactante (a pasto)	12

*Considerando intervalos de temperatura de 21°C a 32°C.

Fonte: Palhares (2013, p. 3).

Após a obtenção do total de bovinos, a Pegada Hídrica Azul de cada Categoria da Pecuária (PHA_{PecCat_x}) foi calculada pela equação 5, a partir da soma chegou-se na PHA da pecuária (PHA_{pec}) em m³, equação 6.

$$PHA_{PecCat_x} = \frac{(N^o \text{ de bovinos} \times \text{Cons. diário } Cat_x + \text{água lav. inst.}) \times 365}{1.000L} \quad (5)$$

$$PHA_{Pec} = PHA_{PecCat_1} + PHA_{PecCat_2} + \dots + PHA_{PecCat_n} \quad (6)$$

Para a piscicultura a PHA foi considerada como o volume necessário para encher os tanques, visto que a água, mesmo com um fluxo contínuo de entrada e saída, ao cessar este fluxo tal volume não retornará ao córrego, se enquadrando no conceito da PHA (CHAPAGAIN, 2017; HOEKSTRA et al., 2011). A PHA de cada tanque ($PHA_{PiscTanq_x}$) foi calculada pela equação 7, já o total da PHA da piscicultura obteve-se com a equação 8.

$$PHA_{PiscTanq_x} = \text{Largura} \times \text{Comprimento} \times \text{Profundidade} \quad (7)$$

$$PHA_{Pisc} = PHA_{PiscTanq_1} + PHA_{PiscTanq_2} + \dots + PHA_{PiscTanq_n} \quad (8)$$

Para o cálculo da água utilizada pelos moradores (uso doméstico) adotou-se a média nacional de consumo diário por pessoa, que segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA, 2018) é de 154,14 litros por habitante ao dia. Portanto, a PHA dos moradores (PHA_{Morad}) foi calculada pela equação 9.

$$PHA_{Morad} = \frac{Número\ moradores \times 154,14 \times 365}{1.000L} \quad (9)$$

O total de água do córrego utilizada para as atividades produtivas e consumo doméstico, aqui denominada de Pegada Hídrica Azul do Córrego ($PHA_{Córrego}$), foi obtida pela soma das PHA de todas as atividades (Equação 10).

$$PHA_{Córrego} = PHA_{Agr.irr} + PHA_{Avic} + PHA_{Pec} + PHA_{Pisc} + PHA_{Morad} \quad (10)$$

O Custo Total da $PHA_{Córrego}$ foi obtido pela multiplicação da $PHA_{Córrego}$ com o preço unitário do m^3 de água (Equação 11).

$$Custo\ PHA_{Córrego} = PHA_{Córrego} \times Custo\ da\ PHA \quad (11)$$

Os resultados dessas equações estão apresentados no tópico 4 em tabelas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Atividades desenvolvidas

No que tange as atividades praticadas nas unidades produtivas, destacam-se a pecuária, praticada em 18 propriedades, e a avicultura em 15, em sua maioria trata-se da criação de galinha caipira ou semi-caipira em pequena escala, principalmente, para consumo próprio. Em termos de espaço ocupado, o destaque é para a pecuária que ocupa 355,12 ha (80,17% da área), com realce para a pecuária de cria, recria/corte e a agricultura de sequeiro (Tabela 3).

Tabela 3 – Atividades praticadas nas propriedades e área total ocupada

Atividades econômicas	Número de propriedades que exercem a atividade	%	Área total ocupada por cada atividade (ha)	%
Agricultura irrigada	3	10,34	2,74	0,62
Agricultura de sequeiro	9	31,03	68,81	15,53
Avicultura	15	51,72	9,84	2,22
Fruticultura	3	10,34	5,71	1,29
Pecuária cria	5	17,24	183,79	41,49
Pecuária leite	5	17,24	21,03	4,75
Pecuária recria/corte	8	27,59	150,30	33,93
Piscicultura	2	6,90	0,50	0,11
Suinocultura	2	6,90	0,25	0,06
Área total ocupada pelas atividades			442,97	100,00

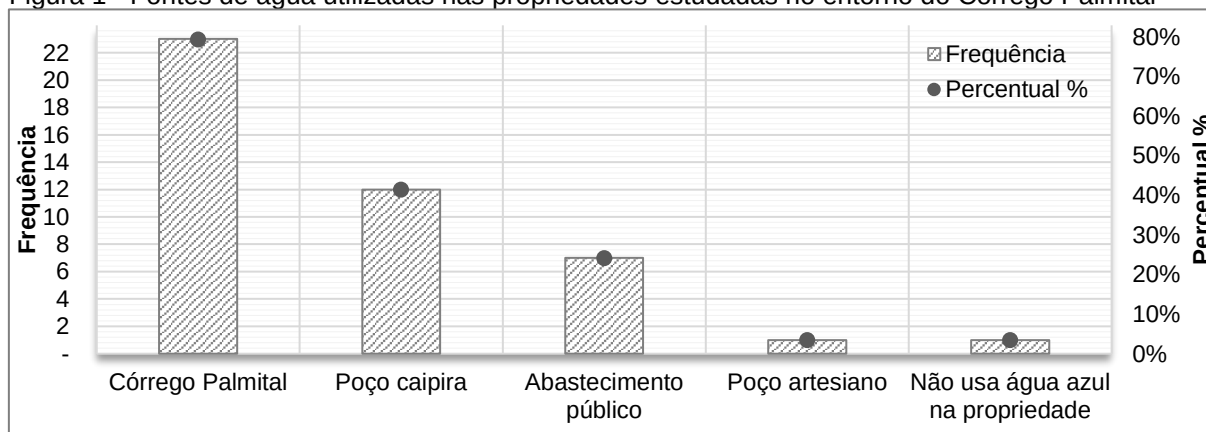
Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Segundo os resultados preliminares do Censo Agropecuário de 2017, dos estabelecimentos rurais do município de Tangará da Serra 73,55% praticam a

avicultura, já a criação de bovinos está presente em 72,27% das unidades. Em termos de área ocupada, o destaque é para a pastagem e lavouras com 40,91% e 27,81%, respectivamente, das áreas das propriedades rurais tangaraenses (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2018).

Em relação às fontes de água usadas nas propriedades, os recursos hídricos do Córrego Palmital são utilizados por 23 unidades (79,31%), em 12 (41,14%) utiliza-se água de poço caipira, o serviço público de abastecimento atende 24,14% (Figura 1). Em cinco propriedades a única fonte de água é o Córrego, inclusive para o consumo doméstico, enquanto uma possui outra alternativa (poço caipira), porém, também faz uso da água do córrego, totalizando 35 pessoas, nesses casos a água é captada de cacimba ou mina construídas nas margens do Córrego. Destaca-se que em uma propriedade não há morador, nem animais, e utiliza apenas a água da chuva para o cultivo agrícola.

Figura 1 - Fontes de água utilizadas nas propriedades estudadas no entorno do Córrego Palmital



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Todas as 18 propriedades que exercem a pecuária usam água do córrego para a dessedentação dos mais de 600 animais existentes. Conforme os dados, três propriedades utilizam para a criação de frangos de corte, responsáveis pela criação de, aproximadamente, 500 mil aves anualmente. Além da utilização para criação, três unidades utilizam da água para irrigar a produção de hortaliças e duas para a piscicultura.

4.2 Custo da Pegada Hídrica Azul do Córrego Palmital

Identificou-se que o consumo médio de água: por bovino foi de 40,04 L/animais/dia; na avicultura 13,34 por frango; e na agricultura irrigada em média

81 mil litros de água/dia. Observa-se (Tabela 4) que a agricultura irrigada, mesmo ocupando uma área inferior a 1%, utiliza mais de 60% dos recursos hídricos do Córrego, sendo 48.647,31 m³ o total de recursos hídricos utilizados, gerando um custo de R\$ 1.279,14 de PHA por ano.

Tabela 4 - Pegada Hídrica Azul usada nas atividades por ano e Custo da PHA do Córrego Palmital

Atividades	Pegada Hídrica Azul (em m ³)	Custo da PHA* (R\$)	%
Agricultura irrigada	29.651,00	779,64	60,95
Avicultura	6.561,72	172,53	13,49
Pecuária	9.235,85	242,85	18,99
Piscicultura	1.230,00	32,34	2,53
Uso doméstico	1.969,14	51,78	4,05
Total	48.647,31	1.279,14	100,00

*Custo unitário da PHA R\$ 0,02629/m³

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Palhares (2016) verificou que apenas 10% da água consumida na bovinocultura de leite refere-se à dessedentação dos animais, 85% era destinada à limpeza, com um custo máximo da água de R\$ 124,00 por vaca/ano. A bovinocultura de corte no estado de São Paulo, obteve um consumo médio inferior ao identificado aqui (37,8 L/animal/dia), todavia um custo por cabeça/dia de R\$ 0,0015 (PALHARES, 2016), enquanto que nesta pesquisa foi de R\$ 0,0011 cabeça/dia.

Ao serem questionados sobre quais alternativas adotariam caso não houvesse o Córrego Palmital, o poço caipira foi o mais citado, seguido por poço artesiano. No entanto, em um caso o pesquisado disse que não produziria mais. Desta forma, pressupõe que qualquer outra possibilidade de fornecimento de água para as propriedades teriam um custo superior ao da PHA, pois o investimento para captação de água com essas alternativas seria superior a atual, portanto, ressalta-se a necessidade de preservar as nascentes e os córregos/rios existentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da precificação da PHA obteve-se o valor unitário de R\$ 0,02629/m³, através do cálculo da média ponderada simples de 45 Preços Públicos Unitários (PPUs), indicados para o consumo de água bruta pelas deliberações dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs) que possuem valores definidos.

A identificação das atividades que usufruem dos recursos hídricos do Córrego Palmital possibilitou constatar que este serviço ambiental é utilizado por 23

propriedades. Sendo a pecuária a atividade mais recorrente, pois, na maioria das unidades a dessedentação dos bovinos ocorre diretamente na água do córrego.

Todavia, é a produção de hortaliças que, apesar de ocupar menos de 1% das áreas destinadas às atividades, é a responsável por mais de 60% da Pegada Hídrica Azul (PHA) direta do Córrego. Destaca-se que 35 moradores também utilizam dos serviços hídricos para consumo doméstico. Ao todo são utilizados 48.647,31 m³ em média de PHA por ano, com um custo de R\$ 1.279,14. Pressupõe-se que este custo é inferior as fontes alternativas de água indicadas pelos produtores e, neste sentido, a preservação do Córrego é a melhor alternativa.

Ressalta-se que, por maiores que sejam os valores obtidos com a precificação e valoração da água, mesmo supervalorizados, não refletem o valor dos recursos hídricos. Pois, o valor da água está diretamente ligado à vida e ao direito de viver, tanto dos humanos quanto dos demais seres vivos e, estes valores, são imensuráveis. Contudo, a valoração é relevante para a reflexão acerca dos serviços ambientais, sobretudo os hídricos, e promove uma nova percepção do ser humano sobre o meio ambiente.

Recomenda-se que sejam realizados estudos semelhantes e mais amplos em outras localidades, principalmente, à nível de bacia hidrográfica ou regional, visto que por limitações orçamentárias e temporais não foi possível realizar. Sugere-se que sejam precificados e calculados os custos da Pegada Hídrica Verde e Cinza juntamente com a Azul aqui estudada.

AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro recebido através da concessão de bolsa de estudo em nível mestrado.

REFERÊNCIAS

ALAM, M. M. et al. Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. *Ecological Indicators*, v. 70, p. 466–479, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.043>>

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2009*. Brasília: ANA, 2009.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Informe 2014*. Brasília: ANA, 2015.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. ANA, Brasília, Brasília, 2018. a. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaearrecadacao.aspx>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos: Normativos Legais. ANA, Brasília, Brasília, 2018. b. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/Cobranca_Legislacao.aspx>. Acesso em: 5 fev. 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 23 abr. 2018.

BRASIL. Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Diário Oficial da União*, Brasília, Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 31 jan. 2018.

CASTRO, J. E. A Água (Ainda) Não é Uma Mercadoria: aportes para o debate sobre a mercantilização da água. *Revista da Universidade Federal de Minas Gerais*, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 190–221, 2013. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/1800>>

CHAPAGAIN, A. K. Water Footprint: State of the Art: What, Why, and How? In: ABRAHAM, M. A. (Ed.). *Encyclopedia of Sustainable Technologies*. New York: Elsevier, 2017. v. 4p. 153–163.

DALLACORT, R. et al. Wind speed and direction characterization in Tangará da Serra, Mato Grosso state, Brazil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 25, n. 3, p. 359–364, 2010.

DRAKE, C. I.; BURK, C. A. Geology Significance of Continental Margins. In: BURK, C. A.; DRAKE, C. L. (Eds.). *The Geology of Continental Margins*. New York: Springer Science+Business Media, 1974. p. 3–22.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Review of World Water Resources by Country*. Rome: FAO, 2003.

FRY, A. Water: Facts and Trends. *World Business Council for Sustainable Development*, v. 2, p. 1–16, 2005.

FURRIELA, R. B. Educação para o consumo sustentável. *Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente - Programa Conheça A Educação do Cíbec/Inep - MEC/SEF/COEA*, p. 47–55, 2001.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANZIERA, M. L. M. A cobrança pelo uso da água. *Revista CEJ*, v. 4, n. 12, p. 71–

74, 2000.

HOEKSTRA, A. Y. Virtual water: An introduction. In: HOEKSTRA, A. Y. (Ed.). *Virtual water trade: Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade*. Delft: UNESCO-LHE, 2003. v. 12, p. 13–23.

HOEKSTRA, A. Y. *The Global Dimension of Water Governance: Nine reasons for global arrangements in order to cope with local water problems*. Value of Water Research Report Series, Nº. 20. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE, 2006.

HOEKSTRA, A. Y. Sustainable, efficient, and equitable water use: the three pillars under wise freshwater allocation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, v. 1, n. 1, p. 31–40, 2014. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/wat2.1000>>

HOEKSTRA, A. Y. et al. *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. London, UK: Earthscan, 2011.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ZHANG, G. Water Footprints and Sustainable Water Allocation. *Sustainability*, v. 8, n. 20, p. 1–6, 2016.

HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. *Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE, 2002.

HOEKSTRA, A. Y.; MEKONNEN, M. M. The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 109, n. 9, p. 3232–3237, 2012. Disponível em: <<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1109936109>>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2017 Tangará da Serra - MT: resultados preliminares. IBGE, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/tangara-da-serra/pesquisa/24/75511>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. A. de A. Governança ambiental e economia verde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1469–1478, 2012.

KUMMU, M. et al. The world's road to water scarcity: shortage and stress in the 20th century and pathways towards sustainability. *Scientific Reports*, v. 6, n. 1, p. 38495, 2016. Disponível em: <<http://www.nature.com/articles/srep38495>>

LEÃO, R. de S. Pegada Hídrica: Visões e Reflexões Sobre Sua Aplicação. *Ambiente & Sociedade*, v. XVI, n. 4, p. 159–162, 2013.

MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro*. 21. ed. São Paulo: Malheiros editores, 2013.

MANCOSU, N. et al. Water Scarcity and Future Challenges for Food Production. *Water*, v. 7, n. 3, p. 975–992, 2015. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2073-4441/7/3/975/>>

MARACAJÁ, K. F. B.; SILVA, V. de P. R. Da; DANTAS NETO, J. Pegada hídrica dos consumidores vegetarianos e não vegetarianos. *Qualit@s Revista Eletrônica*, v. 14,

n. 1, p. 1–18, 2013.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 15, n. 5, p. 1577–1600, 2011. a.

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. *National Water Footprint Accounts: The green, blue and grey water footprint of Production and Consumption*. Value of Water Research Report Series, Nº. 50. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE, 2011. b. v. 1

MEKONNEN, M. M.; HOEKSTRA, A. Y. A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems*, v. 15, n. 3, p. 401–415, 2012.

MENEZES, J. da S.; CAMPOS, V. P.; COSTA, T. A. de C. Desenvolvimento de Dispositivo Caseiro Para Dessalinização de Água Salobra a Partir de Sementes de Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara). *Química Nova*, v. 35, n. 2, p. 379–385, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v35n2/26.pdf>>

MIELE, M. et al. *Coeficientes técnicos para o cálculo do custo de produção de frango de corte*, 2010. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 483, 2010.

MILLAN, P. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos. *Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo*, v. 103, n. jan./dez., p. 537–560, 2008.

MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 3, p. 370–374, 2002.

MOTTA, R. S. Da. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. *Economia Verde Desafios e Oportunidades*, Belo Horizonte, v. Junho, n. 8, p. 179–190, 2011.

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica dos suínos abatidos nos estados da região centro-sul do Brasil. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 33, n. 3, p. 309–314, 2011.

PALHARES, J. C. P. Consumo de água na produção animal. *Comunicado Técnico 102 - Embrapa*, v. 102, p. 1–6, 2013. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Comunicado102.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica de suínos e o impacto de estratégias nutricionais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v. 18, n. 5, p. 533–538, 2014.

PALHARES, J. C. P. A experiência brasileira no manejo hídrico das produções animais. In: PALHARES, J. C. P. (Ed.). *Produção animal e recursos hídricos*. São Carlos: Editora Cubo, 2016. p. 11–32.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, L. G. G.; ROLIM, N. D. Planeta água de quem e para quem: uma análise da água doce como direito fundamental e sua valoração mercadológica. *Revista Direito Ambiental e sociedade*, v. 7, n. 1, p. 7–33, 2017. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/4149>>

RICHARDSON, R. J. et al. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ROMEIRO, A. R.; MAIA, A. G. *Avaliação de custos e benefícios ambientais*. Brasília: ENAP Cadernos, 2011.

SCHNEIDER, V. E.; CARRA, S. H. Z. Pegada hídrica dos suínos abatidos na região do Corede Serra, RS, Brasil. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 11, n. 1, p. 211–224, 2016.

SHAHBAZ, M. et al. Economic growth, electricity consumption, urbanization and environmental degradation relationship in United Arab Emirates. *Ecological Indicators*, v. 45, p. 622–631, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.05.022>>

SNSA - SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016*. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018.

SILVA, D. M. da; FACHIN, Z. Cobrança Pelo Uso dos Recursos Hídricos : Instrumento de Gestão Face à Vulnerabilidade da Água Potável. *Revista Direitos Sociais e Políticas públicas - UNIFAFIBE*, v. 2, n. 2, p. 156–181, 2014.

STRASBURG, V. J.; JAHNO, V. D. Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 10, n. 4, p. 903–914, 2015.

SU, M. H. et al. Water footprint analysis of bioethanol energy crops in Taiwan. *Journal of Cleaner Production*, v. 88, p. 132–138, 2015.

TUNDISI, J. G. (coordenador). *Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014.

UM - UNITED NATIONS. The Dublin Statement on Water and Sustainable Development. *Un-Documents*, Dublin, 1992. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/h2o-dub.htm>>. Acesso em: 2 jul. 2018.

VAN DER ZAAG, P.; SAVENIJE, H. H. G. *Water as an economic good: the value of pricing and the failure of markets*. Value of Water Research Report Series, N°. 19. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE, 2006.

VAN METER, K.; THOMPSON, S. E.; BASU, N. B. Human Impacts on Stream Hydrology and Water Quality. In: JONES, J. B.; STANLEY, E. H. (Eds.). *Stream*

Ecosystems in a Changing Environment. New York: Elsevier Inc., 2016. p. 441–490.

VERKERK, M. P.; HOEKSTRA, A. Y.; GERBENS-LEENES, P. W. *Global water governance : Conceptual design of global institutional arrangements*. Value of Water Research Report Series, N^o. 26. Delft, the Netherlands: UNESCO-LHE, 2008.

VICTORINO, C. J. A. *Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

VÖRÖSMARTY, C. J. et al. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, v. 467, n. 7315, p. 555–561, 2010.

WWAP - UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. *The United Nations World Water Development Report 2014: Water and Energy*. Paris: UNESCO, 2014. v. 1

WWAP - UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. Paris: UNESCO, 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da pesquisa “Valoração dos Recursos Hídricos: um estudo no Córrego Palmital de Tangará da Serra – MT” versou sobre a valoração dos serviços e custos dos recursos hídricos do Córrego através da avaliação de quanto os produtores/moradores estão dispostos a pagar pela recuperação/manutenção e percepção ambiental dos pesquisados sobre o referido Córrego, bem como o cálculo do custo da Pegada Hídrica Azul direta das atividades que utilizam os recursos hídricos do Córrego Palmital de Tangará da Serra.

Verifica-se que os proprietários e/ou responsáveis pelas propriedades pesquisadas têm conhecimento sobre os serviços ecossistêmicos prestados pelo Córrego, sendo unânime quanto a contribuição daquele ambiente para a qualidade de vida da população. Todavia, sua preservação é insatisfatória e sofre com: as más condições das Áreas de Preservação Permanentes (APPs), o acesso do gado que mitigam a sede diretamente nele, além da erosão.

Também constata-se que a utilização dos serviços hídricos do Córrego Palmital é intensa, a produção de hortaliças é a principal utilizadora de seus recursos hídricos, com destaque ainda para a pecuária, visto que todas as propriedades que a praticam utilizam água do referido Córrego para a dessedentação dos animais. Quanto à Disposição a Pagar (DAP), a maioria dos pesquisados demonstrou interesse em contribuir financeiramente para a recuperação/manutenção do mesmo. O custo da Pegada Hídrica Azul (PHA) direta do córrego foi R\$ 1.279,14, pressupõe-se que este valor seja inferior às fontes alternativas de água indicadas pelos produtores, portanto, a preservação do Córrego é a melhor alternativa.

Espera-se que os dados deste estudo possam auxiliar na elaboração de políticas públicas para incentivos, conscientização e exigências de reflorestamento/recuperação das áreas verdes exigidas dos empreendimentos imobiliários futuramente implantados próximos a cursos d'água, amenizando assim o impacto causado pelos mesmos. E como reflexão aos proprietários e/ou produtores rurais, já que os diversos serviços ambientais utilizados de forma direta e indireta na produção têm valor e sem os quais não seria possível produzir, provocando uma mudança em como lidam com esses recursos.