

## **VALORAÇÃO DO RIO MEIA PONTE NO TRECHO URBANO DO PARQUE ATHENEU EM GOIÂNIA: UMA APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CUSTO DE REPOSIÇÃO**

## **VALORACIÓN DEL RÍO MEIA PONTE EN EL TRAMO URBANO DEL PARQUE ATHENEU EN GOIÂNIA: UNA APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL COSTE DE REPOSICIÓN**

**FELISBERTO RODRIGUES TAVARES**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG)  
felisbertorodriguestavares71@gmail.com

**FERNANDO DA SILVA RIBEIRO**

Mestre do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG)  
ferandodasilvaribeiro@gmail.com

**JOANA D'ARC BARDELLA CASTRO**

Docente do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG)  
joanabardellacastro@gmail.com

**ADRIANA APARECIDA SILVA**

Docente do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG)  
aparecida.silva@ueg.br

**Resumo:** O Rio Meia Ponte representa um importante canal de drenagem para a capital do estado, abastecendo parte da população goianiense. Apesar de sua importância este canal de drenagem não tem sido cuidado, e vem sofrendo impactos que vão desde a retirada de sua vegetação marginal, a redução de sua vazão, erosão, assoreamento e contaminação. Neste cenário a qualidade da água e a vida do rio se encontram comprometida. Neste estudo apresentamos uma proposta de valoração do Rio Meia Ponte, em seu trecho localizado no setor Parque Atheneu em Goiânia, através da aplicação do método de custo de reposição. Foi calculado o valor de R\$ 50.000,00 para que se proceda a recuperação solo, o valor de R\$ 24.104,00 para o reflorestamento, além do valor de R\$ 30.000,00 para a limpeza do rio deste trecho do rio. Tais medidas são entendidas como as mais emergenciais para o reestabelecimento do ciclo hidrológico do canal. Concluímos que é possível através do método de valoração mensurar o valor real para a recuperação de um recurso natural.

**Palavras-chave:** Valoração; Econômico; Recursos hídricos.

**Resumen:** El Río Meia Ponte representa un importante canal de drenaje para la capital del estado, abasteciendo parte de la población goiana. Apesar de su importancia, este canal de drenaje no ha sido cuidado y vem sufriendo impactos que van desde la retirada de su vegetación marginal, la reducion de su

agua, erosion, sedimentacion y contaminación. Em este cenário, la calidad de la agua y la vida del río se queda comprometida. Em este estudio, presentamos una propuesta de valorización del río, em su tramo en el setor Parque Atheneu em Goiânia, com lá aplicación del método de custo de reposición. Se calculó el valor de R\$ 50.000,00 para recuperación de los solos, R\$ 24.104,00 para reflorestación y R\$ 30.000,00 para la limpeza deste tramo del río. Estas medidas se entendem como las más urgentes para restablecer el ciclo hidrológico del río. Concluimos que es posible através del método de valoración medir el valor real para la recuperación de un recurso natural.

**Palabras-clave:** Valoración; Económico; Recursos hídricos.

## Introdução

O Rio Meia Ponte nasce na serra dos Brandões, próximo a cidade de Itauçu/GO, e percorre vários espaços urbanos inclusive a capital do estado, Goiânia. Nesta cidade é que o Rio sofre com os maiores e mais intensos processos de degradação e indiferença por parte das autoridades e porque não dizer de grande parte da sociedade. Mas, nem sempre o foi assim. Nos primeiros projetos de Goiânia, o Rio Meia Ponte era parte chave, reforçando a ideia de que estas terras foram escolhidas para edificar a capital devido a rica hidrografia que apresentava. O próprio Atilio Corrêa Lima, arquiteto e engenheiro que propôs o projeto de construção da capital em 1933, propôs a criação de um lago próximo à cachoeira do Jaó, com o objetivo de promover uma interação entre a nova capital e o rio em questão.

Porém, partes do projeto não foram concretizados e o Rio se rendeu ao crescimento urbano, tendo grande parte de suas margens ocupadas irregularmente, causando o desmatamento, a erosão dos vales, o assoreamento e poluição das águas. Neste cenário, o Rio Meia Ponte tem sua vida futura comprometida, caso projetos que visem demonstrar seu valor não sejam elaborados. Nosso objetivo é apresentar uma proposta de valorização do Rio Meia Ponte em Goiânia através da aplicação do método de custo de reposição, tendo como área específica de estudo o trecho localizado no setor Parque Atheneu, próximo a uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a qual foi visitada em trabalho de campo em busca de identificar impactos existentes e propor medidas de correção e mitigação destes impactos.

## O Rio Meia Ponte

O Estado de Goiás se situa em uma posição estratégica em relação aos recursos hídricos, uma vez que é berço de importantes bacias hidrográficas, sendo: Bacia do rio

Paraná; Bacia do Tocantins; Bacia do São Francisco; Bacia do Araguaia (GALINKIN, 2002). Dentre os rios que compõem estas bacias vamos destacar o Rio Meia Ponte, cuja bacia hidrográfica representa 3,56% da área do território do Estado.

O primeiro registro que se refere ao rio Meia Ponte, está presente em um documento denominado *Chorographia Histórica da Província de Goyas* escrito por Raymundo José de Cunha Matos, enviado ao próprio imperador D. Pedro I em 1824. Este documento narra os bandeirantes chegando e dando nome ao rio.

[...] os Paulistas chegando a este ribeirão em ocasião da cheia, para o passarem fabricaram uma espécie de ponte de dous páos, dos quais um foi levado pela corrente; e por este incidente deram o nome de Meia-Ponte ao ribeirão, e depois ao arraial [...] (GOYAS, 1979, apud SAKAI, 2015, p. 60).

A bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte possui área de drenagem de 12.180 km<sup>2</sup> e situa-se no centro-sul do Estado de Goiás (GOIÁS, 2001). Seus limites se dão ao norte com a bacia do rio das Almas, a oeste com a bacia do rio dos Bois, a nordeste com a bacia do rio Corumbá e ao sul deságua no rio Paranaíba. Estão inseridos na área de percurso do rio trinta e sete municípios goianos, com destaque para as cidades de Anápolis, Morrinhos, Goiatuba e Itumbiara, além, da capital do estado, Goiânia (GOIÁS, 2002, p. 7).

### **Goiânia e Rio Meia Ponte**

A construção de Goiânia foi o resultado das disputas políticas do final da década de 1920, consolidadas com a Revolução de 1930. O então interventor do estado, Pedro Ludovico Teixeira, cumpriu sua promessa política de mudança da capital e partir de 1932 os planos foram colocados em prática. Primeiro passo foi a escolha do sítio que iria comportar a nova capital e neste caso, a cidade de Campinas foi a escolhida. Todavia, um dos principais pontos para a escolha da região de Campinas para ser a nova área da capital de Goiás era a questão hidrográfica.

Neste sentido, o papel do rio Meia Ponte foi essencial, pois seria inicialmente o principal rio que iria abastecer a nova capital. Este fato se confirma após uma entrevista

do interventor Pedro Ludovico Teixeira ao Jornal Lavoura e Comércio em dezembro de 1932:

Goiás tem lugares magníficos para a construção de uma capital. Entre outros, posso citar, desde já, o município de Campinas. Ha ali um local admirável, recortado pelo rio Meia Ponte, com grande abundancia de agua, com uma cachoeira com a potencialidade de 1500 cavalos, situada a 3 quilômetros de distancia e com a altitude media de 800 metros acima do nível do mar. O local é salubérrimo, tendo, ainda, a vantagem de ser um centro de irradiação, ligado por meio de estradas amplamente trafegadas, a 8 municípios da maior importância no concerto goiano. Está situado a 150 quilômetros da atual capital e a 60 quilômetros do ponto terminal da Estrada de Ferro Goiás (LAVOURA E COMERCIO, Uberaba, 07 de dezembro de 1932).

Na atualidade o Rio Meia Ponte supre 45% do abastecimento aquífero do município de Goiânia. No perímetro urbano de Goiânia, o rio corta mais de 30 bairros, em um percurso de 30 km, abrangendo seis regiões administrativas, sendo: Região Noroeste, Região do Vale do Meia Ponte, Região Norte, Região Central, Região Leste e Região Sudeste (PLANO DIRETOR DE GOIÂNIA, 2007).

Fruto do urbanista Atílio Corrêa Lima, o projeto de Goiânia previa a organização e zoneamento da cidade, a regulamentação das construções e a prestação de serviços de limpeza esgoto, luz e força. O Estado chegou a firmar contrato com a empresa de propriedade do engenheiro José Madureira Júnior para a construção de uma usina em trecho especial do rio Meia Ponte, represado para a formação de um reservatório. Cogitava-se que o lago formado pudesse ser usado para a prática de esportes aquáticos e como espaço para pista de pouso de hidroaviões. No ano seguinte, o engenheiro Armando Godói foi convidado para revisar os projetos iniciais feitos por Atílio, modificando assim, partes destes projetos. Ao que se sabe, a contratação de Armando de Godói atendeu todos os interesses, tanto do interventor, quanto da construtora, Coimbra Bueno (MOTA, 2004).

Porém, os projetos de Atílio e de Godoy não foram executados em sua totalidade usina do Jaó não conseguiu atender as expectativas da nova capital pois, a cidade

planejada para 50 mil habitantes, já na década de 1950, já alcançava quase 54 mil habitantes (MOYSES, 2004).

Com o aumento populacional de Goiânia na década de 1950 e, conseqüentemente, com surgimento de loteamentos na cidade, as margens do rio foram sendo apropriadas. Não houve por parte do Estado, uma preocupação com rio Meia Ponte, neste sentido, sua degradação nas décadas seguintes foi inevitável, além de abastecer a cidade o rio é responsável pela recepção de seu esgoto sanitário. Essa situação desencadeia impactos negativos para a quantidade e qualidade de suas águas (GALINKIN, 2003).

### **O descaso com Rio Meia Ponte**

Os rios urbanos passam por problemas comuns, os quais estão associados especialmente ao crescimento urbano desordenado, que provoca a apropriação e ocupação das margens dos canais de drenagem, promovendo a poluição, o desmatamento, o assoreamento e a contaminação. Segundo Gorski (2010, p. 31), “A evolução da urbanização foi conseguindo eclipsá-los e anular sua importância, restringido sua presença quase aos sintomas perturbadores, ou seja: mau cheiro, obstáculo à circulação e ameaça de inundações”. Deste modo, os rios urbanos se tornam um problema para as cidades, pois não há por parte da maioria das autoridades, a preocupação de criar mecanismos para recuperar tais, e não somente recuperar, mas sim, incluir no espaço social da cidade.

O Rio Meia Ponte foi incluído inicialmente ao projeto de Goiânia, pois seria a principal fonte de abastecimento e fornecimento de energia elétrica, além de compor um espaço social, com destaque para as proximidades da cachoeira do Jaó, ideias que não foram concretizadas em sua totalidade. A partir da década de 1950 o Rio começa a ser degradado em razão do crescimento da cidade, quando suas margens foram apropriadas. Segundo Ribeiro (2004), neste período houve a ocupação das áreas verdes da cidade, além dos fundos dos vales, tanto para ocupações irregulares quanto para as regulares, uma vez que o estado cede a pressão dos especuladores imobiliários.

[...] Entre a cidade planejada pelos urbanistas de renome dos anos 30 e a ausência de um novo plano diretor nos anos 50, a cidade viu surgir uma verdadeira “colcha de retalhos” de novos loteamentos, onde a qualidade individual de um ou de outro não conseguiu melhorar o resultado final de desordem e caos (GONÇALVES, 2002, p. 114).

Ribeiro (2010) afirma que as áreas centrais são absorvidas por particulares, surgiram loteamentos descontroladamente e a população desprovida acabou sendo expulsa e forçada a ocupar as áreas verdes, os parques e, principalmente, os fundos de vale.

Dessas ocupações, a mais grave e pernicioso iniciou-se na década de 1980, junto ao leito do rio Meia Ponte, na cabeceira de captação da água para o abastecimento de Goiânia, à época zona rural. Promovida pelo Governo do Estado de forma ilegal e sem nenhuma infraestrutura, foi composta inicialmente pelas vilas Finsocial e Mutirão, Jardim Curitiba e Bairro Vitória, conta hoje, porém, com 33 loteamentos irregulares. Sua ocupação é superior a 150.000 habitantes, com expressiva maioria em situação de miséria econômica, social e ambiental, sem um quadro alentador quanto à sua regularização (RIBEIRO, 2010, p. 68).

Assim, o vale do Rio Meia Ponte foi ocupado e degradado, gerando consequências quase que irreversíveis. Veja abaixo, uma imagem destacada de uma reportagem do jornal Diário da Manhã, sobre o rio, intitulada “A água suja do Meia Ponte está sendo usada para lavar roupa” (figura 1).

Sobre o terreno que de acordo com projeto de Atílio comportaria o lago do Jaó, local de lazer e sociabilidade, este já nos anos de 1990 gerava problemas devido ao abandono e falta de políticas públicas.

[...] A desativação da usina e a falta de projetos específicos fizeram com que a área ficasse entregue ao abandono e à ação de grileiros. Hoje, onde deveria haver equipamentos de ginástica, pistas de *cooper*, entre outros aparatos característicos de um parque, existem apenas chácaras e casas construídas, perdidas num verde imenso, cortado pelo rio Meia Ponte (JORNAL DIÁRIO DA MANHÃ, 1994, 4B).

**Figura 1:** Fotografia de época demonstrando que o Rio Meia Ponte ainda que assoreado fora utilizado para o lazer – 1987.



Fonte: Jornal Diário da Manhã, 1987.

Em 07 de outubro de 2017 o jornal O POPULAR produziu uma série de reportagens com o título “*Caminhos do Rio Meia Ponte*”, a qual destacava vários problemas que o rio vem sofrendo na atualidade, e conclui com o que seria o apelo do Rio, “Ao longo do curso, o rio Meia Ponte e seus afluentes lidam com a retirada de água, poluição, desmatamento, e outros fatores que atrapalham a bacia. Por 471 quilômetros, o rio luta para não morrer” (O POPULAR, 2017). Percebe-se que o Rio Meia Ponte é apresentado pelos meios de comunicação quase sempre ligados aos problemas ambientais ou sociais (figura 2).

**Figura 2:** Fotografia do Rio Meia Ponte assoreado, sendo utilizado para o despejo de lixo – 2017.



Fonte: Jornal O Popular, 06 de outubro de 2017.

Alguns projetos foram até desenvolvidos com o objetivo de recuperar parte do Rio, principalmente no espaço urbano de Goiânia. O último, planejado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, cuja pasta é comandada pela secretária Andréa Vulcanis. A ideia era buscar recursos do Global Environment

Facility – GEF (Fundo Mundial para o Ambiente), porém até o momento não houve ações práticas.

## O valor da água

Na obra organizada por Gilmar Arruda, “*A natureza dos rios: história, memória e territórios*” (2008), os rios não são analisados apenas como um fenômeno natural, que representam a divisa de fronteiras, que abastecem vilas, cidades e até civilizações, mas sim protagonistas que nos mostram perspectivas históricas, de memórias e territórios. Neste sentido, os rios trazem significados para diversos grupos sociais, permitindo compreender a ligação entre a história humana e as condições ambientais.

Os rios além de natureza, também são cultura. Neste sentido, segundo Leonardi (1999), para além dos aspectos físicos, como bacias, foz, leitos, escoamento, regime fluvial e águas, os rios também apresentam aspectos históricos, temática referente ao estudo do historiador ambiental, para ele, o estudo dos aspectos físicos e históricos nos ajuda a pensar o rio como um todo. Também para Ciminelli (2011 *apud* Tundisi, 2011) a água é de grande importância para a vida em seus diversos aspectos, daí a importância de estudar e entender a complexidade das relações que com ela são estabelecidas, uma vez que:

[...] os riscos crescentes de conflitos pelo seu uso e os impactos da sua escassez refletem-se no grande interesse e no número crescente de publicações sobre o tema. Fatores de uma crise da abrangência mundial, que exige abordagens contemporâneas, sistêmicas e multidisciplinares (CIMINELLI *apud* TUNDISI, 2011, p. 9).

Entretanto, o poder público, o setor produtivo, a sociedade civil organizada e o cidadão ainda, parecem não ter se conscientizado dessa importância e nem mesmo dos problemas que podem advir com a escassez desse importante e indispensável recurso. Todos continuam inertes não considerando a necessidade de sua proteção e bastantes ativos no que se refere à agressão a esse bem de direito difuso.



Tundisi (2011) desenvolveu estudo no sentido de atribuir valor econômico a água, bem reflete diretamente na economia e no desenvolvimento da sociedade. Tal perspectiva mais recentemente começa a ser reconhecido pelos economistas, gestores e administradores.

### **Valoração dos rios: estudos recentes**

A valoração econômica dos serviços ambientais vem sendo muito utilizada na economia ambiental nas últimas décadas. Fundamentada na teoria econômica neoclássica do bem-estar, a valoração econômica ambiental pode ser ferramenta útil para auxiliar gestor público na tomada de decisões relacionadas às políticas públicas, especialmente as ambientais. Ao mesmo tempo, tal perspectiva oferece subsídios técnicos para uma exploração racional dos recursos naturais visando a sua conservação (COSTA, 2016).

A valoração do meio ambiente no espaço urbano, neste caso o trecho de um rio, reforça a ideia de que o espaço urbano precisa do meio ambiente para promover o bem-estar social. Assim, citamos exemplos de valoração de rios, como do rio Carahá, um dos principais rios urbanos de Lages, Santa Catarina, cuja qualidade da água está comprometida pela disposição inadequada de esgoto sanitário e lixo doméstico (BENINCA et al., 2018). Outro exemplo trata projetos de valoração através do método Custo de Contingente e método Custo de Reposição “*Valoração econômica do serviço de provisão de água na bacia do rio Cassiporé, no estado do Amapá*” (COSTA, 2016).

Neste cenário de valoração, citamos a valoração do rio Meia Ponte, realizada pelos professores Francis Lee Ribeiro e Carlos Leão da Universidade Federal de Goiás em 1997, onde utilizaram o Método de Valoração Contingente. No estudo, podemos observar a importância que o rio representa para os goianienses, tendo sido estimado um valor monetário com base nas preferências individuais reveladas no contexto de um mercado hipotético. Tais exemplos nos provam que a utilização de métodos de valoração é muito importante na busca pela recuperação e preservação do meio ambiente.

### **Método Custo de Reposição (MCR)**

O Método Custo de Reposição (MCR), conhecido também como custo de substituição ou despesas de reposição, segundo Dixon et al. (1994) *in* Castro e Nogueira (2019), consiste em estimar gastos incorridos pelo consumidor ou usuário para repor os ativos produtivos que foram danificados pela poluição. O custo de reposição ou restauração do recurso ambiental danificado, para sim, promover o restabelecimento da qualidade ambiental inicial (ORTIZ, 2003). Através deste método o bem ambiental ou serviço, será calculado em cima de todos os gastos realizados para a reposição ou reparação depois de ter sido degradado.

De acordo com Pearce, 1993 e Jacob, 1995 ambos *in* Castro e Nogueira (2019) esse método também é denominado de Custo Substituição, Reconstrução e Custo Alternativo. Segundo Costa (2016), o Método Custo de Reposição pode ser entendido como uma aproximação da variação de medida de bem-estar relacionada ao recurso em que os custos para reparação serão comparados aos benefícios proporcionados por tal ação. O ponto fundamental da teoria consiste em que os benefícios proporcionados pela reparação do ativo ambiental devam ter, pelo menos, o mesmo valor gasto para a reposição ou recuperação para que seja viável.

Outra forma interessante de utilização deste método está ligado a reparação de um recurso ambiental, quando este está associado a uma restrição ambiental, assegurando assim, o padrão da qualidade da água, com o objetivo de manter o bem-estar dos indivíduos presentes e também do futuro. Neste cenário, Pearce (1993), adiciona que este método é utilizado diversas vezes como uma medida do dano causado, ainda que isto não queira dizer sempre, que os benefícios proporcionados pela reparação do ativo ambiental serão sempre maiores que os custos para repor o serviço.

Enumeramos com base em Castro e Nogueira (2019), Portugal et al. (2012), algumas vantagens importantes conferidas ao MCR: a) o MCR é de fácil aplicação, pois não envolve pesquisa de campo, necessita de poucos dados e pertence ao grupo dos métodos de valoração com baixo custo financeiro; b) É muito utilizado para restabelecer

os valores de uso; c) a abordagem do MCR pode ser útil quando um efeito tem causado no ambiente um gasto significativo para repor um recurso físico.

Todavia, o método, segundo Castro e Castro (2015) e Portugal et al. (2012), demonstram também algumas fragilidades, tais como: a) O MCR em caso de dano ambiental, não busca resgatar o valor de todas as espécies animais e vegetais afetadas em decorrência das complexas relações dos recursos da natureza; b) É incapaz de refletir o verdadeiro valor da disposição a pagar dos indivíduos por uma melhoria ambiental pela dificuldade técnica de realmente devolver ao ativo ambiental ao seu estado pré-degradação; c) A validade do resultado obtido depende da inclusão dos custos considerados relevantes e dos fatores envolvidos na reposição, na ausência de algum fator pode subestimar o valor final; d) O MCR tende a superestimar o valor do recurso, porque há muitas maneiras de estimar os custos e normalmente é utilizado a estimativa mais direta, mais fácil e mais onerosa; e) O método por não considerar os efeitos das mudanças na produção, supõe-se que os valores obtidos são inferiores ao custo de substituição.

Neste sentido, Portugal Jr (2012), afirma que ao utilizar o método é importante antes de tudo conhecer bem o tipo de dano que se pretende reparar, obtendo como parâmetro para a sua valoração a utilização de preços de mercados definidos que determinará o valor do serviço ambiental.

O MCR também pode ser aplicado para valorar um ativo ambiental, como por exemplo, monumentos, pontes, estradas e etc. Também pode ser utilizado para valorar por técnicas indiretas as funções ecossistêmicas através da água, solo, ar, habitat de peixes e etc. Assim, na maioria das vezes, segundo Castro e Castro (2015), a abordagem costuma trazer externalidades físicas para dentro da análise, as quais estão relacionadas as incertezas em relação às completas substituições de suas funções, pois, não compete ao método, seu papel é apenas quantificar os custos necessários para repor os benefícios com a degradação ocorrida no ambiente, e não devido ao seu desgaste natural.

No quadro 1, as aplicações distribuídas do MCR no Brasil, segundo Castro et al (2015), pode-se observar que o método é mais utilizado para a reposição de dados ao

solo por erosão (37%) e recomposição dos recursos hídricos (26%). Em menor grau temos petróleo (11%), mineração, resíduos e saneamento (5% cada).

**Quadro 1:** Aplicação do MCR no Brasil

<b>Aplicação do Método Custo de Reposição</b>	<b>(%)</b>
Erosão do solo por agricultura	37
Água	26
Petróleo	11
Mineração	5
Resíduos	5
Saneamento	5
Outros	5

Fonte: Castro; Nogueira; Castro (2015).

Deste modo, após a verificação do processo teórico e de como é sua aplicação, percebemos que o MCR, como outros métodos de valoração, demonstra algumas vantagens e limitações, sendo indicado na recuperação de florestas e outras ações necessárias para repor um serviço ambiental. O método de pesquisa que utilizamos para execução desse trabalho é o método quantitativo, pois o tema sugere que seja mensurado os danos causados no trecho do rio que foi delimitado e o correspondente método, que, por sua vez, serve para valorar o custo para restabelecer ao objeto estudado o estado de recuperação do ponto de vista socioambiental. A todo momento sugere quantificar os danos, bem como os elementos necessários para a sua recuperação mediata.

## Resultados e Discussão

### • Valoração do trecho urbano do Rio Meia Ponte

Devido à grande extensão que o rio Meia Ponte ocupa na cidade de Goiânia, optamos por estabelecer um recorte espacial para a execução do método de valoração, espaço este que apresenta relatórios de exames atualizados da qualidade da água. Sendo assim, a pesquisa foi realizada nas imediações da Estação de Tratamento de Esgoto, denominada ETE, Parque Atheneu (figura 5), em trecho correspondente a 3 km<sup>2</sup>.

Partindo das informações do quadro 1 e após a visita de campo para reconhecimento do local a ser aplicado o método de valoração, foi proposto que a recuperação do trecho citado deveria iniciar referente ao solo, próximo às margens do rio, o qual foi comprometido com o avanço da agricultura, desmatamento e poluição. Para tanto foi proposto o reflorestamento das margens do rio com árvores comuns ao local e, conseqüentemente, a despoluição das águas deste trecho, atendendo uma metodologia proposta pela ANA (Agência Nacional de Água) e pela ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) (figura 3). Entendemos também que o tratamento de esgoto que está sendo realizado pela ETE precisa ser mais eficaz, atingindo um maior nível de descontaminação das águas.

**Figura 3:** Imagem do trecho do rio Meia Ponte onde foi feito a valoração (MCR) - 2020



Fonte: ETE, 2020.

A agricultura praticada neste local provocou, ao passar dos anos, um enfraquecimento e contaminação do solo, que serve de local de despejo de lixo. Assim as etapas para recuperação do solo próximo as margens do rio, seria a contratação de trabalhadores que deveriam limpar o local, além de adubar o solo, para que o reflorestamento alcançasse sucesso. Em seguida, propusemos o reflorestamento das margens do rio, que possui diversos trechos desmatados. O reflorestamento é considerado a melhor alternativa quando se quer restabelecer o equilíbrio de um ciclo hidrológico, permitindo que a floresta proteja a nascente e as calhas do canal, servindo como cortina para evitar o assoreamento, permitindo a regulação do volume das águas e evitando que os ciclos aquáticos sejam interrompidos. Assim, a proposta seria replantar

espécies comuns ao local, como: Ipês, Jatobás, Angico, Bálsamo, Pau-santo, dentre outras.

Outra ação proposta dentre as medidas adotadas para a valoração é a limpeza do rio, com o objetivo de retirar todo entulho depositado nas margens e no fundo do canal, através de uma técnica conhecida como gradeamento, a qual é utilizada tanto em rios quanto em estações de tratamento. Nela, grades de metal são inseridas na parte rasa do rio, retendo materiais grosseiros como: papéis, garrafas plásticas e pedaços de vidro que são levados com a chuva. As grades, com um interceptor, abrem e fecham conforme as características físicas dos objetos que precisam ser encarcerados. Depois, o material é jogado em uma caçamba de lixo. A escolha dessa técnica é devida a presença de uma estação de tratamento de esgoto no trecho.

Quantificando os custos destas ações de valoração, apresentamos no quadro 2 os custos unitários para recuperação do solo (CRS), no quadro 3 os custos para o reflorestamento e no quadro 4 os custos para que seja realizado o gradeamento do trecho em estudo.

Portanto, o Custo de Reposição- CR do trecho será igual a soma Custo Reposição do Solo – CRS, Custo do Reflorestamento - CRe e o Custo de Gradeamento – CG, que para ficar mais fácil a compreensão monta-se a seguinte formula:  $CR = CRS + CRe + CG$ .

**Quadro 2:** Custo unitário para a recuperação do solo 3km

Descrição da atividade	Mão de obra	Qtd de diárias	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)
Roçada	12	10	100,00	12.000,00
Coroamento	12	06	100,00	7.200,00
Aplicação de defensivo	12	06	100,00	7.200,00
Abertura e adubação de covas	12	06	100,00	7.200,00
Plantio	12	06	100,00	7.200,00
Replântio (2 anos) <sup>1</sup>	12	06	100,00	7.200,00
Gerente de obras	1	10	200,00	2.000,00
TOTAL:				50.000,00

Fonte: ETE Parque Atheneu, 2020.

<sup>1</sup> O replântio será feito por dois anos, diante disto, os custos serão divididos neste tempo, a ser feito por seis trabalhadores nos primeiros dois anos.

**Quadro 3:** Custo do Reflorestamento

Meio Abiótico	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)
Mudas	2000und	10,00	20.000,00
Inseticida	02 litros	40,00	80,00
Calcário	144 kg	1,00	144,00
Escoras bambu	2000un	0,50	1.000,00
Barbante	05 rolos	40,00	200,00
Enxadas	12 un	50,00	600,00
Enxadões	12 un	30,00	360,00
Foices	12 un	30,00	360,00
Marretas	12 un	30,00	360,00
Frete p/Transporte das mudas	01 un	1.000,00	1.000,00
<b>Total:</b>			<b>24.104,00</b>

Fonte: ETE Parque Atheneu, 2020. Alterada pelos autores

**Quadro 4:** Custo de Gradeamento do trecho do rio

Especificação	Sedimentos	Qtd de grades	Preço unitário (R\$/km)	Total (R\$)
Gradeamento feito por grades cremalheira (Manuais)	3.000 m <sup>2</sup>	10	3.000	30.000,00

Fonte: Disponível em: <https://www.aquamecbrasil.com.br/grade-cremalheira>, 2020.

Após a visita de campo, a coleta de dados e a aplicação do método para o trecho do Rio Meia Ponte considerado neste estudo, chegamos a um possível valor de Custo de Reposição correspondendo a R\$ 104.104,00. O valor total é considerado baixo, entretanto, é importante ressaltar que o trecho corresponde a um espaço pequeno, além disso, pudemos perceber que o mesmo se demonstrou em relação a outros trechos do rio, menos problemático. Outro dado importante é em referência as grades cremalheiras, pois existem no mercado dois tipos de equipamentos, o automático com custo bem elevado e o manual, com custo reduzido, que neste caso foi o escolhido na aplicação da valoração, tornando o processo menos honeroso. Também é de ressaltar que existem outros métodos de recuperação de rios, que custam bem mais do que a executado aqui, como por exemplo, a utilização de dragagem, flotação e técnicas nucleares.

De acordo com a pesquisa de campo e segundo profissionais da ETE do Parque Atheneu, a recuperação deste trecho pode ser concluída em sua totalidade em aproximadamente 15 anos, devido ao tempo do reflorestamento, diferentemente da limpeza do rio e da recuperação do solo, que tendem a alcançar o objetivo mais rápido.

## Considerações finais

As cidades que um dia perderam seus rios em decorrência do crescimento urbano necessitam se atentar para a necessidade de promover a reconciliação entre ambos. A mesma modernização que utilizou os rios como matéria-prima ou local de despejo, pode e deve ser utilizada no processo inverso para a recuperação destes. Qual cidade atualmente não quer ser denominada “cidade sustentável”?

O Rio Meia Ponte é o principal curso d’água da cidade de Goiânia, mesmo assim, é tratado como problema, esquecido muitas vezes pelas autoridades, sendo apenas local de despejo. Este rio que já foi parte importante da história e da cultura do goianiense nas primeiras décadas da nova capital, hoje, segundo a ANA, é considerado, o sétimo rio mais poluído do país.

Desde a década de 1970, quando se iniciou os debates relativos à recuperação dos cursos d’água, foram inúmeros projetos que propuseram a reconciliação entre cidades e rios. Para o Rio Meia Ponte já houve algumas tentativas de recuperação do rio em seu trecho urbano de Goiânia, mais, grande parte sem sucesso. Diante disso é que destacamos que a valoração se apresenta com uma proposta eficaz pois coloca o rio em seu devido lugar, o protagonismo

Nosso estudo conseguiu concluir que, utilizando o Método de Custo de Reposição (MCR), o trecho estudado poderá ser recuperado em aproximadamente 15 anos, com um custo relativamente baixo, R\$ 70.412,40. A valoração aplicada em nosso trabalho demonstrou gastos reduzidos devido ao método e metodologia que foram utilizados, mas, sobretudo, cria uma esperança em relação ao rio como um todo, pois sua recuperação pode sim ser realizada com sucesso.

## Referências

ARRUDA, G. (Org.). **A natureza dos rios: história, memória e territórios**. Curitiba: Editora UFRP, 2008.

BENINCA, L. S.; CLAUBERG, A. P. C.; MOMBACH, G. N. N.; SIMIONI, F. J.; WAHRLICH, J. Valoração ambiental de um rio urbano: uma aplicação do método de



valoração contingente em Lages, Santa Catarina. **RBCIAMB**, n. 47, p. 116-129, mar. 2018.

CASTRO, J. D. B.; NOGUEIRA, J. M.; CASTRO, M. C. G. Retirar e (re)colocar não é a mesma coisa quando se trata do custo reposição para o meio ambiente. In. IV Congresso Internacional de Patrimônio e Desenvolvimento Sustentável PYDES. Empresa, meio ambiente e sustentabilidade. UNESP – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais/ Câmpus de Franca 01 a 03 de dezembro de 2015.

GALINKIN, M. **GeoGoiás 2002**: estado ambiental da Goiás. Goiânia: SEMARH – GO, 2003.

GOIÁS, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Proposta de instituição do Comitê da bacia hidrográfica do rio Meia Ponte. 2001.

GONÇALVES, A. R. **Goiânia**: uma modernidade possível. Goiânia: Editora da UFG, 2002.

GORSKI, M. C. B. Rios e cidades: Ruptura e Reconciliação. São Paulo: Ed. Senac, 2010.

Jornal Diário da Manhã, 15 de jul. 1987.

Jornal Diário da Manhã, 06 de fev. 1994.

Jornal Lavoura e Comércio, 07 de dez. 1932.

Jornal O Popular, 07 de out. 2017.

Jornal O Popular, 06 de out. 2017.

LEONARDI, V. P. B. Os historiadores e os rios: a natureza e ruína na Amazônia brasileira. Brasília: Paralelo 15, Editora Universidade de Brasília, 1999.

LIMA, N. História do Setor Jaó. 2ª Ed. Goiânia: Editora PUC/GO: Kelps, 2011.

COSTA, M. L. Valoração econômica do serviço de provisão de água na bacia do rio cassiporé, no estado do amapá. Dissertação defendida pelo Programa de Pós-graduação em Economia, Departamento de Economia, Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura (CEEMA), Universidade de Brasília (UnB), 2016.

MOTA, J. C. Planos diretores de Goiânia, década de 60: A inserção dos arquitetos Luís Saia e Jorge Wilhelm no campo do planejamento urbano. Dissertação defendida na Universidade de São Paulo. 2004.

MOYSÉS, A. **Goiânia** – metrópole não planejada. Goiânia: EdUCG, 2004.

PEARCE, D. **Economic values and the natural world**. Londres: Earthscan Publications, 1993.

PORTUGAL, N. S. Contribuições da Logística Reversa Ao Método de Valoração Ambiental dos Custos Evitados: um Estudo de Caso em uma Indústria de Autopeças. In. IX SIMPÓSIO DE GESTÃO EM EXCELÊNCIA E TECNOLOGIA. 2012. Disponível: <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/41621.pdf>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2016.

RIBEIRO, F. L.; LEÃO, C. Valor econômico dos danos ambientais do Rio Meia Ponte em Goiânia (GO). **Sociedade e Cultura**, Goiânia, v. 4, n. 1, p. 9-25, jan./jul. 2001.

RIBEIRO, M. E. J. Goiânia: os planos, a cidade e o sistema de áreas verdes. Goiânia: EdUCG, 2004.

\_\_\_\_\_. Infraestrutura verde, uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares: por um planejamento urbano ecológico para Goiânia. 2010, 374p. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2010.

SAKAI, D. I. S. As margens do rio no desenvolvimento de Goiânia: Meia Ponte, paisagens em transformação. Dissertação (História e Teoria da Arquitetura e da Cidade). 2015. UFG.

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.