

Proposta e análise de uma nova metodologia para a Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos: Estudo de caso para a Usina Hidrelétrica de Camargos, Minas Gerais

Sady Júnior Martins da Costa de Menezes ¹
Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro ²
Vicente Paulo Soares ²
Cleverson Alves de Lima ²
Alexandro Gomes Facco ³

¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ/ITR/DCAA
Avenida Prefeito Alberto da Silva Lavinhas, 1847 - Centro
CEP: 25.802-100 - Três Rios – RJ, Brasil
sadymenezes@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Viçosa – UFV/DEF/DEC
Avenida P.H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
CEP: 36.570-000 - Viçosa – MG, Brasil
caas.ribeiro@gmail.com
vicente@ufv.br
cleversonet@yahoo.com.br

³ Universidade Federal do Espírito Santo – UFES/CEUNES
Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo
CEP 29.932-540 - São Mateus – ES, Brasil
agfacco@ceunes.ufes.br

ABSTRACT

The analysis conducted for the hydroelectric plant in the basin covering Camargos contribution of 30 municipalities, of which only five municipalities receive financial figures relating to compensation for the use of water resources, exposes serious distortion about the procedure adopted in Brazil for the apportionment these features. The spatial factors of electricity production in the watershed that drains into its hydroelectric dam that, based on the relative shares of the flow and height of the waterfall in the generation of electric power, evident in the study, the percentage relating to electricity produced by the reservoir area (drop height) and the remaining percentage of the resulting flow originated in the region upstream of the reservoir. Although the surface of the dam occupy a small percentage of the entire basin for assistance, the policy in place for the sharing of compensation for the use of water resources includes only municipalities intercepted by reservoirs, a total of 5 cities (16.67% of total number of municipalities). The remaining 25 counties (83.33% of the total counties) belonging to the basin contributing contribution to the total energy produced and receive nothing. With this new approach presented in this article tries to show the importance of the 25 counties that are not intercepted by the reservoir. These districts are included within the basin of contribution studied, therefore, liable to pay the portion of the water produced, giving due credit to those who produce it.

Palavras-chaves: basin contribution, compensation, water resources, reservoir, bacia de contribuição, compensação financeira, recursos hídricos, reservatório

1 – INTRODUÇÃO

Os marcos legais básicos referentes ao uso da água no Brasil são a Constituição Federal de 1988, a Lei 9.433, de 8/1/97 e o Código de Águas, estabelecido pelo Decreto Federal

24.643, de 10/7/34. O Código de Águas já assegurava o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água, para as primeiras necessidades da vida, permitindo a todos usar de quaisquer águas públicas, conformando-se com os regulamentos administrativos. Era impedida a derivação das águas públicas para aplicação na agricultura, indústria e higiene, sem a existência de concessão, no caso de utilidade pública, e de autorização nos outros casos; em qualquer hipótese, dava-se preferência à derivação para abastecimento das populações (OLIVEIRA, 2009).

A Constituição Federal de 1988 estabelece que “são bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado da federação, sirvam de limite com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”. Estabelece, ainda, como “bens dos Estados, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”. Não existem, pois, águas particulares no País. Mesmo as nascentes que se encontram nos limites de uma propriedade privada, assim como os rios que servem de limites entre duas propriedades privadas, devem ter o uso de suas águas subordinado aos interesses públicos. Compete privativamente à União legislar sobre águas. É de competência da União: explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; os serviços de transporte aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território; e definir critérios de outorga de direitos de uso das águas (TUCCI *et al.*, 2000).

Como forma de aproveitamento e uso deste recurso hídrico, a geração hidrelétrica tem tido, ao longo da história do setor energético brasileiro, um papel fundamental. Correspondendo a 70% da matriz elétrica nacional, essa geração continua sendo prioridade nacional, com um esforço governamental de implantar grandes projetos estruturantes como as usinas hidrelétricas do rio Madeira, em Rondônia e a usina hidrelétrica de Belo Monte, no Pará (SILVA, 2007). O setor elétrico brasileiro se caracterizou ao longo de muitos anos pelo enfoque dado ao aproveitamento do potencial hidráulico nacional e pela displicência com que incorporava as questões sócio-ambientais no planejamento das usinas hidrelétricas (SILVA, 2007).

Calcada no princípio do pagamento pelas externalidades ocorridas pelo uso de bens comuns (ex: recurso hídrico), destaca-se, nesse cenário, a Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos (CFURH) para fins de geração de energia elétrica, instituída pelo artigo 20 da Constituição Federal de 1988 e tendo os seus valores determinados pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Este é um instrumento que busca ressarcir, financeiramente, os municípios atingidos pela água dos reservatórios de hidrelétricas e aqueles onde se instalam as usinas (ANEEL, 2007). A Compensação Financeira é um pagamento feito pelas usinas hidrelétricas pelo uso da água dos rios para a geração elétrica. Os recursos arrecadados são distribuídos aos estados e municípios e podem ser aplicados em saúde, educação e segurança entre outros setores (ANEEL, 2007).

Segundo Silva (2007), a implementação da Compensação Financeira foi uma maneira de instituir um instrumento que, além de assegurar o pagamento pelo uso do serviço ambiental, assegurasse às regiões afetadas condições para a promoção do desenvolvimento local considerando os impactos relacionados às usinas hidrelétricas.

Segundo Oliveira (2009), os municípios à montante do lago de uma hidrelétrica que não tenham tido suas terras inundadas pela criação da represa (lago), tiveram suas capacidades de geração de renda reduzidas, uma vez que estão impedidos de utilizarem integralmente a água anteriormente passível de ser outorgada, haja vista a necessidade de se assegurar agora uma vazão mínima capaz de atender aos níveis estabelecidos de geração de energia elétrica.

Como objetivo deste trabalho, procurou-se desenvolver uma metodologia, alicerçada na tecnologia dos sistemas de informações geográficas e na espacialização da vazão específica, para quantificar o percentual da geração de energia elétrica que é devido 1) à área da bacia hidrográfica à montante da represa; 2) à altura líquida da queda d'água e, assim, calcular o quanto do repasse da compensação financeira seria devido proporcionalmente a cada município da bacia.

2 - METODOLOGIA DE TRABALHO

2.1 - Caracterização da área de estudo

A Usina Hidrelétrica de Camargos (UHE Camargos) foi construída próximo ao município de Itutinga, tendo o início de sua operação em 1960. Está localizada no curso médio do Rio Grande, compondo a Bacia do Rio Grande, entre os municípios de Madre Deus de Minas e Itutinga, em Minas Gerais. Possui uma potência nominal de 46 MW (2 x 23). O volume útil de seu reservatório é de 672,00 hm³. A vazão regularizada na saída do vertedor (Q) é de 76 m³s⁻¹ e a altura de queda (h) é de 24,6 m (ONS, 2010).

A Figura 1 mostra o reservatório e o limite dos municípios que integram a Usina Hidrelétrica de Camargos.

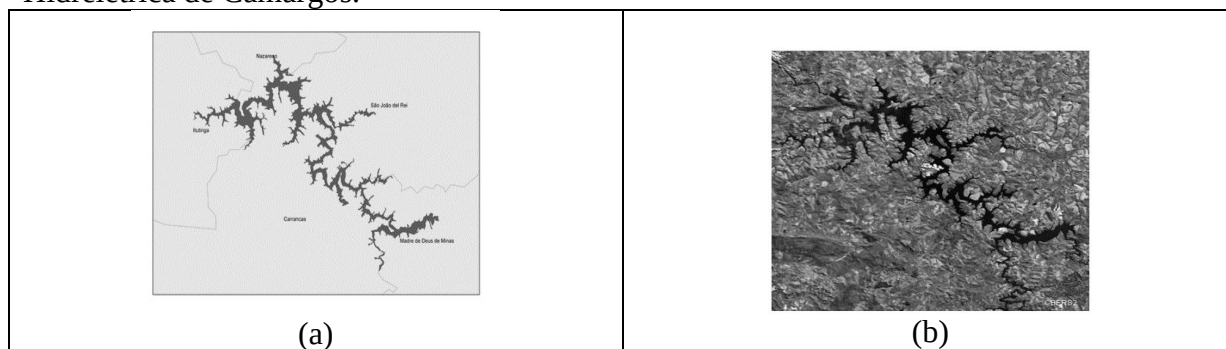


Figura 1. (a) Municípios interceptados pelo reservatório da UHE Camargos; (b) Imagem do reservatório, extraída do satélite CBERS2.

Fonte: ANEEL (2010)

2.2 - Software

As análises espaciais foram efetuadas utilizando-se, principalmente, os recursos para modelagem do escoamento superficial de águas disponibilizados na extensão *Spatial Analyst* do sistema de informações geográficas ArcGIS® versão 9.3.1. As bases de dados foram todas armazenadas em uma geobase, estrutura nativa do sistema de informações geográficas ArcGIS.

2.3 - Base de Dados: Altimetria, hidrografia e limites municipais

Utilizaram-se imagens obtidas do projeto SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission - JPL Jet Propulsion Laboratory* da NASA *National Aeronautics and Space Administration*, 2010). Para se assegurar a correta delimitação dos divisores d'água da bacia de contribuição que compreende a Usina Hidrelétrica de Camargos, selecionou-se um conjunto de imagens SRTM, compreendidas pelos intervalos 21° SGw a 23° SGw e 43° WGw a 45° WGw e ilustradas na Figura 3a. Utilizou-se a Malha Municipal Digital 2007, produzida e disponibilizada no formato digital pelo IBGE em seu sítio, contendo os limites vetoriais da divisão político-administrativa vigente para o ano base de 2007. Essa base digital é composta pelas folhas topográficas na melhor escala disponível nas diversas regiões do país (FIBGE, 2010) (Figura 3b). Utilizou também a hidrografia (corpos d'água) fornecida pelo SRTM

Water Body Data – (SWBD), comparando-a com a hidrografia obtida pelo site do FIBGE (2010).

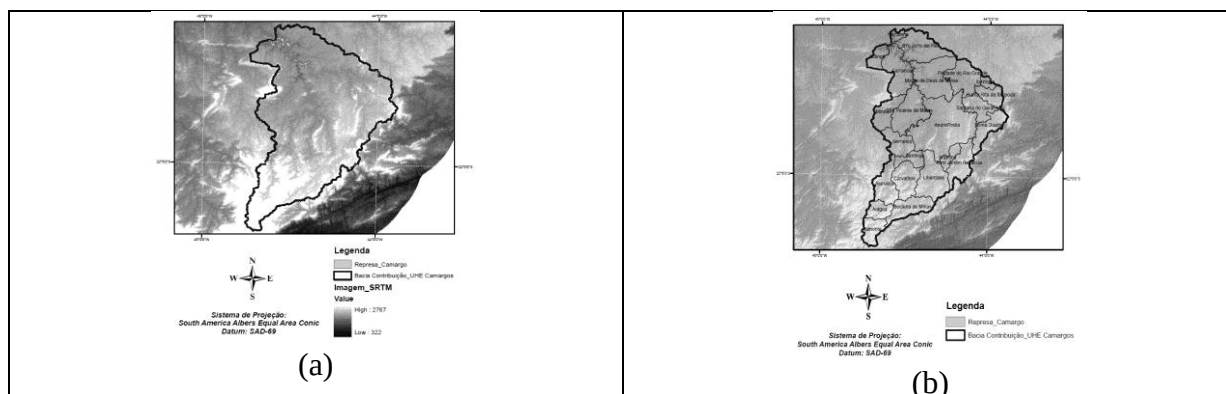


Figura 3. (a) Mosaico do modelo digital de elevação (MDE) do SRTM para a área de estudo e a respectiva bacia de contribuição da UHE Camargos; (b) Municípios que compõem a bacia de contribuição da UHE Camargos.

2.4 - Compensação Financeira

Segundo Silva (2007) e Oliveira (2009), em 28 de dezembro de 1989, visando regulamentar o artigo 20 da Constituição Federal, foi publicada a Lei nº 7.990 que estabeleceu o valor da Compensação Financeira a ser pago pelas usinas hidrelétricas. Essa Lei foi alterada posteriormente e atualmente vigoram as modificações dadas pela Lei nº 9.984, de 14 de julho de 2000, lei de criação da Agência Nacional de Águas. A Lei nº 9.984/00 trouxe uma importante alteração à Compensação Financeira que foi a inserção de uma parcela de 0,75% correspondente à cobrança pelo uso da água. Essa parcela é destinada ao Ministério de Meio Ambiente (MMA) para aplicação na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Figura 4).

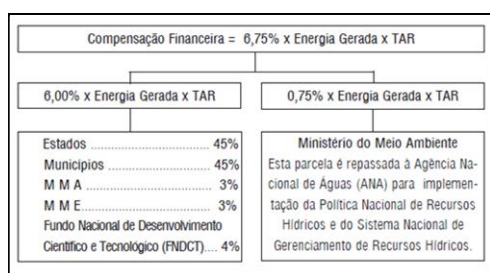


Figura 4. Beneficiários da Compensação Financeira e seus respectivos percentuais de repasse.

Fonte: ANEEL (2005)

Segundo a Silva (2007), atualmente os recursos da Compensação Financeira são distribuídos para 626 municípios, 21 estados e para o Distrito Federal. Do total de mais de R\$ 1,1 bilhão arrecadados, cerca de R\$ 880 milhões foram distribuídos para os estados e municípios. Dentre os 21 estados beneficiários destacam-se: Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Goiás e Bahia, com os maiores montantes de Compensação Financeira recebidos ao longo dos últimos 3 anos tendo os dados para 2007.

2.5 - Processamento

As quadrículas originais do SRTM, obtidas no sítio da NASA foram agrupadas em uma base contínua, que foi então projetada para o Sistema de Projeção Cônica Áreas Verdadeiras

de Albers (*South America Equal Area Conic*), datum SAD69 (*South American Datum 1969*), com as coordenadas expressas em metros. A resolução geométrica foi fixada em 30 m.

Como a maioria dos modelos digitais de elevação, a base SRTM também contém depressões espúrias, decorrentes tanto das fontes de dados quanto do próprio processo de interpolação (RIBEIRO *et al.*, 2007; SAUNDERS, 1999; HUTCHINSON, 1989). Tais anomalias foram removidas; caso contrário, o escoamento superficial seria interrompido nesses pontos, introduzindo erros na delimitação das bacias de contribuição situadas à jusante das células associadas a essas depressões e nos trajetos de escoamento à montante delas (HELLWEGGER, 1997). As depressões presentes na base de dados da região de estudo foram suprimidas aplicando-se o comando FILL do módulo *Spatial Analyst do ArcGIS 9.3.1*. Em seguida, derivaram-se as direções de escoamento para o *grid* SRTM_FILL utilizando-se o comando *FLOW DIRECTION*. Determinou-se, para cada célula da região de análise, o valor do fluxo acumulado, aplicando-se o comando *FLOW ACCUMULATION*. O fluxo acumulado equivale ao número de células existentes na área que drena para uma dada célula. Ademais, as células desse *grid* materializam o caminho preferencial percorrido pelo escoamento das águas superficiais. Utilizando-se o comando *WATERSHED*, tendo por dados de entrada o *grid* de direções de escoamento e o ponto onde se localiza o barramento do reservatório (vertedor) delimitou-se a respectiva bacia de contribuição.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados dentro da bacia de contribuição todos os municípios que compreendem a área de estudo.

O valor da vazão específica (q) foi calculado dividindo-se a vazão regularizada (m^3s^{-1}) pela área da bacia de contribuição (m^2), resultando em um valor expresso pela unidade $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$. A vazão regularizada da usina hidrelétrica foi de $76 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, a área da bacia de contribuição foi de $6.107.248.536,04 \text{ m}^2$ e a vazão específica foi de $1.24442\text{E}-08 \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-2}$. Todos os valores foram calculados por meio da tabela de atributos criada ao processar os dados inseridos no ArcGIS 9.3.1.

A estimativa da produção de água em cada um dos municípios foi feita multiplicando-se o valor da vazão específica pela área de cada município dentro da bacia de drenagem da represa.

Sejam P_Q e P_h as participações percentuais relativas da vazão regularizada e da altura de queda d'água líquida na geração de energia elétrica. Pode-se então escrever que:

$$P_Q + P_h = 100 \quad (1)$$

$$\text{É válida a seguinte relação: } (P_Q/P_h) = (Q/h) \rightarrow P_Q = [(Q/h) \times P_h] \quad (2)$$

$$\text{Substituindo (2) em (1) tem-se: } [(Q/h) \times P_h] + P_h = 100 \quad (3)$$

$$\text{Colocando } P_h \text{ em evidência, obtém: } [(Q/h) + 1] \times P_h = 100 \rightarrow [((Q+h)/h) \times P_h] = 100 \quad (4)$$

Assim, a participação relativa da altura de queda d'água na geração de energia elétrica é dada por: $P_h = [(100 \times h)/(Q+h)]$ (5)

Analogamente, a participação relativa da vazão regularizada na geração de energia elétrica é dada por: $P_Q = [(100 \times Q)/(Q+h)]$ (6)

Substituindo-se os respectivos valores de Q e h para a UHE Camargos, nas equações (5) e (6), tem-se que: $P_h = [(100 \times 24,60)/(76+24,60)] \rightarrow P_h = 24\%$ e $P_Q = [(100 \times 76)/(76+24,60)] \rightarrow P_Q = 76\%$

A produção mensal de energia elétrica na usina hidrelétrica e os respectivos valores pagos pela mesma a título de compensação financeira, no período de abril de 2009 a março de 2010, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Produção mensal de energia elétrica na UHE Camargos e respectiva compensação financeira paga pela geradora (Fonte: ANEEL, 2007).

Mês	Energia Gerada (MWh)	Compensação Financeira (R\$)
Mar-10	22.567,81	98.544,02
Fev	16.560,01	72.310,53
Jan	27.705,97	120.980,21
Dez-09	22.885,67	96.286,30
Nov	16.247,40	68.357,28
Out	20.413,03	85.883,25
Set	15.835,31	66.623,50
Ago	19.677,49	82.788,61
Jul	19.522,65	82.137,17
Jun	14.408,15	60.619,04
Mai	18.985,87	79.878,78
Abr	23.811,20	100.180,27
TOTAL	238.620,56	1.014.588,96
CFURH	45% Municípios (R\$)	456.565,03

Para esses 12 meses, a compensação financeira pelo uso do recurso hídrico (CFURH) repassada aos municípios atingidos pelas águas do reservatório foi de 45% do valor total. O valor devido a cada município foi proporcional à sua área inundada, em relação à superfície total do reservatório. Esses valores são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Rateio da compensação financeira entre os municípios interceptados pelo reservatório de Camargos (Fonte: ANEEL, 2010).

Município	UF	Área Inundada [km ²]	Percentual de Participação [%]	Compensação Financeira [R\$]
Carrancas	MG	20,32	40,26	183.822,90
Itutinga	MG	4,77	9,45	43.152,84
Madre de Deus de Minas	MG	9,02	17,87	81.591,41
Nazareno	MG	3,28	6,50	29.677,73
São João del Rei	MG	13,08	25,92	118.320,15
TOTAL		50,47	100	456.565,03

A forma de rateio mostrada acima considera somente a superfície inundada de cada município. Considerando as contribuições relativas da vazão regularizada (P_Q) e da queda líquida (P_h), a partilha da compensação financeira estender-se-á agora a uma área bem maior que aquela contemplada pelos critérios vigentes. As contribuições individuais desses municípios para a geração de energia elétrica são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Compensação financeira devida aos municípios interceptados pelo reservatório de Camargos, segundo a metodologia proposta.

Município	Cont.Vazão (%)	Cont. Queda (%)	CFVazão (R\$)	CFQueda (R\$)	CFTotal (R\$)
Carrancas	11,91	40,26	41.331,19	44.117,50	85.448,69
Itutinga	6,11	9,45	21.189,92	10.356,68	31.546,60
Madre de Deus de Minas	8,09	17,87	28.067,05	19.581,94	47.648,99
Nazareno	5,30	6,50	18.382,74	7.122,66	25.505,39
São João del Rei	23,97	25,92	83.170,49	28.396,84	111.567,32
TOTAL	55,37	100,00	192.141,38	109.575,61	301.716,99

Na Tabela 3 a compensação financeira devida à vazão (C.F.Vazão) foi obtida multiplicando-se a contribuição percentual de cada município interceptado pelo reservatório de Camargos à vazão regularizada pelo valor total da compensação financeira (R\$ 456.565,03) e, finalmente, pela participação percentual relativa da vazão regularizada à energia elétrica produzida ($P_Q = 76\%$). Esses cinco municípios contribuem, todos juntos, com $42,08 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (multiplicação da Vazão Regularizada [m^3s^{-1}] com a Contribuição da Vazão [%]), correspondendo a 55,37% da vazão total regularizada ou, ainda, a 42,08% ($55,37 \times 0,76$) da produção de energia elétrica. Já a compensação financeira devida à queda líquida (C.F.Queda) foi calculada multiplicando-se o percentual da superfície do reservatório pertencente a cada município pelo valor total da compensação financeira (R\$ 456.565,03) e, finalmente, pela participação percentual relativa da queda líquida à energia elétrica produzida ($P_h = 24\%$). O rateio, entre os municípios, da contribuição relativa da queda líquida ao total de energia elétrica produzida em dado período, foi estabelecido com base no percentual da superfície do reservatório que pertence a cada município..

Assim, o montante devido aos cinco municípios que tiveram suas terras inundadas pelo reservatório de Camargos foi de R\$ 301.716,99 o que representa exatos 66,08% do total da compensação financeira para o período de abr/2009 a mar/2010. Os 33,92% restantes, isto é., R\$ 154.848,04, deverão ser distribuídos pelos demais 25 municípios. Em termos médios, isso representa cerca de R\$ 6.193,92 a serem repassados ao longo de um ano, por município da bacia de contribuição da UHE Camargos não atingido pelas águas de seu reservatório. A Tabela 4 demonstra os novos valores de repasse para todos os municípios que compreendem a bacia de contribuição da Usina Hidrelétrica de Camargos.

Tabela 4. Contribuições proporcionais dos municípios à geração de energia na usina hidrelétrica Camargos.

Município	CF atual [R\$]	CFQ [R\$]	CFh [R\$]	CFQ + CFh [R\$]
Carrancas	183.822,90	21.261,81	44.117,50	65.379,31
Itutinga	43.152,84	6.636,44	10.356,68	16.993,12
Madre de Deus de Minas	81.591,41	28.066,94	19.581,94	47.648,88
Nazareno	29.677,73	3.174,95	7.122,66	10.297,60
São João del Rei	118.320,15	23.137,04	28.396,84	51.533,88
Aiuruoca		15.410,28	0,00	15.410,28
Alagoa		7.924,17	0,00	7.924,17
Andrelândia		57.105,92	0,00	57.105,92
Arantina		5.092,68	0,00	5.092,68
Baependi		16,40	0,00	16,40
Bocaina de Minas		14.678,91	0,00	14.678,91
Bom Jardim de Minas		12.546,82	0,00	12.546,82
Carvalhos		16.094,66	0,00	16.094,66
Conceição da Barra de Minas		35,53	0,00	35,53
Cruzália		13,55	0,00	13,55
Ibertioga		2.823,96	0,00	2.823,96
Itamonte		7.940,41	0,00	7.940,41
Liberdade		22.763,98	0,00	22.763,98
Lima Duarte		10.705,56	0,00	10.705,56
Minduri		12.422,73	0,00	12.422,73
Olaria		1,53	0,00	1,53
Passa-Vinte		70,90	0,00	70,90
Piedade do Rio Grande		18.335,80	0,00	18.335,80
São Vicente de Minas		22.237,54	0,00	22.237,54
Santa Rita de Ibitipoca		8.424,09	0,00	8.424,09
Santa Rita de Jacutinga		14,60	0,00	14,60
Santana do Garambéu		11.545,61	0,00	11.545,61
Seritinga		6.499,82	0,00	6.499,82
Serranos		12.006,81	0,00	12.006,81
TOTAL	456.565,03	346.989,42	109.575,61	456.565,03

4 – CONCLUSÕES

A fórmula adotada no Brasil para o rateio da compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos ressarce apenas aqueles municípios interceptados pelo reservatório (5 municípios). Por esta nova abordagem verifica-se que a maioria dos municípios (25 municípios que não são interceptados pelo reservatório em estudo) também contribuem para a geração de energia elétrica, porém são excluídos desta divisão financeira. Como demonstrado para a usina hidrelétrica em estudo, poucos são os municípios que recebem a compensação financeira ao comparar com os demais municípios da bacia de contribuição. Esta análise pode ser repassada para uso em outras usinas hidrelétricas, o qual será verificado que todos os municípios que enquadram na bacia de contribuição de cada usina hidrelétrica em análise serão recompensados com a nova proposta para a compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos sendo fundamental para a execução e conclusão desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL) – Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 05.nov.2012.
- _____. Cadernos Temáticos ANEEL: **A compensação financeira e o seu município**. Brasília: ANEEL, 27p., 2007
- _____. **A compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para geração de energia elétrica**. Brasília: ANEEL, 33p., 2005
- _____. **Energia Assegurada**. Brasília: ANEEL, 18p., 2005,
- FIBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA (BASIL) - **Malha Municipal Digital 2007**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/malhas_digitais/municipio_2007/>. Acesso em: 05.nov.2012
- HELLWEGER, F.L. AGREE – DEM surface reconditioning system **In: GIS Hydro 97 - Integration of GIS and Hydrologic Modeling**. Proceedings... [CD-ROM], Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands, CA, 1997.
- HUTCHINSON, M.F. - **A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits**. Journal of Hydrology, n. 106, p.211-232, 1989.
- JPL - Jet Propulsion Laboratory . 2010, Disponível em: <<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>>. Acesso em: 05.nov.2012
- NASA – National Aeronautics And Space Administration. SRTM – Shuttle Radar Topography Mission. Disponível em: <<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>>. Acesso em: 05.nov.2012
- OLIVEIRA, A. M. S. - **Um novo marco regulatório para a partilha da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para geração de energia elétrica: equalizando disparidades regionais**. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 29p., 2009
- ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (BRASIL) – Disponível em: <http://www.ons.org.br/download/operacao/hidrologia/vaz3107_Rev1.pdf>. Acesso em: 05.nov.2012
- _____. **Atualização de Séries Históricas de Vazões - Período 1931 a 2007**. RE-3/229/2008, Revisão 1 - nov/2008. Rio de Janeiro, 35p., 2008.
- RIBEIRO, C.A.A.S.; SANTOS, R.M.; SOARES,V.P.; SOARES, C.P.B. - Ambiente topologicamente estruturado para extração automática de características morfométricas de bacias hidrográficas. **In: 8º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa e XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. 2007, São Paulo. Anais... [CD-ROM]. Porto Alegre: ABRH, 2007.
- SAUNDERS, W. - Preparation of DEMs for use in environmental modeling analysis. **In: 1999 ESRI International User Conference**. Proceedings... [CD-ROM]. San Diego, California, ESRI Press, 1999.
- SILVA, L. L. A. - **Compensação Financeira das Usinas Hidrelétricas como instrumento econômico de desenvolvimento social, econômico e ambiental**. Dissertação (Mestrado em Economia – Gestão Econômica do Meio Ambiente,) Universidade de Brasília, DF, 157p., 2007
- TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. – **A gestão da água no Brasil: uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas ,Universidade Federal do Rio Grande do Sul, IPH:UFRGS, 145p.,2000