

MARINALVA DE JESUS OLIVEIRA

**RECURSOS COMPENSATÓRIOS HIDRELÉTRICOS: AVALIAÇÃO DO
IMPACTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DE
MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

O48r
2014

Oliveira, Marinalva de Jesus, 1984-
Recursos compensatórios hidrelétricos : avaliação do
impacto sobre o desenvolvimento socioeconômico de municípios
de Minas Gerais / Marinalva de Jesus Oliveira. – Viçosa, MG,
2014.

xiv, 101f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Suely de Fátima Ramos Silveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.70-79.

1. Hidrelétricas - Aspectos socioeconômicos. 2. Recursos
Compensatórios Hidrelétricos. 3. Políticas Públicas.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Administração e Contabilidade. Programa de Pós-graduação em
Administração. II. Título.

CDD 22. ed. 621.3121348151

MARINALVA DE JESUS OLIVEIRA

**RECURSOS COMPENSATÓRIOS HIDRELÉTRICOS: AVALIAÇÃO DO
IMPACTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO DE
MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 25 de fevereiro de 2014.

Elaine Aparecida Fernandes

Nina Rosa da Silveira Cunha

Thiago de Melo T. da Costa
(Coorientador)

Victor Maia Senna Delgado

Suely de Fátima Ramos Silveira
(Orientadora)

DEDICATÓRIA

Aos meus irmãos, Irene, Cida e Júlio
Às minhas sobrinhas, Vitória e Alice
Ao meu namorado Jefferson
Pessoas que fizeram com que essa caminhada fosse menos árdua!

“Não precisa ser fácil, só precisa ser possível!”
Soul Surfer

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado forças e direcionamento para realizar esse período acadêmico.

A minha família em nome dos meus irmãos Irene, Cida e Júlio e a minha tia Marilda e a minha vó Milete (*in memorian*) que me acompanharam sempre em todas as situações da minha vida e sempre estão presentes.

Ao meu namorado Jefferson que esteve comigo desde o início me dando força, carinho e que, sempre foi durante essa caminhada, o meu incentivador. Obrigada por tudo!

A minha orientadora, Prof^a Suely, pela sua competente orientação. Obrigada pelo incentivo e pela confiança depositada no meu trabalho. Obrigada pela ajuda nas horas certas e pelo empenho dedicado a esse estudo.

Ao meu coorientador Prof^o Thiago Melo por suas construtivas críticas e sugestões que muito contribuíram para o aperfeiçoamento desse trabalho.

Ao Prof^o Victor pela imensa ajuda na parte metodológica. Foi essencial e de grande valia.

À Prof^a Elaine Fernandes por aceitar participar do seminário e da banca de defesa, contribuindo para o trabalho com preciosas sugestões e possibilitando novas percepções.

À Prof^a Nina Rosa por aceitar participar da banca de defesa. Obrigada pelas contribuições e pelo olhar atento!

Aos professores da Economia Doméstica/UFV que contribuíram para a minha formação na graduação. Um agradecimento à Prof^a Ana Lúcia e em especial à Prof^a Amélia Carla que sempre confiou em mim e me iniciou na pesquisa.

Aos colegas e amigos do mestrado 2012, principalmente aqueles em que mais convivi: a minha amiga Azinaide, Lara, Alexandre Sette, Layon, Gustavo, Alexandre Drumond.

Aos amigos do gabinete da Prof^a Suely: Lucas, Vinícius, Alexandre, Alice, Cíntia, Rosimere, Maria Olímpia, Marina, Kiara, Myriam. Esses foram essenciais nessa caminhada! Agradeço a todos pelo companheirismo, ajuda nas horas certas, conversas, apoio, amizades...

Aos amigos da Economia Doméstica: Vânia Eugênia, Vanessa, Luciana Oliveira, Juliana, Maria Tereza, Luciana Moraes, Tatiana Conegundes...

Aos amigos da Getecs especialmente Max Silveira e Nilceia Freitas.

Ao meu colega Roni Moreira pela disposição e paciência em me ajudar a rodar os dados em uma metodologia tão nova para nós dois. Aprendemos juntos.

À UFV e, principalmente ao Departamento de Administração e Contabilidade pela oportunidade de participar de um competente curso de mestrado.

À CAPES pela bolsa concedida.

BIOGRAFIA

MARINALVA DE JESUS OLIVEIRA, filha de Pedro Antônio de Oliveira e Maria da Glória Ferreira, nasceu em 05 de Julho de 1984, em São Miguel do Anta – Minas Gerais. Iniciou em 2003 o curso de Economia Doméstica na Universidade Federal de Viçosa, graduando em janeiro de 2008. Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Administração, em nível Mestrado, no Departamento de Administração e Contabilidade da mesma universidade em março de 2012 e defendeu sua Dissertação em fevereiro de 2014.

SUMÁRIO

| | |
|--|-------------|
| LISTA DE QUADROS | ix |
| LISTA DE TABELAS | x |
| LISTA DE FIGURAS | xi |
| LISTAS DE SIGLAS | xii |
| RESUMO | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 O problema e sua importância..... | 3 |
| 1.2 Objetivos | 5 |
| 1.2.1 Geral..... | 5 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 5 |
| 2. POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DE IMPACTO | 6 |
| 2.1 Políticas Públicas | 6 |
| 2.2 Ciclo Político (<i>Policy Cycle</i>)..... | 9 |
| 2.3 Avaliação | 11 |
| 2.3.1 Avaliação de impacto..... | 14 |
| 2.4 Desenvolvimento Socioeconômico..... | 18 |
| 3. POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL E OS RECURSOS COMPENSATÓRIOS HIDRELÉTRICOS | 20 |
| 3.1 Política de Recursos Hídricos | 20 |
| 3.2 Externalidades Ambientais e os Instrumentos Econômicos | 25 |
| 3.3 Instrumento Econômico de Política Ambiental: Os recursos compensatórios hidrelétricos..... | 29 |
| 4. METODOLOGIA | 32 |
| 4.1 Unidades de análise..... | 33 |
| 4.2 Fonte de dados | 35 |
| 4.3 <i>Propensity Score Matching</i> | 36 |
| 4.3.1 Variáveis independentes utilizadas no Modelo <i>Probit</i> para a estimação do <i>Propensity Score Matching (PSM)</i> | 40 |
| 4.4 Diferenças em Diferenças | 42 |
| 4.4.1 Seleção das variáveis para Avaliação de Impacto dos recursos compensatórios...47 | |

| | |
|---|-----------|
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 50 |
| 5.1 Seleção dos Grupos de tratamento e Controle | 50 |
| 5.2 Estimação dos grupos de tratamento e controle através do <i>Propensity Score Matching</i> | 51 |
| 5.3 Análise do impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as variáveis socioeconômicas | 54 |
| 5.3.1 Finanças Municipais | 55 |
| 5.3.2 Educação | 58 |
| 5.3.3 Saneamento Básico | 60 |
| 5.3.4 Saúde | 62 |
| 5.3.5 Emprego e Renda | 64 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 68 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 70 |
| APÊNDICES..... | 80 |
| APÊNDICE A – Total de Municípios recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos – Ano 2012..... | 81 |
| APÊNDICE B – Descrição das variáveis dependentes e fonte dos dados..... | 82 |
| APÊNDICE C – Recursos compensatórios, Receita Orçamentária Municipal e a representatividade dos recursos compensatórios hidrelétricos na Receita Orçamentária Municipal dos municípios recebedores no ano de 2012 – Antes do Pareamento | 86 |
| APÊNDICE D – Ano de início do recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos dos municípios que compõem o grupo de tratamento..... | 90 |
| APÊNDICE E – Estimativa do modelo <i>Probit</i> no ano de 2000..... | 92 |
| APÊNDICE F – Rotinas para estimação do <i>Propensity Score Matching</i> e do Diferenças em Diferenças..... | 93 |
| ANEXOS | 95 |
| ANEXO A - Estruturação dos recursos compensatórios hidrelétricos | 96 |
| ANEXO B - Principais princípios legais dos recursos compensatórios hidrelétricos .. | 100 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 - Síntese dos modelos de tomada de decisão..... | 9 |
| QUADRO 2 - Variáveis e indicadores analisados e fonte..... | 36 |
| QUADRO 3 - Variáveis utilizadas no modelo <i>propensity score matching</i> (modelo <i>probit</i>)..... | 41 |
| QUADRO 4 - Esquema teórico da técnica da diferença da diferença..... | 44 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 1 - Valores de recursos compensatórios repassados aos Municípios, Estados e União no ano de 2012..... | 2 |
| TABELA 2 - Evolução da arrecadação de recursos compensatórios pelo estado de Minas Gerais nos últimos 10 anos..... | 3 |
| TABELA 3 - Percentual de municípios pertencentes às Regiões de Planejamento de Minas Gerais..... | 35 |
| TABELA 4 - Intervalos dos <i>propensity scores</i> com suporte comum e o número de municípios de tratamento e de controle em cada Bloco..... | 53 |
| TABELA 5 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis Finanças Municipais..... | 57 |
| TABELA 6 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Educação | 59 |
| TABELA 7 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Saneamento Básico..... | 61 |
| TABELA 8 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Saúde..... | 63 |
| TABELA 9 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Emprego e Renda..... | 66 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1: Municípios recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos no estado Minas Gerais..... | 34 |
| FIGURA 2: Distribuições das probabilidades estimadas de participação no recebimento de recursos compensatórios hidrelétricos para os grupos de tratamento e de controle – com pareamento..... | 53 |

LISTAS DE SIGLAS

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
CFURH - Compensação Financeira pela Utilização do Recurso Hídrico
CF - Constituição Federal
DD - Diferenças em Diferenças
FINBRA - Finanças do Brasil
FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FJP - Fundação João Pinheiro
FNDC - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
IFDM - Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
IMRS - Índice Mineiro de Responsabilidade Social
IQE - Índice de Qualidade de Educação
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MME - Ministério de Minas e Energia
PCH'S - Pequenas Centrais Hidrelétricas
PNUD - Programa Nacional das Nações Unidas
PSM - *Propensity Score Matching*
UHE - Usina Hidrelétrica

RESUMO

OLIVEIRA, Marinalva de Jesus, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2014. **Recursos Compensatórios Hidrelétricos: Avaliação do impacto sobre o desenvolvimento socioeconômico de municípios de Minas Gerais.** Orientadora: Suely de Fátima Ramos Silveira. Coorientador: Thiago de Melo Teixeira da Costa.

Os recursos compensatórios hidrelétricos, que envolvem a Compensação Financeira recebida pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) e os *royalties* de Itaipu trata-se de um instrumento econômico da Política Ambiental que tem como objetivo principal compensar os municípios pelas externalidades causadas pela implantação de uma usina hidrelétrica. Em face disso, esse estudo tem como objetivo geral avaliar o impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre os indicadores socioeconômicos em municípios de Minas Gerais entre os anos de 2000 a 2010. Como revisão de literatura utilizou-se dos princípios relacionados às políticas públicas, avaliação de impacto, desenvolvimento socioeconômico, política de recursos hídricos no Brasil, externalidades ambientais e instrumentos econômicos de política ambiental. Quanto aos procedimentos metodológicos, adotou-se uma metodologia de avaliação de impacto por meio da combinação entre os métodos não-experimentais *Propensity Score Matching* e o Diferenças em Diferenças que permitiu determinar os efeitos líquidos, ou seja, o impacto decorrente do recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos. Os resultados obtidos indicaram impacto positivo dos recursos compensatórios hidrelétricos nas variáveis relacionadas a Gasto com Pessoal, IMRS Saúde, IDHM Renda e Pobreza Absoluta e, de forma negativa para esforço em investimentos em ambos os modelos estimados (Modelo 1 e Modelo 2), exceto IDHM Renda e Pobreza Absoluta que apontou impacto apenas no Modelo 2. Entretanto, os demais indicadores e variáveis analisados considerados importantes para o desenvolvimento socioeconômico como educação, saúde, saneamento, emprego e renda, gastos *per capita* em áreas prioritárias e investimentos públicos não se mostraram significativos, indicando igualdade estatística entre os municípios dos grupos de tratamento e de controle. Desse modo, constata-se que o fato dos municípios do grupo de tratamento receberem maiores quantias de recursos compensatórios hidrelétricos, quando comparado ao grupo de controle, não refletiu em impacto para a maioria dos indicadores socioeconômicos no período analisado. O que se sugere é que tais recursos podem não estar sendo utilizados em áreas consideradas prioritárias para o desenvolvimento e sim, como constatado nos resultados, em despesas correntes.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Marinalva de Jesus, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2014. **Hydroelectric compensatory resources: Assessment of the impact on socio-economic development of cities in Minas Gerais.** Adviser: Suely de Fátima Ramos Silveira. Co-adviser: Thiago de Melo Teixeira da Costa.

The hydroelectric compensatory resources, which involves The Financial Compensation received by the Usage of Water Resources (CFURH) and the *royalties* from Itaipu, consists in an economic instrument of Environmental Policy whose main goal is to compensate municipalities for the externalities caused by implantation of a hydropower plant. Due to such fact, this study seeks to evaluate the overall impact of hydroelectric compensatory resources over socio-economic indicators in the municipalities of Minas Gerais between the years 2000 to 2010. As a bibliographical resource we used the principles related to public policy evaluation impact, the socio-economic development, the water resource policy in Brazil, the environmental externalities and economic instruments for environmental policy. Concerning methodological procedures, we adopted the methodology of impact assessment through the combination of non-experimental methods *Propensity Score Matching* and the *Difference in Differences*, which, allowed to determine the liquid effect, i.e. the impact of the receipt of compensatory hydroelectric resources. These obtained results indicate a positive impact of hydropower resources in variable compensation related to Individual Expenses, IMRS Health, IDHM Income and Absolute Poverty, and negatively to stress investment in both estimated models (Model 1 and Model 2), except IDHM income and Absolute Poverty pointed out that impact only in Model 2. However, the other indicators and variables analyzed considered important to the socioeconomic development such as education, health, sanitation, employment and income, *per capita* spending on priority areas and public investments were not significant, indicating statistical equality among the municipalities of the treatment groups and control. Thus, it appears that the fact of the municipalities in the treatment group receiving larger amounts of compensatory hydroelectric resources, when compared to the control group, did not reflect in impacts to most socioeconomic indicators in the analyzed period. What is suggested is that such resources are not being used in areas considered priority for development but, as seen in the results, in current expenditures.

1 INTRODUÇÃO

A geração de energia hidrelétrica tem apresentado papel fundamental para o desenvolvimento do País ao longo da história do setor energético brasileiro. As hidrelétricas constituem a principal fonte da matriz energética brasileira, mesmo que sua participação tenha sido reduzida em 83% em 2001 para 64% em 2013. Isto porque os usos de outras fontes, como as usinas termoeletricas tiveram seu uso intensificado (ANEEL, 2013).

O setor elétrico, historicamente, tem se destacado no processo de exploração dos recursos hídricos nacionais, em função da implantação e operação de Usinas Hidrelétricas (UHE), atendendo à demanda de todos os setores econômicos brasileiros. Embora deem suporte ao crescimento econômico do país o processo de implantação e operação das UHE's estão relacionadas a problemas ambientais, econômicos e sociais, dentre outros, gerando impactos negativos particularmente para os municípios nas quais são instalados.

Para amenizar os impactos, visando a uma compensação pela ocupação do espaço físico causada pelos alagamentos bem como pela utilização de recursos hídricos, os empreendimentos hidrelétricos, desde 1991, remuneram municípios, estados e União com uma compensação denominada de Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) e, no caso da usina de Itaipu, os *royalties* de Itaipu.

Os recursos compensatórios hidrelétricos, que nesse trabalho envolvem as compensações financeiras e os *royalties* de Itaipu, tratam-se de um instrumento econômico de Política Ambiental operacionalizado na forma de tributo ambiental. Esse tem como objetivo central a aplicação da tributação aos bens e serviços ambientais pela qual os agentes responsáveis pelas externalidades devem internalizar os custos sociais de suas atividades econômicas (BENJAMIN, 1993).

No Brasil e, principalmente no estado de Minas Gerais, por ser este o maior receptor de compensação financeira (CFURH), muitos municípios têm recebido recursos dos empreendimentos em decorrência da exploração dos recursos hídricos para a geração de energia elétrica.

Em 2012, no Brasil, os *royalties* de Itaipu foram distribuídos para 344 municípios e a compensação financeira (CFURH) para 696. Em compensação financeira foi arrecadado no referido ano, R\$1,7 bilhão, sendo que desse valor, os municípios bem como os estados receberam R\$ 690 milhões cada. Além disso, o Brasil

recebeu R\$ 478 milhões em *royalties*, sendo que desse valor os municípios e estados receberam R\$ 215 milhões cada. No total, o Brasil recebeu mais de 2,0 bilhões em recursos compensatórios hidrelétricos no ano de 2012, conforme ilustra a Tabela 1 (ANEEL, 2013).

Tabela 1 - Valores de recursos compensatórios repassados aos Municípios, Estados e União no ano de 2012

| | COMPENSAÇÃO FINANCEIRA (CFURH) (R\$) | ROYALTIES DE ITAIPU (R\$) | TOTAL (Royalties e CFURH) |
|-----------------|--|------------------------------|------------------------------|
| MUNICÍPIOS | 690.789.170,40 | 215.309.789,82 | 906.098.960,22 |
| ESTADOS | 690.789.170,40 | 215.309.789,82 | 906.098.960,22 |
| Subtotal | 1.381.578.340,80 | 430.619.579,64 | 1.812.197.920,44 |
| ANA | 191.885.880,67 | - | 191.885.880,67 |
| FNDCT | 61.403.481,88 | 19.138.647,98 | 80.542.129,86 |
| MMA | 46.052.611,33 | 14.353.985,99 | 60.406.597,32 |
| MME | 46.052.611,33 | 14.353.985,99 | 60.406.597,32 |
| TOTAL | 1.726.972.925,93 | 478.466.199,60 | 2.205.439.125,53 |

Fonte: Aneel (2013).

Ressalta-se que, conforme dados da Tabela 1, o conjunto de municípios recebe a mesma quantidade de recursos compensatórios que os estados. Isto demonstra que ambos teriam o mesmo peso em se tratando da fruição dos recursos¹.

Em Minas Gerais, no ano de 2012, 151 municípios receberam recursos compensatórios hidrelétricos. Dentre estes, 58 receberam somente CFURH e os demais 93 municípios, receberam também *royalties* de Itaipu. No total, os municípios de Minas Gerais receberam R\$171 milhões em recursos compensatórios hidrelétricos, sendo 155 milhões em CFURH e 16 milhões em *royalties* de Itaipu (ANEEL, 2013).

Pela análise do recebimento dos recursos compensatórios nos últimos dez anos (2003 a 2012) no estado, conforme dados da Aneel (2013), observa-se uma grande evolução em quantidade recebida no decorrer dos anos. Nesse período, os municípios do estado receberam R\$1,2 bilhão em recursos compensatórios que correspondeu a 19% em relação ao total recebido pelos municípios do país (Tabela 2).

¹ Informações sobre a estruturação e a distribuição dos recursos compensatórios hidrelétricos entre União, Estados e Municípios estão disponíveis no Anexo A.

Tabela 2 - Evolução da arrecadação de recursos compensatórios pelos municípios do estado de Minas Gerais nos últimos 10 anos

| Ano | Royalties de Itaipu (R\$) | Compensação Financeira (R\$) | Total (Minas Gerais) (R\$) |
|--------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 2012 | 16.214.108,89 | 155.246.953,69 | 171.461.062,58 |
| 2011 | 12.694.975,24 | 132.939.525,26 | 145.634.500,50 |
| 2010 | 13.091.662,85 | 126.078.434,38 | 139.170.097,23 |
| 2009 | 16.191.637,79 | 125.848.533,93 | 142.040.171,72 |
| 2008 | 13.869.137,52 | 114.850.433,75 | 128.719.571,27 |
| 2007 | 14.188.466,70 | 117.202.179,60 | 131.390.646,30 |
| 2006 | 15.134.389,82 | 105.951.834,60 | 121.086.224,42 |
| 2005 | 15.674.308,07 | 92.118.758,03 | 107.793.066,11 |
| 2004 | 18.908.451,50 | 67.374.211,72 | 86.282.663,22 |
| 2003 | 20.145.010,32 | 57.444.167,99 | 77.589.178,31 |
| Total | 156.112.148,70 | 1.095.055.032,95 | 1.251.167.181,66 |

Fonte: Aneel (2013)

1.1 O problema e sua importância

A instalação de usinas hidrelétricas, que compreende a construção de barragens e seus respectivos reservatórios, produz profundas alterações que extrapolam seus efeitos somente econômicos e técnicos, estendendo seus impactos a outros aspectos como os ambientais, sociais, culturais e políticos. Os impactos causados são considerados complexos por se tratar de obras de grande amplitude, que acabam ultrapassando os limites da área de implantação (BORTOLETO, 2001).

Os impactos negativos são significativos, recaindo principalmente sobre os municípios diretamente afetados, que passam, portanto, a ter direito a uma compensação (SILVA, 2007a). É nesse contexto que foram instituídos os recursos compensatórios hidrelétricos como forma de compensação pelo uso do recurso hídrico e pelas externalidades negativas causadas devido à instalação e operação de uma UHE.

Nesse contexto, esse estudo se propõe a investigar se o recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos tem impactado os indicadores socioeconômicos dos municípios recebedores. Tal investigação justifica-se pelo fato do recebimento do recurso compensatório representar, muitas vezes, parcela significativa na receita orçamentária dos municípios beneficiários que passam, por sua vez, a dispor de recursos adicionais representando um importante meio de arrecadação de receitas. Esse fato faz com que se associe a compensação financeira como um instrumento econômico com potencialidades de auxiliar na promoção do desenvolvimento socioeconômico dos municípios afetados pela implantação e operação de uma UHE.

Nesse sentido, cabe a realização de uma avaliação de impacto desses recursos compensatórios considerados uma política pública, de modo a buscar uma maior eficiência e maior impacto dos investimentos públicos governamentais.

Atualmente o estado de Minas Gerais é o maior receptor de CFURH do Brasil, seguido pelos estados de São Paulo e Goiás. O destaque do estado de Minas Gerais no recebimento de CFURH deve-se as suas características fluviais que fazem com que seu potencial hídrico seja significativo para a produção de energia elétrica, o que justifica sua escolha para este estudo (ANEEL, 2013).

Mesmo com a importância dos recursos compensatórios hidrelétricos para a região afetada pela UHE, são poucos os estudos no Brasil que têm avaliado os efeitos socioeconômicos gerados por esse recebimento. Nessa linha, cita-se o estudo realizado por Silva (2007a) que constatou que houve avanços nos indicadores socioeconômicos quando comparada à situação antes e depois do recebimento do recurso compensatório e também quando comparados aos demais municípios da região. No entanto, pela característica do estudo, a autora ressalta que não é possível estabelecer uma relação direta entre o crescimento dos indicadores socioeconômicos e o recebimento de recursos compensatórios hidrelétricos. O estudo dos autores Gomes *et al.*, (2011), constataram que a compensação financeira não tem sido responsável por uma melhora significativa dos indicadores de desenvolvimento considerados nos municípios afetados. Já o estudo realizado por Silva (2007a) concluiu que os indicadores socioeconômicos da maioria dos municípios receptores encontram-se abaixo da média do estado em estudo, Minas Gerais, e realizando uma análise temporal, as mudanças ocorridas não destacam grande evolução no desenvolvimento.

O presente estudo se diferencia dos demais pelo fato de se basear em uma metodologia de avaliação de impacto. São utilizados dois importantes métodos de avaliação de impacto, o *Propensity Score Matching* e o Diferenças em Diferenças, que permitiu analisar se o recebimento do recurso compensatório hidrelétrico trouxe efeitos socioeconômicos para os municípios e se esses podem ser atribuídos ao recebimento e não a outros fatores. Ademais, foi utilizado para análise do impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre o desenvolvimento socioeconômico, um amplo número de variáveis e indicadores socioeconômicos que permitem analisar o impacto em diversas áreas do desenvolvimento.

Considera-se que a avaliação de impacto realizada nesse estudo é fundamental para o planejamento dos programas para aplicação dos recursos compensatórios

destinados a cada município. Nesse sentido, espera-se que esse estudo, contribua para que os gestores públicos dos municípios beneficiários de recursos compensatórios elaborem, implementem e acompanhem essa política, visando o aumento da eficiência e efetividade dos recursos aplicados de modo a promover o desenvolvimento socioeconômico desses municípios.

Espera-se com este estudo, encontrar relação positiva entre recebimento de recursos compensatórios hidrelétricos e melhora nos indicadores socioeconômicos, visto que possuem uma receita “extra” no seu orçamento. Esse fato faz com que se diferenciem dos demais, em função das possibilidades de investimentos que dispõem, possibilitando-lhes adotar estratégias de promoção ao desenvolvimento da região afetada e na adequação da estrutura socioeconômica local às novas condições impostas pela construção da UHE.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Este estudo tem como objetivo geral avaliar o impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre os indicadores socioeconômicos, em municípios de Minas Gerais, entre os anos de 2000 e 2010.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar os grupos comparativos compostos por municípios beneficiários e não beneficiários para a realização da avaliação de impacto;
- Avaliar o impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre variáveis socioeconômicas entre os anos 2000 e 2010.

2. POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DE IMPACTO

Neste capítulo foram apresentados conceitos fundamentais sobre Políticas Públicas abordando com uma maior ênfase a fase do ciclo político (*Policy Cycle*) referente a avaliação de impacto, na qual está fundamentada esse estudo. Abordaram-se também conceitos importantes relacionados a desenvolvimento que serviram para fundamentar o estudo.

2.1 Políticas Públicas

A política pública, enquanto área de conhecimento e disciplina acadêmica, originou-se nos EUA, rompendo “a tradição europeia de estudos e pesquisas nessa área, que se concentravam, então, mais na análise sobre o Estado e suas instituições do que na produção dos governos” (SOUZA, 2006, p.22).

Na literatura são encontradas inúmeras abordagens conceituais que definem política pública. Apesar disso, as definições de políticas públicas, de uma maneira geral, de acordo com Souza (2006, p. 25), “guiam o nosso olhar para o *locus* onde os embates em torno de interesses, preferências e ideias se desenvolvem, isto é, os governos”.

Na visão de Matias-Pereira (2008), as políticas públicas podem ser conceituadas como um conjunto de ações e procedimentos com o propósito de promover a resolução pacífica de conflitos em torno da alocação de bens e recursos públicos. Os personagens envolvidos nestes conflitos são os denominados “atores políticos”, que podem ser públicos e, ou privados.

Souza (2006, p. 24) define políticas públicas como:

Pode-se, então, resumir política pública como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente).

Trata-se de um conjunto de decisões públicas, com a orientação para a manutenção do equilíbrio social ou para a introdução de desequilíbrios destinados a alterar determinada realidade (SARAVIA, 2006).

Rua (1997; 2009) conceitua as políticas públicas (*policies*) como as resultantes da atividade política (*politics*) e, geralmente, envolvem mais do que uma decisão, requerendo diversas ações estrategicamente selecionadas para implementar as decisões tomadas como a alocação imperativa de valores.

Silva (2008, p. 90) considera que “toda política pública é uma forma de regulação ou intervenção na sociedade”. Surge como uma resposta em decorrência às pressões sociais a partir de ações de diferentes sujeitos que sustentam interesses diferenciados. “Portanto, serve a interesses também contraditórios, que ora se situam no campo do capital, ora no campo do trabalho”.

Trata-se de um processo que articula diferentes sujeitos, que apresentam interesses e expectativas diversas. Representa um conjunto de ações ou omissões do Estado, decorrente de decisões e não-decisões, constituída por jogos de interesses, tendo como limites e condicionamentos os processos econômicos, políticos, sociais e culturais de uma sociedade historicamente determinada (SILVA, 2008, p.90)

Secchi (2010) considera que o cerne das políticas públicas encontra-se no problema público, ou seja, uma política pública é elaborada para enfrentar um problema público. Nesse sentido, o autor define que o caráter público de uma política pública é o seu alcance social, ou seja, a sua capacidade de responder a um problema público, e não se o tomador de decisão tem personalidade jurídica estatal ou não estatal. Apesar de o autor reconhecer que o Estado moderno se sobressai em relação a outros atores no estabelecimento de políticas públicas.

De acordo com Rua (2009),

Embora as políticas públicas possam incidir sobre a esfera privada (família, mercado, religião), elas não são privadas. Mesmo que entidades privadas participem de sua formulação ou compartilhem sua implementação, a possibilidade de o fazerem está amparada em decisões públicas, ou seja, decisões tomadas por agentes governamentais, com base no poder imperativo do Estado (RUA, 2009, p.20).

Nesse sentido, considera-se que as políticas públicas fazem parte do conjunto das ações do Estado, que as formulam e as implementam norteadas por determinados objetivos baseados no problema público e no jogo de interesses (SILVEIRA, *et al.* 2013).

Frey (2000), baseado em Laswell (1936), apresenta para uma melhor compreensão das políticas públicas a expressão *policy analysis* (análise de política pública) que analisa as inter-relações entre as instituições políticas, o processo político e os conteúdos de política. Os conceitos da *policy analysis* apresentados pelo autor são a: *policy*, *politics* e *polity*, *policy network*, *policy arena* e *policy cycle*.

O termo “*polity*” refere-se a ordem e a estrutura institucional do sistema político-administrativo, ou seja, as instituições políticas; “*politics*” são os processos políticos caracterizados por serem conflituosos no que diz respeito à imposição de objetivos, conteúdos e decisões de distribuição e, por último, “*policy*” que refere-se

aos conteúdos concretos da política pública, ou seja, o conteúdo material das decisões políticas (FREY, 2000, p. 216-217; RUA, 2009).

Silva (2008) aponta que a dinâmica em que se desenvolvem as políticas públicas se expressa de modo articulado e, muitas vezes, concomitante e interdependente, constituída de ações em forma de programas, projetos e serviços como resposta a situações consideradas problemáticas.

Já a *policy network* de acordo com Frey (2000, p. 221), baseado em Hecló (1978), pode ser entendida como “as interações das diferentes instituições e grupos tanto do executivo, do legislativo como da sociedade na gênese e na implementação de uma determinada ‘policy’”.

Ainda de acordo com o autor, o modelo *policy arena* refere-se aos processos de conflito e de consenso dentro das diversas áreas da política que se distinguem por seu caráter distributivo, redistributivo, regulatório ou constitutivo.

De forma resumida, essas quatro formas de políticas são descritas e caracterizadas por Frey (2000, p. 223) e Souza (2006, p. 28) ambos baseados em Lowi (1972). As políticas distributivas referem-se às decisões tomadas pelo governo que desconsideram a questão dos recursos limitados, gerando vantagens mais individuais do que universais, ao privilegiar certos grupos sociais ou regiões, em detrimento do todo. As políticas regulatórias trabalham com ordens e proibições, decretos e portarias desse modo, tornam-se mais visíveis ao público. Os processos de conflito, de consenso e de coalizão podem se modificar conforme a configuração específica das políticas. As políticas redistributivas costumam ser caracterizadas por conflitos. O objetivo é o desvio e o deslocamento consciente de recursos financeiros, direitos ou outros valores entre camadas sociais e grupos da sociedade. As políticas constitutivas ou estruturadoras determinam a estrutura dos processos e conflitos políticos, isto é, as condições gerais sob as quais vem sendo negociadas as políticas distributivas, redistributivas e regulatórias.

De acordo com Frey (2000, p. 223) “essas formas de política podem também ser caracterizadas, no tocante à forma e aos efeitos dos meios de implementação aplicados, aos conteúdos das políticas e [...] ao modo da resolução de conflitos políticos”. Cada uma dessas políticas vai gerar pontos ou grupos de vetos e de apoios diferentes, processando-se, portanto, dentro do sistema político de forma também diferente.

Especificamente no que se refere à área da política pública, existem alguns modelos que ajudam a entender como essas políticas funcionam, e como será o impacto

delas perante a sociedade, já que de maneira geral, essas políticas assumem um papel coletivo, onde o todo é mais importante que o individual.

De acordo com Frey (2000), um elemento importante na abordagem da *policy analysis* é o chamado *policy cycle* (ciclo político). Entretanto, de acordo com Frey (2000), Rua (2009) e Secchi (2013) além do *policy cycle*, outros modelos de análise do processo de decisão política foram desenvolvidos. De acordo com Secchi (2013), baseado em Bobbio (2005), os demais modelos existentes de tomada de decisão estão exposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese dos modelos de tomada de decisão

| Modelos | Condições Cognitivas | Análise das alternativas | Modalidade de escolha | Critério de decisão |
|--|-----------------------------|---|---|----------------------------|
| Racionalidade absoluta | Certeza | Análise completa e cálculo de consequências | Cálculo | Otimização |
| Racionalidade limitada | Incerteza | Pesquisa sequencial | Comparação das alternativas com as expectativas | Satisfação |
| Modelo incremental | Parcialidade (interesses) | Comparações sucessivas limitadas | Ajuste mútuo de interesses | Acordo |
| Modelo da lata de lixo/fluxos múltiplos | Ambiguidade | Nenhuma | Encontro de soluções e problemas | Causal |

Fonte: Elaborado a partir de Secchi (2013, p. 55).

A abordagem desse estudo é baseada na avaliação de impacto que constitui-se em uma das fases dos *policy cycle*.

2.2 Ciclo Político (*Policy Cycle*)

A ideia de apresentar o processo político em modelo de estágios foi realizada pela primeira vez por Lasswell em 1936 como parte de sua tentativa de estabelecer uma política de ciência multidisciplinar e prescritiva (JANN e WEGRICH, 2007).

De acordo com Souza (2006, p. 29), a abordagem do ciclo político “vê a política pública como um ciclo deliberativo, formado por vários estágios e constituindo um processo dinâmico e de aprendizado”. Para Secchi (2010, p. 33), “o ciclo de políticas públicas é um esquema de visualização e interpretação que organiza a vida de uma política pública em fases sequenciais e interdependentes”.

De acordo com Frey (2000), a grande vantagem do ciclo político é que esse tem o potencial de fornecer uma referência para a análise do processo da política fornecendo um panorama da dinâmica onde se processa a política pública. Ao reconhecer que as diversas fases do ciclo político são atribuídas de funções específicas, facilita na compreensão das possíveis causas dos *déficits* do processo de resolução de problema.

Os autores Frey (2000), Jann e Wegrich (2007), Secchi (2010) ressaltam que apesar da utilidade heurística, o modelo do ciclo de políticas públicas tem recebido críticas. De acordo com Jann e Wegrich (2007), uma das críticas parte do conceito “*decision making*” elaborado por Simon (1947) que aponta que, na prática, a tomada de decisão não segue a sequência dos estágios, o que reforça a compreensão do ciclo político como um tipo ideal para planejamento e tomada de decisão.

Secchi (2010) afirma que o ciclo político na maioria das vezes não reflete a real dinâmica onde se processa a política pública. Como observa Saravia (2006, p. 29), “o processo de política pública não possui uma racionalidade manifesta. Não é uma ordenação tranquila na qual cada ator social conhece e desempenha o papel esperado”.

No entanto, o fato de os processos políticos reais não corresponderem ao modelo teórico proposto pelo ciclo político não indica necessariamente que o modelo seja inadequado para a explicação desses processos, mas reforça a sua utilidade enquanto instrumento de análise ideal para planejamento e tomada de decisão (FREY, 2000).

Ainda de acordo com Frey (2000), apesar de haver na literatura várias propostas tradicionais com relação à divisão do ciclo político, elas se diferenciam apenas gradualmente. As fases identificação do problema, definição de agenda, elaboração da política, implementação e monitoramento e avaliação são comuns a todas as propostas. Alguns autores como Souza (2006), Jann e Wegrich (2007), Secchi (2010), Silveira *et al.* (2013) compartilham destas fases ou estágios do ciclo político, apresentando pouca diferenciação entre elas.

Como o foco desse estudo é a realização de uma avaliação de impacto, que faz parte da última fase do ciclo político, é dado uma maior ênfase nessa fase.

Considera-se que a fase de *avaliação* é importante, pois permite um *feedback* da ação do Estado em ação e a geração de informações como um suporte à tomada de decisão. Rua (1997) ressalta que o acompanhamento através da avaliação não deve ser realizado somente ao final da implementação da política, mas durante todas as fases do ciclo político.

2.3 Avaliação

Com o desenvolvimento da Administração Pública intensificou-se o interesse pela avaliação de políticas públicas e programas governamentais (CAPOBIANGO, 2012). Costa e Castanhar (2003) relacionam esse interesse com a busca pela obtenção de maior eficiência e maior impacto nos investimentos governamentais em políticas públicas. De acordo com os autores, a avaliação é considerada uma ferramenta gerencial importante na medida em que fornece aos formuladores e aos gestores de políticas públicas condições para aumentar a eficiência e efetividade dos recursos aplicados.

Para alguns autores (Ala-Harja e Helgason, 2000; Mokate, 2002; Costa e Castanhar, 2003), não há consenso quanto ao que seja avaliação. Para Ala-Harja e Helgason (2000), o conceito admite múltiplas definições, algumas delas até contraditórias. Esse fato pode ser devido à variedade de disciplinas, instituições e executores, além da gama de questões, necessidades e clientes abrangidos no universo das avaliações.

Nessa mesma linha, os autores Costa e Castanhar (2003, p. 969) apontam que o campo da avaliação consiste em um “emaranhado conceitual demonstrado pela multiplicidade de conceitos, por diferentes tipos e pela variedade de critérios encontrados na literatura”.

Apesar das definições de avaliação serem muitas, um aspecto consensual é a sua característica de atribuição de valor, ou seja, corresponde ao ato de determinar o valor de alguma coisa (MOKATE, 2002; GARCIA, 2001; SILVA, 2008; SILVA, 1992; COTTA, 2001).

Para Silva (2008), em termos de concepção na visão etimológica, o termo avaliação significa,

Atribuir valor, esforço de apreciar efeitos reais, determinando o que é bom, ruim, positivo, negativo. Trata-se necessariamente, de um julgamento valorativo; portanto, não é um ato neutro nem exterior às relações de poder, mas é um ato eminentemente público que integra o contexto de um programa público, exigindo esforço de objetivação, de independência e ações interdisciplinares (SILVA, 2008, p.112).

De acordo com Garcia (2001), avaliar é exercer julgamento sobre ações, comportamentos, atitudes ou realizações humanas, não importando se produzidas individual, grupal ou institucionalmente. À avaliação compete analisar o valor de algo em relação a algum anseio ou a um objetivo. Cotta (2001) aponta que a avaliação forma

um juízo de valor tendo como referência a comparação entre uma situação empírica e uma situação ideal.

Garcia (2001), se baseando em contribuições de vários autores, define avaliação como,

Uma operação na qual é julgado o valor de uma iniciativa organizacional, a partir de um quadro referencial ou padrão comparativo previamente definido. Pode ser considerada, também, como a operação de constatar a presença ou a quantidade de um valor desejado nos resultados de uma ação empreendida para obtê-lo, tendo como base um quadro referencial ou critérios de aceitabilidade pretendidos (GARCIA, 2001, p. 27).

Para os autores Ala-Harja e Helgason (2000), a avaliação pode ser entendida como uma análise sistemática de aspectos importantes de uma política pública que visa fornecer resultados confiáveis e aproveitáveis funcionando, assim, como um instrumento dotado de potencialidades para a melhoria no processo de tomada de decisão dos governantes. Secchi (2010) acrescenta que se trata do momento de produção de *feedback* para as demais fases do ciclo político.

O fato de o governo decidir aplicar recursos em uma determinada política pública sugere o reconhecimento da importância de seus objetivos pela sociedade. Nesse sentido, é coerente que a avaliação deva verificar o cumprimento de objetivos e validar continuamente o valor social incorporado ao cumprimento dos objetivos propostos pela política (MOKATE, 2002).

A avaliação contribui para a satisfação dos usuários e de legitimidade social e política em relação às ações governamentais. Por essa razão, ela torna-se importante para a reforma das políticas públicas, modernização e democratização da gestão pública (RAMOS, 2009).

Arretche (1998) também ressalta a importância da avaliação como sendo a necessidade de se conhecer os resultados das políticas públicas pelo governo visando prestar contas à sociedade pelo uso de recursos públicos. Silva (2008) aponta que numa perspectiva de cidadania, ela pode vir a se constituir em instrumento eficaz de controle social das políticas públicas por parte da sociedade, principalmente sobre o uso dos recursos públicos.

Nesse sentido, a avaliação se comporta como um instrumento de importância significativa e proeminente, adquirindo condição de ferramenta central e indispensável para a gestão pública, onde passa a ser um meio para a medição de eficiência (MARINHO e FAÇANHA, 2001).

Diante do exposto, Ala-Harja e Helgason (2000) identificam três funções como sendo atribuídas à avaliação de políticas públicas: suporte para o processo de tomada de decisão, alocação apropriada de recursos públicos e a contribuição para o aumento da responsabilidade das políticas públicas para o atendimento das demandas sociais.

De forma específica, a avaliação procura analisar se os esforços empreendidos estão atuando no sentido de solucionar o problema original; verificar se é preciso realizar mudanças nos programas implementados visando garantir sua efetividade; descontinuar-los, se o problema deixou de compor a agenda; ou então adaptá-los a uma nova realidade, reiniciando o ciclo (JANNUZZI, 2011, p. 45).

De acordo com Silva (2008), a prática de avaliação utiliza-se de diversos critérios, podendo variar de acordo com seus objetivos, para mensurar o desempenho de políticas e programas sociais. Os critérios básicos usualmente encontrados na literatura são eficiência, eficácia e efetividade (impacto), funcionando estes como indicadores gerais de avaliação das ações de planejamento e execução e dos resultados alcançados pela política (SILVA, 2008; COHEN e FRANCO, 2008).

A eficiência representa a competência para produzir resultados com gasto mínimo de recursos e esforços, e conduz na avaliação da menor relação custo/benefício no alcance dos objetivos; a eficácia está relacionada ao propósito de mensurar o grau de êxito no alcance dos objetivos e metas; e a efetividade (ou impacto), que é entendida como a capacidade de promover resultados (econômicos, socioculturais, institucionais e ambientais), está relacionada ao aprimoramento dos objetivos (MARINHO e FAÇANHA, 2001; UNICEF, 1990).

Além desses critérios, a Unicef (1990) cita ainda mais dois que são: a relevância e a sustentabilidade. A relevância diz respeito à proeminência e o valor dos objetivos da política; a sustentabilidade diz respeito à continuidade após o término do programa, dos seus efeitos benéficos.

De acordo com Costa e Castanhar (2003), a escolha de um, ou vários desses critérios apresentados, depende dos aspectos que se deseja privilegiar na avaliação.

A avaliação pode ser classificada em função do momento de realização e dos objetivos. Quanto ao momento em que se realiza, os autores apontam os seguintes tipos: *ex-ante* e *ex-post* (COHEN e FRANCO, 2008).

A avaliação *ex-ante* tem a finalidade de subsidiar o processo decisório, apontando a conveniência ou não de se realizar o projeto. Também permite ordenar os projetos segundo a sua eficiência para alcançar os objetivos perseguidos. É realizada

antes que se inicie o programa ou projeto, antecipando fatores considerados no processo decisório (COTTA, 1998; COHEN e FRANCO, 2008). De acordo com Cohen e Franco (2008) nesse tipo de avaliação se encontram a análise de custo-benefício (estabelece a relação custo-benefício) e a análise custo efetividade (estabelece a relação custo-produto).

Já a avaliação *ex post* pode ser realizada ao longo da fase de execução ou após a conclusão do mesmo de modo a auxiliar os formuladores de política a decidirem pela manutenção e/ou a reformulação do seu desenho original (COTTA, 1998). É realizada buscando obter elementos para fundamentar decisões qualitativas (continuar ou não com o programa) e quantitativas (manter a formulação original ou introduzir modificações) (COHEN e FRANCO, 2008).

De acordo com Draibe (2001), a avaliação *ex post* pode ocorrer em dois níveis diferentes, ou seja, as fases do durante a realização do projeto (avaliação de processos ou concomitante) e do depois (avaliação de resultado ou de impacto). Para Cohen e Franco (2008), a de processos determina na medida em que os esforços que estão sendo empreendidos estão contribuindo ou são incompatíveis com os objetivos pretendidos, bem como procura detectar as dificuldades para serem corrigidas oportunamente visando diminuir a ineficiência. A de resultado ou de impacto procura determinar a efetividade de uma política através de relações entre causa e efeito. Procura verificar também em que medida os objetivos propostos para o projeto foram alcançados e quais são seus efeitos secundários previstos e não previstos.

Como se observa, a avaliação não está associada somente à fase final do ciclo político. A avaliação pode ser aplicada em todo processo de decisão política e em diferentes perspectivas em termos de tempo podendo ser *ex ante* ou *ex post* (JANN e WEGRICH, 2007, RUA, 1997).

Cotta (1998) alerta para o fato de que as avaliações tenham um caráter aplicado para que possam ter uma utilidade prática em processos de tomada de decisão. Outro ponto levantado pelos autores Ala-Harja e Helgason (2000, p. 25) é a importância da utilização do conhecimento gerado pela avaliação em processos de tomada de decisão.

2.3.1 Avaliação de impacto

A avaliação de impacto ocorre no momento em que a política ou programa já estão finalizados, sendo as decisões adotadas baseadas nos resultados efetivamente

alcançados, constituindo fonte de critérios para futuros projetos semelhantes (COHEN e FRANCO, 2008).

De acordo com o Banco Mundial (2004), a avaliação de impacto consiste em uma identificação sistemática de efeitos, que como aponta Baker (2000), podem ser de caráter positivo ou negativo, intencionais ou não, determinados por uma intervenção como um programa ou uma política pública.

De uma forma mais ampla, Baker (2000) ressalta que a avaliação de impacto visa determinar se o programa obteve os efeitos desejados e se esses efeitos são atribuíveis ao programa de intervenção tendo como critério de avaliação a efetividade.

Rossi *et al.* (2004) apontam que a busca em determinar quais as mudanças nos resultados (efeitos) podem ser atribuídas à intervenção a ser avaliada (causa) é o ponto central da avaliação de impacto, ou seja, busca-se a relação entre causa e efeito por meio da determinação dos efeitos líquidos decorrentes da ação de um determinado programa.

Especificamente, de acordo com Cohen e Franco (2008), a avaliação de impacto procura estabelecer através de um modelo causal em que medida o projeto conseguiu alcançar os seus objetivos, ou seja, procura estabelecer a intensidade em que se deu as mudanças e quais segmentos da população alvo foram afetados. Nesse sentido, “a determinação do impacto exige o estabelecimento de objetivos operacionais e de um modelo causal que permita vincular o projeto com os efeitos resultantes da implementação” (COHEN e FRANCO, 2008, p. 92).

Levando em consideração que, quando se pretende verificar o impacto de uma política pública ou programa social está-se lidando com relações de causa e efeito, na realidade o que se busca é identificar o impacto daquele programa/política em alguma dimensão econômica, social ou política, o que é chamado de resultados esperados (RAMOS, 2009; BAKER, 2000).

Na situação que se apresenta, o ideal seria a comparação do mesmo grupo em situação de beneficiário por certa política (grupo de tratamento) e ele mesmo na ausência do benefício (RESENDE e OLIVEIRA, 2008; RAMOS, 2009; HANDKER *et al.*, 2010).

No entanto, como afirmam Caliendo e Kopeinig (2005), é impossível observar ambos os resultados para o mesmo indivíduo ao mesmo tempo uma vez que um indivíduo só pode ser tratamento (beneficiário) ou controle (não beneficiário) em um ponto específico do tempo. Deste modo, de acordo com Baker (2000) e Handker *et al.*,

(2010), o principal desafio de uma avaliação de impacto é determinar o que teria acontecido aos beneficiários se o programa não tivesse existido.

Dada a impossibilidade da observação do grupo na mesma condição, considera-se adequado a estimação de um grupo comparativo, o contrafactual. A situação contrafactual representa o que aconteceria com os participantes do programa caso essa participação não tivesse acontecido (RAMOS, 2009; BAKER, 2000, HANDKER *et al.*, 2010).

A determinação do contrafactual é obtida através da utilização de grupos de comparação ou de controle (não recebem a intervenção), que são comparados com o grupo de tratamento (recebem a intervenção). O grupo de controle deve ser o mais semelhante possível em relação ao de tratamento a única diferença entre os dois grupos, deve ser a participação no programa (BAKER, 2000). Nesse caso, comparam-se os resultados do grupo de tratamento com os do grupo controle, obtendo-se assim uma medida aproximada do impacto do programa sobre a variável considerada.

Dessa forma, o contrafactual procura isolar o efeito de fatores externos ao programa que podem de alguma forma interferir e causar variações nas variáveis de impacto, a fim de determinar o efeito líquido ou impacto da intervenção (ROMERO, 2008).

Em desenhos de política não aleatórios as avaliações utilizam modelos não experimentais. Nesse caso, os não tratados não podem ser considerados diretamente contrafactual dos tratados, pois os atributos de ambos tanto observáveis quanto não observáveis não são necessariamente equivalentes. Esse fato pode gerar a existência de viés de seleção ou de participação na política (ANGRIST e KRUEGER, 1999). Reis (2012) ainda acrescenta que o impacto a ser verificado também pode ser influenciado por fatores ou variáveis externas à política em análise, que, por sua vez, pode ser diferente entre os grupos.

De acordo com Resende e Oliveira (2008), a existência de viés surge devido a diferenças nas características observáveis e nos atributos não-observáveis entre os grupos de tratamento e controle. Esse fato ocorre devido a não aleatorização no processo de seleção dos beneficiários das políticas.

Heckman *et al.*, (1998) apontam três tipos de viés que podem ocorrer entre o grupo beneficiário e o grupo controle (contrafactual). O primeiro refere-se ao decorrente de diferenças em características observáveis entre os dois grupos. O segundo é devido à

ausência de suporte comum e por último, o viés de seleção que decorre das diferenças em características não observáveis.

Diante dessa situação, busca-se por meio de modelos de avaliação de impacto a determinação do contrafactual visando, desse modo, o controle dos efeitos não atribuíveis ao projeto a fim de estabelecer os “efeitos líquidos” ou impacto da política bem como a eliminação do potencial viés de seleção (COHEN e FRANCO, 2008).

De acordo com Baker (2000) a determinação do contrafactual, essencial para a avaliação, pode ser obtida a partir de modelos de avaliação de impacto classificados em modelos experimentais (aleatórios) e modelos quase-experimentais (não aleatórios).

O método experimental clássico é usualmente realizado em laboratórios onde são definidos dois grupos com características semelhantes e que participam do experimento, sendo um grupo com projeto que é denominado de grupo experimental, que recebe a intervenção do projeto ou política, enquanto que o outro grupo que não é submetido ao tratamento é denominado grupo sem projeto ou grupo de controle (COHEN e FRANCO, 2008).

Para o controle do experimento e para evitar vieses na seleção dos membros de cada grupo, este modelo é baseado na aleatorização que faz com que cada efeito particular tenha uma probabilidade igual e independente de ocorrer, ou seja, a aleatoriedade garante, entre os grupos de tratamento e de controle, indivíduos com características equivalentes garantindo que os grupos de comparação sejam realmente comparáveis (COHEN e FRANCO, 2008; RAMOS, 2009).

De acordo com Heckman (1992) *apud* Romero (2008), os desenhos experimentais sociais constituem a metodologia considerada como a mais robusta para a construção do cenário contrafactual na avaliação de impacto. De acordo com Baker (2000), isto ocorre, porque, em teoria, o grupo controle gerado através de atribuição aleatória serve como um contrafactual perfeito, livre dos problemas de viés de seleção que são comuns em avaliações.

No campo das ciências sociais, o modelo experimental também pode contribuir para esclarecer a causalidade. No entanto, a realização de experimentos sociais puros em áreas sociais torna-se limitada por diversos fatores, dentre outros, as barreiras éticas (CANO, 2006).

Nesse sentido, quando o modelo experimental não é possível de ser empregado para mensuração do impacto, há a possibilidade da utilização de modelos quase-experimentais (não aleatório). Tais modelos podem ser usados para realizar uma

avaliação, quando não é possível construir o tratamento e comparação através de projeto experimental.

De acordo com Cohen e Franco (2008), no modelo quase experimental tem-se a utilização de séries temporais que implicam em medições periódicas de um grupo experimental e de controle efetuadas “antes”, “durante” e “depois” da realização do projeto. Têm-se também a utilização de grupos de controles não equivalentes ou de comparação que formam grupos controle supondo que seus membros tenham características semelhantes às dos que integram o grupo de tratamento.

No modelo quase-experimental, os impactos são obtidos por meio de técnicas e modelos estatísticos. Para isso é necessário selecionar de forma não aleatória dois grupos: um grupo de tratamento e um de controle que será a representação do contrafactual. Tenta-se estabelecer a maior similaridade possível entre os dois grupos, o que significa que a exceção da participação no programa, eles possuam a mesma distribuição internamente ao grupo em relação a qualquer outra variável. “Quanto mais parecidos eles forem, mais forte será a inferência causal do estudo” (CANO, 2006, p. 25).

Como não houve um processo de aleatorização, deve ser utilizado algum procedimento que tente garantir o máximo possível de semelhança entre os grupos. As técnicas e modelos estatísticos buscam a “construção” de um grupo com características semelhantes às do grupo de beneficiários, de forma que ambos se tornem comparáveis. A metodologia a ser utilizada depende da forma como a participação no programa foi designada (PINTO e PARREIRAS, 2012). Baker (2000) cita algumas metodologias econométricas que incluem os métodos de correspondência, dupla diferença, variáveis instrumentais e comparações reflexivas.

2.4 Desenvolvimento Socioeconômico

Encontra-se na literatura duas correntes mais usuais sobre a conceituação de desenvolvimento, uma que considera desenvolvimento e crescimento econômico como fenômenos iguais e outra que os distingue, entendendo o crescimento como um meio para se alcançar o desenvolvimento.

De acordo com Sachs (2008), apenas as soluções que promovam o crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais merecem a denominação de desenvolvimento. O crescimento econômico, mesmo quando rápido,

não traz desenvolvimento, a menos que gere emprego e contribua para a redução da pobreza e das desigualdades.

De acordo com Veiga (2005), o desenvolvimento não se confunde com crescimento econômico, que constitui apenas a sua condição necessária, porém não suficiente. Tomazzoni (2009) argumentou que, para haver desenvolvimento a partir do crescimento econômico, os resultados deste tem de ser distribuídos para toda a população, proporcionando melhor distribuição de renda e acesso à educação, saúde e saneamento básico.

Furtado (2004) enfatiza que a disponibilidade de recursos para investimento não é condição suficiente para garantir um futuro melhor à população, pois o crescimento somente se transformará em desenvolvimento se for priorizada a efetiva melhoria das condições de vida daquela. É nesse sentido, que o desenvolvimento socioeconômico é caracterizado pelo crescimento da renda, acompanhado de melhorias no nível de vida da população.

De acordo Sen (2000), o desenvolvimento pode ser definido em termos da universalização e do exercício efetivo de todos os direitos humanos: políticos, civis e cívicos; econômicos, sociais e culturais; bem como direitos coletivos ao desenvolvimento, ao ambiente, dentre outros.

Ainda de acordo com o autor, o desenvolvimento possui caráter multidimensional englobando dimensões além da renda, como saneamento, educação, saúde, mercado de trabalho, industrialização, produção, entre outras, que visam proporcionar um melhor bem-estar à população (SEN, 2000).

A consolidação do conceito de desenvolvimento como um processo de mudanças socioeconômicas logo trouxe à tona o desafio da mensuração. Nesse sentido, considerando o complexo sentido do conceito “desenvolvimento” faz-se necessário a utilização de indicadores e variáveis de diferentes naturezas e propriedades, de forma a abranger todos os aspectos que envolvem as condições de vida da população. De acordo com Orłowski e Arend (2005) normalmente os aspectos considerados nesses indicadores são: saúde, nível educacional, renda, acesso a bens públicos, produtividade do trabalho, crescimento populacional, urbanização, lazer e longevidade, dentre outros.

No caso de estudos como o que se apresenta, que trata da avaliação de impacto sobre indicadores socioeconômicos, onde busca-se dimensionar a efetividade, Roche (2002) e Antico e Jannuzzi (2006) ressaltam que devem ser utilizados indicadores de diferentes naturezas e propriedades, de forma a conseguir garantir, tanto quanto

possível, a vinculação das ações do programa com as mudanças percebidas, ou não, sobre as condições de vida da população.

A utilização de indicadores socioeconômicos tem por objetivo mensurar a concepção multidimensional do desenvolvimento permitindo avaliar a situação e evolução de uma população em suas múltiplas dimensões e não apenas na dimensão econômica (MOLDAU, 1998).

3. POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL E OS RECURSOS COMPENSATÓRIOS HIDRELÉTRICOS

3.1 Política de Recursos Hídricos

Os cenários da criação das políticas públicas ambientais no Brasil, bem como a das políticas de recursos hídricos, e a legitimação das correspondentes legislações são resultantes do contexto histórico, constituídos por aspectos conjunturais de ordem nacional e internacional, que retratam a ordem da política nacional estabelecida (PECCATIELLO, 2011).

De acordo com Sousa (2005), a política ambiental brasileira, na qual as políticas de recursos hídricos faz parte, se desenvolveu motivada pelas pressões externas e, de forma tardia em relação às demais políticas setoriais que, por sua vez, privilegiaram o crescimento industrial, sem qualquer preocupação com o desenvolvimento integrado e sustentável do país. A visão preponderante de que existia uma oposição entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental fez com que a questão ambiental ficasse para um plano secundário.

A evolução da política ambiental brasileira juntamente com a dos recursos hídricos podem ser analisadas a partir da década de 1930, que corresponde ao princípio da industrialização brasileira, quando tiveram início ações de regulamentação da apropriação dos recursos naturais necessários ao processo de industrialização. Foi criado neste período grande parte dos instrumentos legais, dentre eles destaca-se o Código de Águas (MEDEIROS, 2006).

A abordagem estratégica adotada nessa fase, segundo Monosowski (1989), é a da administração dos recursos naturais no sentido de regulamentar a apropriação de cada recurso natural no âmbito nacional, tendo em vista as necessidades da industrialização nascente.

A adoção, em 1934, do Código de Águas, dentre outros instrumentos legais, marcaram o início das ações governamentais no campo das políticas ambientais, como sendo a primeira norma legal no Brasil a disciplinar a gestão de recursos hídricos. Esta constituição foi a precursora na elaboração de políticas públicas voltadas para o setor hídrico (MONOSOWSKI, 1989).

O Código de Águas disciplinou, em linhas gerais, os direitos de propriedade e o uso dos recursos hídricos para o abastecimento, a irrigação, a navegação, os usos industriais e as normas para a proteção da quantidade e qualidade das águas territoriais e, de modo especial, o aproveitamento e exploração da energia hidráulica que, na década de 30, representava condicionante ao processo industrial que o Brasil buscava (MONOSOWSKI, 1989; GRANZIERA, 2009).

De acordo com Peccatiello (2011), até meados dos anos sessenta o uso intensivo do meio ambiente que causavam degradação era considerado normal e necessário para o processo de desenvolvimento. No entanto, a partir da segunda metade do século XX é possível verificar marcos internacionais importantes que influenciaram as políticas ambientais no Brasil no sentido de promover uma melhor atenção ao meio ambiente.

Dentre eles, de acordo com Patricio (2011), cita-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH) realizada em Estocolmo, em 1972 que marcou o início formal das preocupações ambientais a nível mundial refletindo nas políticas ambientais no Brasil.

Em virtude das questões ambientais adquirirem importância na agenda política nacional e internacional, Vargas (1999) aponta que houve no Brasil um declínio na hegemonia do modelo extensivo do uso da água, o que gerou um novo paradigma de seu uso, para um modelo chamado de intensivo, alterando o padrão histórico até então utilizado na gestão dos recursos hídricos.

Nesse contexto, destaca-se a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) em 1973 que inaugurou uma nova fase, onde se manifestava uma vontade política no tratamento explícito do meio ambiente. A SEMA era responsável pela conservação do meio ambiente do uso racional dos recursos naturais. Dentre suas atribuições, estavam incluídas o estabelecimento de normas e parâmetros para a preservação do meio ambiente e, em particular, para os recursos hídricos, bem como o controle e a fiscalização dessas normas e parâmetros (MONOSOWSKI, 1989).

Essa fase caracterizou-se pelo uso de instrumentos econômicos e financeiros, por parte do poder público para induzir ou mesmo forçar a obediência às normas e

disposições legais (YASSUDA,1989; FREITAS, 2000). Apesar disso, como afirma Monosowski (1989) o papel e o alcance das políticas ambientais nessa fase eram bastante limitados. As estratégias adotadas atacavam certos efeitos do modelo de desenvolvimento, sem, no entanto questioná-lo. O objetivo principal era reduzir as degradações ambientais, que poderiam comprometer, em certas áreas, o bom andamento das atividades produtivas.

Em 1981, houve a criação da lei da Política Nacional de Meio Ambiente regulamentada em junho de 1983² onde o intuito era, sobretudo, o de conciliar a proteção do meio ambiente com o desenvolvimento socioeconômico. Segundo essa política, os recursos naturais devem ser preservados e recuperados para garantir sua utilização racional e sua disponibilidade permanente; os poluidores e predadores são obrigados a reparar ou indenizar as degradações provocadas; o usuário deve trazer uma contribuição para a utilização econômica dos recursos naturais, procedimentos esses ratificados e assegurados na Constituição Federal de 1988 (MONOSOWSKI, 1989).

A partir da promulgação da Constituição de 1988, foram criadas condições iniciais para inaugurar a etapa da gestão de recursos hídricos, denominada modelo sistêmico de integração participativa, sendo consolidada posteriormente com a promulgação da Lei 9433/97. Atualmente considera-se como o modelo de gerenciamento de recursos hídricos adotado no país (BORSOI e TORRES, 1997).

Em linhas gerais, a referida Constituição indicou a competência da União para definir os critérios de concessão da outorga de direitos de uso dos recursos hídricos. Nesse sentido, cabe exclusivamente à União legislar sobre águas, bem como 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 de energia hidráulica e definir critérios de outorga de direitos de uso das águas (TUCCI *et al.*, 2000). Nesse contexto, assegurou aos Estados, Municípios e União, participação no resultado de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e ou compensação financeira por essa exploração.

A aprovação de um capítulo sobre meio ambiente na Constituição de 1988 como afirma Monosowski (1989), veio agregar ao processo de evolução das políticas

² Dentre os instrumentos adotados por essa legislação para aplicar a Política Nacional de Meio Ambiente, destacam-se o zoneamento ambiental; a avaliação de impactos ambientais; os incentivos a produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; o cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; e as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não-cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental (MONOSOWSKI, 1989, p. 21)

ambientais brasileiras, no curso das últimas décadas. Essa evolução reflete as diferentes concepções e estratégias do Estado quanto ao tratamento da questão ambiental no contexto do desenvolvimento brasileiro.

De acordo com Petrella (2002), a década de 1990 representou o marco da transformação no gerenciamento hídrico no Brasil, sendo que partes significativas dessas inovações foram inspiradas em modelos internacionais.

A partir da Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, realizada em Dublin, na Irlanda, em janeiro de 1992, a água começa a ser considerada, principalmente, como bem econômico, em contraposição à noção da água como direito humano. De acordo com Petrella (2002), outros princípios da Conferência de Dublin que influenciaram as políticas de recursos hídricos no Brasil na década de 90, referem-se à consideração da água como um recurso limitado e o desenvolvimento e gerenciamento da água baseados em uma abordagem que envolve a participação dos usuários, dos planejadores e daqueles que tomam as decisões políticas em todos os níveis.

Ainda de acordo com Petrella (2002), outra reunião considerada importante é a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, realizado no Rio de Janeiro em 1992, a ECO-92, que gerou o documento conhecido como Agenda 21 onde traz princípios do Desenvolvimento Sustentável e noções de cidadania e participação nas questões de gestão dos recursos naturais.

Tais modelos internacionais influenciaram fortemente a Lei nº 9.433 criada em 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) previstos pela Constituição de 1988.

Com a Lei 9433/97, deu-se início a uma nova visão em relação à administração dos recursos hídricos caracterizada como um marco na mudança do ambiente institucional regulador do uso da água. Atualmente, caracteriza-se como a mais importante norma legal referente à proteção dos recursos hídricos.

De acordo com Borsoi e Torres (1997), a referida Lei incorporou princípios, normas e padrões de gestão de água universalmente aceitos e já praticados em diversos países. Entre os incorporados à Lei 9433, estão os fixados na Agenda 21, da Conferência Rio 92, que foram aprimorados para serem factíveis e passíveis de serem implementados.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei n.9.433/97 tem como objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

A PNRH visa assegurar o uso integrado e sustentável dos recursos hídricos, fundamentado em princípios como,

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Ressalta-se que o reconhecimento de que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e, portanto, passível de ser atribuído a si um valor, se caracteriza como indutor para a promoção do uso racional desse recurso natural, pois serve de base para a instituição da cobrança pela utilização dos recursos hídricos (BORSOI e TORRES, 1997).

De modo a viabilizar a implantação da PNRH a lei prevê instrumentos específicos, exclusivamente delineados para o gerenciamento das águas. De acordo com o art. 5º da Lei 9.433/97, são eles: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Tais instrumentos de acordo com Granziera (2009, p. 196) podem ser classificados em de planejamento, quando a com finalidade for organizar o uso dos recursos hídricos; de controle, aplicados com o intuito de garantir o uso da água em conformidade com as normas aplicáveis, e; econômicos, para induzir o uso racional.

De acordo com Braga *et al.* (2008), de forma a implementar seus instrumentos e diretrizes de ação, a Lei da PNRH instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) com os seguintes objetivos e atribuições: coordenar a

gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

O SINGREH, previsto na Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela PNRH inovou ao propor mecanismos econômicos para a gestão dos recursos hídricos como os conceitos de poluidor-pagador e usuário-pagador. A água passa a ter valor econômico e sua utilização fica sujeita a cobrança (BRAGA *et al.*, 2008).

Integram, dentre outros, ao SINGREH, de acordo com a Lei 9433 a Agência Nacional de Águas (ANA) criada em 2000 pela Lei n.9.984, responsável, em sua esfera de atribuições, pela implantação do PNRH em nível nacional e que detém o poder de regular o uso da água em rios de domínio da União por meio da execução e operacionalização dos instrumentos técnicos e institucionais de gestão de recursos hídricos.

De um modo geral, constata-se que os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil configuram-se princípios, diretrizes e critérios de modo a promover a conservação e a otimização do uso da água de modo sustentável, estabelecendo as condições necessárias para o planejamento e gerenciamento integrado e participativo tendo como unidade de intervenção as bacias hidrográficas (GARCIA, 1998).

3.2 Externalidades Ambientais e os Instrumentos Econômicos

A dinâmica que envolve o crescimento econômico gera custos e benefícios à sociedade e, na grande maioria das vezes, esses custos não são ressarcidos e os benefícios não são recebidos, dando origem a externalidades ou efeitos externos tornando uma causa de ineficiência econômica (BALBINO, 2012).

No caso da utilização dos recursos ambientais, dependendo das condições de uso, pode causar a redução no potencial de uso futuro e a geração de externalidades negativas de ordem social resultando, conseqüentemente, na redução do bem-estar da sociedade como é o caso relacionado ao processo de implantação e operação de UHE's (KAWAICHI e MIRANDA, 2008).

O conceito de externalidades surgiu nos trabalhos de Pigou (1932, 1947) e Coase (1960). De acordo com Pindyck e Rubinfeld (1999) e Filho (2008), as externalidades acontecem quando os efeitos das atividades de produção e consumo não se refletem

diretamente no mercado e produz efeitos geralmente não mensuráveis a sujeitos que não participam daquela determinada relação jurídica.

Devido ao custo de tais atividades não estar inserido no preço final da mercadoria faz com que não reflita necessariamente o seu valor social, ou seja, o valor econômico do recurso realizado no mercado geralmente representa um valor inferior de seu custo de oportunidade social e, portanto, seu uso introduz ineficiência no sistema (PINDYCK e RUBINFELS, 1999).

De acordo com Hussen (1999) define-se externalidades como as condições que surgem quando as ações de alguns indivíduos têm efeitos diretos que podem ser positivos ou negativos sobre o bem-estar de outros indivíduos.

As externalidades positivas, segundo Pindyck e Rubinfeld (1999), ocorrem quando a ação de uma das partes beneficia a outra e as externalidades negativas ocorrem quando a ação de uma das partes impõe custos sobre a outra sem, no entanto, incluí-la no custo do seu ato de consumir ou no custo de seu processo produtivo. Segundo Bergstrom e Kandall (2010), essa última por causar efeitos negativos adversos é que chama mais atenção. De acordo com os autores, nesse caso as partes ofendidas devem encontrar uma maneira de fazer com que os atores considerem os custos das suas ações que lhes são impostas.

De acordo com Mishan (1976), as externalidades são consideradas “efeitos externos” e tem como característica a natureza incidental, ou não-intencional, do efeito que produzem. De acordo com o autor, se uma externalidade negativa pudesse ser evitada sem custo algum, dificilmente se poderia chamá-la por esse nome e, certamente, nenhum problema surgiria.

Na medida em que externalidades ambientais provocam alocação ineficiente de recursos em um mercado não refletindo o seu custo de oportunidade social com a consequente perda de bem estar da sociedade, a intervenção do governo pode “imitar” o mecanismo do mercado em algum grau diante de suas limitações e, portanto, obter eficiência de Pareto³ (VARIAN, 2006; ANTUNES, 2009). O governo e suas políticas públicas respondem tentando influir sobre essas decisões a fim de proteger os interesses dos prejudicados.

De acordo com Antunes (2009), a ação do governo, do ponto de vista ambiental, se configura por meio da utilização de instrumentos de Política Ambiental de modo a

³ Alocação eficiente de Pareto é aquela que nenhum consumidor pode melhorar sem piorar o outro.

regulamentar e fiscalizar as atividades dos agentes econômicos, com o objetivo de reduzir os efeitos das externalidades ou introduzir os seus custos no sistema de preços, ou ainda, podendo atuar nesses dois sentidos.

De acordo com a Teoria Econômica, a utilização de instrumento econômico visando taxar as externalidades negativas ambientais foi proposto por Athur Cecil Pigou em 1920 com o livro *The economics of Welfare*. Pigou definiu pela primeira vez o conceito de internalização das externalidades como uma alternativa para diminuir a ineficiência do mercado assegurando que os preços reflitam o custo de oportunidade social do recurso natural corrigindo assim as falhas de mercado (PIGOU, 1920).

A particularidade dos estudos de Pigou estava em mostrar as discrepâncias entre o custo privado de um bem e o seu custo social, decorrente da utilização dos recursos ambientais. Também objetivava demonstrar que somente as forças do mercado não eram capazes de alcançar um *trade-off* adequado entre meio ambiente e produção de bens e serviços (OECD, 2001).

A intervenção do governo na direção da regulamentação do mercado pode ser feita através de regulamentações governamentais e instrumentos disponíveis como as políticas de Comando e Controle (CC) ou a utilização de Instrumentos Econômicos (IEs). São utilizados como meios para a diminuição da ineficiência na medida em que buscam a internalização dos custos externos nas estruturas de produção e consumo como parte dos recursos privados de produção contornando assim as falhas de mercado. (ANDRADE *et al.*, 2001).

Atualmente, no Brasil, a política ambiental tem-se caracterizado pelo uso de uma “política mista” de comando e controle e de instrumentos econômicos. Mendes e Seroa da Motta (1997) ressaltam que tais mecanismos são complementares e não-excludentes. Esta política estabelece padrões de qualidade como metas e as associa a instrumentos econômicos na busca de uma maior eficiência e efetividade para atingi-las.

Os instrumentos de Comando e Controle (CEC) são utilizados pela Política Ambiental como um instrumento de regulamentação das atividades por meio da utilização de sanções e penalidades, via legislação e normas (LEAL, 1997).

De acordo com Juras (2009, p. 7), o mecanismo tradicional de CEC se caracteriza por ser de “alto custo operacional e baixa efetividade, e não se apresenta suficiente para reverter a degradação do meio ambiente e tomar o rumo do desenvolvimento limpo”.

Nesse sentido, cada vez mais, os instrumentos econômicos (IEs) são amplamente considerados como sendo uma alternativa economicamente eficiente e ambientalmente eficaz para complementar as limitações do CEC (SEROA DA MOTTA *et al.* 1996).

“Os IEs atuam no sentido de alterar o preço de utilização de um recurso, internalizando as externalidades, ou seja, os custos que, normalmente, não seriam incorridos pelo poluidor e afetando, conseqüentemente, sua demanda” (SEROA DA MOTTA *et al.* 2000, p.6). A internalização das externalidades, pela Teoria de Pigou, visa a indenização das pessoas ou a fixação de impostos sobre o uso do recurso ambiental ou até mesmo o fechamento do empreendimento (BALBINO, 2012).

Mendes e Seroa da Motta (1997) mostram que os IEs podem ser de dois tipos sendo que ambos podem e devem ser combinados: a) incentivos que atuam na forma de prêmios e b) incentivos que atuam na forma de preços.

Os incentivos na forma de prêmios, de acordo com Mendes e Seroa da Motta (1997), requerem recursos advindos do Tesouro, como o crédito subsidiado, as isenções de imposto e outros fatores contábeis para efeito de redução da carga fiscal, como a depreciação acumulada.

Já os incentivos que atuam na forma de preços “são todos os mecanismos de mercado que orientam os agentes econômicos a valorizarem os bens e serviços ambientais de acordo com sua escassez e seu custo de oportunidade social” (MENDES e SEROA DA MOTTA, 1997, p. 3).

Os incentivos na forma de preços atuam diretamente sobre os preços com o objetivo de fazer com que os agentes econômicos internalizem os custos ambientais nos custos privados em suas atividades de produção e consumo. Como exemplo, tem-se a utilização dos tributos ambientais através da adoção do princípio do “poluidor/usuário pagador” que podem gerar uma cobrança pelo uso de recursos naturais ou pelo nível da poluição/degradação ocasionado (MENDES e SEROA DA MOTTA, 1997).

Ao analisar as potencialidades e limitações tanto dos instrumentos de CEC quanto dos IEs, considera-se que há maior eficiência e menores custos quando são empregados em conjunto. Isto pode ser confirmado na literatura pelos trabalhos de Seroa da Motta *et al.* (1996) e Margulis (1996).

3.3 Instrumento Econômico de Política Ambiental: Os recursos compensatórios hidrelétricos

A dinâmica que envolve a utilização de recursos hídricos para implantação e operação de uma usina hidrelétrica gera impactos de grande magnitude, especialmente de caráter negativo afetando o nível de bem estar da população atingida.

Apesar dos empreendimentos hidrelétricos apresentarem aspectos positivos, como a promoção do crescimento econômico, é inerente à sua implantação a existência de externalidades negativas consideradas significativas, cujos custos sociais recaem principalmente sobre a região em que está localizada. De acordo com Almeida *et al.* (2008), são externalidades de ordem ambiental como a inundação de áreas, perda de biodiversidade; de ordem social que leva ao deslocamento compulsório de populações, impossibilidade de manter as atividades econômicas anteriores e, de ordem econômica como as tarifas subsidiadas, perdas de áreas produtivas, etc.

Nesse sentido, pode-se dizer que tais empreendimentos causam externalidades, em sua maioria de ordem negativa, que representam impactos significativos para a população e não são incluídos nas análises econômicas em geral. Dessa forma, torna-se “relevante a existência de um instrumento econômico que reduza os efeitos adversos ao meio ambiente e melhore o bem-estar da população” (SILVA, 2007a).

Diante disso, no Brasil, a alternativa para resolver os problemas decorrentes das externalidades negativas associadas à implantação de uma usina hidrelétrica foi a instituição de um tributo ambiental denominado Compensação Financeira (SILVA, 2007a).

A necessidade da destinação dos recursos compensatórios às regiões afetadas veio com a promulgação da CF de 1988 sendo posteriormente, instituída pela Lei nº 7.990/1989 e, posteriormente pelo decreto nº 1, de 11 de janeiro de 1991. De acordo com a referida lei, o pagamento da compensação é obrigatório por parte dos empreendimentos hidrelétricos que produzem energia elétrica⁴.

De acordo com Silva (2007a):

[...] a Compensação Financeira é um pagamento pelo uso do bem ambiental para o desenvolvimento de uma atividade econômica. Além disso, a Compensação Financeira cumpre o papel de compensar os estados e municípios pelas externalidades provocadas pela instalação de uma usina hidrelétrica (SILVA, 2007a, p.1).

⁴ Para maiores informações sobre os principais instrumentos legais que fundamentam os recursos compensatórios hidrelétricos, consulte o Anexo B.

A compensação financeira apresenta-se como um importante mecanismo econômico para gestão dos impactos das usinas hidrelétricas. Caracteriza-se por ser um instrumento econômico da Política Ambiental que atua na forma de preços com o objetivo de fazer com que os agentes econômicos, no caso os empreendimentos hidrelétricos, internalizem os custos ambientais nos custos privados em suas atividades de produção e consumo.

Deve-se salientar, que a compensação financeira surgiu para cobrir lacunas, uma vez que o local ocupado pelo reservatório interfere em questões sociais, econômicas e ambientais ocasionando uma redução do bem estar da sociedade, enquanto benefícios financeiros são gerados pela operação do empreendimento. Nesse sentido, a aplicação de tributos ambientais busca internalizar essas externalidades assegurando a eficiência no *trade-off* que existe entre o capital natural e o capital produzido (NICOLAISEN *et al*, 1991; SILVA, 2007b).

Considera-se que a instituição do tributo ambiental na gestão do meio ambiente expressa a busca pela eficiência no uso dos bens e serviços ambientais na medida em que impõe ao agente econômico um pagamento pelo uso dos recursos ambientais e pelas externalidades causadas (FIELD, 1997 *apud* SILVA, 2007a).

Assim, a tributação ambiental pode ser entendida como um conjunto de mecanismos de mercado que orientam os agentes econômicos a valorizarem bens e serviços ambientais de acordo com sua escassez e seu custo de oportunidade social. Em linhas gerais, os tributos ambientais consistem em mecanismos de cobrança direta pelo nível de poluição ou uso do serviço ambiental realizada por meio de um imposto, uma taxa, uma contribuição de melhoria ou de uma simples cobrança proporcional ao uso do recurso em termos de quantidade e qualidade (MENDES e SEROA DA MOTTA, 1997).

A implementação do sistema de tributação ambiental, como no caso da compensação financeira, utiliza-se do "princípio do poluidor/usuário pagador" que gera cobrança pelo uso de recursos naturais ou pelo nível da poluição/degradação ocasionado (MENDES e SEROA DA MOTTA, 1997).

O princípio do poluidor pagador e o princípio do usuário pagador são princípios norteadores da tributação ambiental. Ambos têm como cerne “a aplicação da tributação aos bens e serviços ambientais, em cujas definições remanesce a ideia de que os agentes responsáveis pelas externalidades devem internalizar os custos sociais de suas atividades econômicas” (BENJAMIN, 1993, p. 229).

A compensação financeira reúne ao mesmo tempo duas características de tributo ambiental, pois inclui o pagamento pelo uso do recurso natural para o desenvolvimento de uma atividade econômica, que configura o princípio do usuário pagador e, a destinação de recursos para minimizar as externalidades associadas ao uso do bem ambiental, que configura o princípio do poluidor pagador (DEON SETTE *et al*, 2004).

Há de se ressaltar que a finalidade da tributação ambiental não é o aumento da arrecadação tributária. De acordo com Deon Sette e Nogueira (2003, p. 5) tal característica denomina-se extrafiscalidade que é vista como um incentivo ao uso de instrumentos tributários visando a atingir finalidades não arrecadatórias, como a correção de situações sociais indesejadas, condução da economia e mudanças de comportamentos.

É nesse sentido, que a Lei nº 7990/89 proíbe a aplicação dos recursos compensatórios hidrelétricos em abatimento de dívidas, exceto a não ser que o credor seja a União e suas entidades, e no pagamento do quadro permanente de pessoal. Em 2001, com a Lei nº 10.195, passou a ser permitido o uso dos recursos para a capitalização dos fundos de previdência dos estados e municípios.

Nesse contexto, a receita recebida pelos municípios referente ao recurso compensatório hidrelétrico possibilita a esses a reversão das mesmas em políticas públicas sociais e de geração de emprego e renda capazes de melhorar as condições socioeconômicas dos municípios atingidos por uma UHE.

Quintela (2008) complementa dizendo que as receitas provenientes dos recursos compensatórios podem ser destinados a investimentos públicos visando a melhoria locais, tais como obras de infraestrutura, habitação, urbanismo, saúde, saneamento e educação, “que constituem em fontes iminentes de modificação da realidade socioeconômica do município” (QUINTELA, 2008, p. 10).

Silva (2007a) sugere que os recursos compensatórios devam ser destinados à redução das desigualdades econômicas e sociais em seu território, promovendo ações voltadas para a universalização e melhoria da qualidade da prestação de serviços públicos, geração de trabalho e renda e a promoção da cidadania.

4. METODOLOGIA

O presente estudo baseia-se em uma avaliação de impacto onde busca-se identificar possíveis mudanças que possam ter ocorrido em função do recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos. De acordo com Ramos (2009), para atender a condição de avaliação são necessários dois momentos no tempo, o antes e o depois. Além disso, é necessário encontrar um grupo controle, o contrafactual.

Com o objetivo de atender a esses requisitos metodológicos de avaliação de impacto e levando-se em consideração a disponibilidade de dados em painel é utilizada, nesse estudo, uma combinação entre os métodos *Propensity Score Matching* (PSM) e o Diferenças em Diferenças (DD)⁵.

A Lei de pagamento de recursos compensatórios hidrelétricos foi instituída em 1991. Dado o objetivo geral desse estudo, que é a avaliação do impacto sobre os indicadores socioeconômicos, optou-se pelo recorte de dados para os anos de 2000 e 2010, anos censitários. Embora o censo de 1991 ter sido realizado, não foi possível utilizá-lo, pois as suas variáveis são, na maioria das vezes, diferentes ou até mesmo ausentes em relação aos dados dos censos posteriores (2000 e 2010). Isto inviabiliza a utilização do método diferenças em diferenças que requer para análise, as mesmas variáveis nos mesmos período de tempo.

O primeiro passo do procedimento metodológico tratou-se da utilização do modelo *Propensity Score Matching* (PSM) com o objetivo de identificar o grupo controle, de modo a ter certeza de que o grupo de comparação é semelhante ao grupo de tratamento. Desse modo, a heterogeneidade observável nas condições iniciais podem ser tratadas. Para isso, foram utilizados dados censitários do ano de 2000.

O segundo passo tratou-se da avaliação de impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre os indicadores socioeconômicos onde foi utilizado o modelo da Diferenças em Diferenças (DD) para os anos 2000 e 2010, sendo a base de informações o ano de 2000 (*baseline*).

⁵ A combinação entre os métodos *Propensity Score Matching* (PSM) e Diferenças em Diferenças (DD) é denominado método *Double Difference Matching* (DDM), que foi introduzido por Heckman, Ichimura, Smith e Todd (1997, 1998).

Para operacionalização dos métodos, utilizou-se do *software* Stata 12.0. A rotina utilizada para a estimação dos modelos pelo método do *Propensity Score Matching* e do Diferenças em Diferenças baseou-se na sugerida por Khandker *et al.* (2010) (Apêndice F).

A vantagem de combinar os dois métodos é o aumento da robustez metodológica, uma vez que se consegue lidar com as três fontes de vieses de auto seleção. O PSM garante a comparação entre unidades semelhantes em termos de conjunto de características observáveis. Além disso, o PSM garante que estas tenham distribuições semelhantes nos grupos de controle e de tratamento.

Por outro lado, a estimação em painel pelo método DD, considerando efeitos fixos, controla os impactos de características não observáveis que sejam fixas ao longo do tempo (BAKER, 2000; KHANDKER *et al.*, 2010; SAIANI, 2012). De acordo com autor os efeitos fixos, além de lidarem com o potencial viés de seleção decorrente de características não observáveis fixas no tempo, controlam aspectos específicos de cada município como culturais e institucionais, por exemplo, que podem influenciar os indicadores socioeconômicos.

4.1 Unidades de análise

A unidade de análise foi constituída pelos 151 municípios recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos, pertencentes ao Estado de Minas Gerais (Apêndice A). De acordo com dados da Aneel (2013), é o estado que recebe maior quantia em recursos compensatórios do Brasil.

Na Figura 1 se apresentam as principais bacias hidrográficas de Minas Gerais, bem como a localização geográfica dos municípios recebedores de recursos compensatórios no ano de 2012, ressaltando os dois grupos estudados: o grupo de tratamento e o grupo controle⁶ formados pela utilização do método *Propensity Score Matching*, apresentado posteriormente.

As bacias hidrográficas do Estado são 9, sendo: bacia do rio Paranaíba, bacia do Rio São Francisco, bacia do Rio Pardo, bacia do Rio Jequitinhonha, bacia do Rio Mucuri, bacia do Rio São Mateus, bacia do Rio Doce, bacia do Rio Paraíba do Sul e bacia do Rio Grande (Figura 1). Com exceção das bacias dos rios Pardo e São Mateus, em todas as bacias existem municípios recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos.

⁶ Essa classificação será explicada na próxima seção.

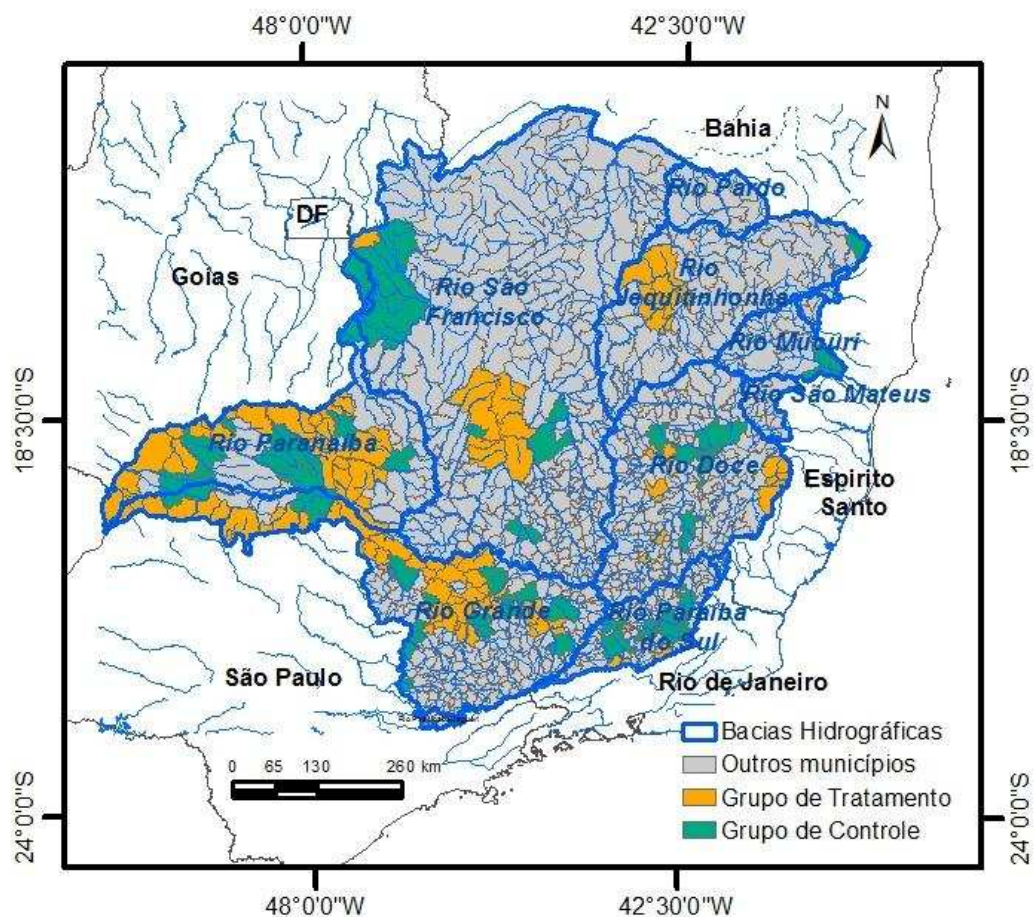


Figura 1 – Localização por bacia hidrográfica dos Municípios recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos no estado de Minas Gerais.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da Aneel (2013).

Como se observa, somente em duas bacias hidrográficas no território mineiro não se identificou município recebedor de recurso compensatório. Considerando as 10 regiões de Planejamento do estado (Tabela 3), os 151 municípios analisados estão distribuídos em todas as regiões.

Pode-se observar que entre os recebedores dos recursos compensatórios hidrelétricos, quatro regiões Sul de Minas (Bacia do Rio Grande), Triângulo (Bacias Paraiba do Sul e Rio Grande), Mata (Bacias Paraiba do Sul e Rio Doce) e Rio Doce (Bacia Rio Doce) concentram 67% dos municípios recebedores. Nas regiões Noroeste de Minas (Bacia do São Francisco) encontram-se 3% dos municípios, e Norte de Minas (Bacia do Rio Jequitinhonha) encontram-se apenas 29% dos municípios analisados, considerando-se os dados antes do pareamento (Tabela 3).

Tabela 3 - Percentual de municípios pertencentes às Regiões de Planejamento de Minas Gerais

| Regiões de Planejamento | % de Municípios |
|--------------------------------|------------------------|
| Sul de Minas | 25 |
| Triângulo | 19 |
| Mata | 13 |
| Rio Doce | 10 |
| Alto Paranaíba | 9 |
| Central | 8 |
| Centro Oeste de Minas | 7 |
| Jequitinhonha e Mucuri | 4 |
| Noroeste de Minas | 3 |
| Norte de Minas | 2 |
| Total | 100 |

Fonte: Resultados da pesquisa

4.2 Fonte de dados

A presente pesquisa foi elaborada a partir de dados quantitativos de base secundária.

Para operacionalização da pesquisa, utilizou-se de informações dos municípios recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos extraídas da Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) e da Receita Orçamentária desses municípios obtida por meio da Secretaria do Tesouro Nacional, através do sistema de Finanças do Brasil (FINBRA).

Os dados utilizados no modelo *probit* visando o pareamento entre os grupos de tratamento e controle, bem como as variáveis e indicadores socioeconômicos de impacto utilizados nos modelos estimados pelo método Diferenças em Diferenças, foram obtidos do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Fundação João Pinheiro (FJP), FIRJAN (Federação das Indústrias do Rio de Janeiro) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Quadro 2).

Para a metodologia do *propensity score matching* foram utilizados dados referentes ao ano de 2000 e, nas regressões do modelo diferenças em diferenças, utilizou-se de dados em painel referentes aos anos de 2000 a 2010.

Ressalta-se que para seleção das variáveis e indicadores socioeconômicos levou-se em consideração aquelas que poderiam ser influenciadas pela administração municipal, já que objetiva-se com este trabalho a análise do impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos recebidos pelos municípios.

Quadro 2 – Variáveis e indicadores analisados e fonte

| Variáveis | Fonte | Variáveis | Fonte |
|--|--------|---|--------|
| População total | IBGE | Gasto <i>per capita</i> em Saúde | FJP |
| População urbana | IBGE | Gasto <i>per capita</i> em Saneamento | FJP |
| Densidade demográfica | IBGE | Gasto <i>per capita</i> em Meio Ambiente | FJP |
| População Economicamente Ativa (PEA) | IBGE | Gastos com Pessoal | FJP |
| Rendimentos provenientes do trabalho | IBGE | IFDM Emprego e Renda | FIRJAN |
| Regiões de Planejamento de Minas Gerais | FJP | PIB <i>per capita</i> | FJP |
| Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) | FIRJAN | PIB <i>per capita</i> Agropecuário | FJP |
| IQE (Índice de Qualidade de Educação) | FJP | PIB <i>per capita</i> Serviços | FJP |
| Taxa de frequência ao Ensino Fundamental | IBGE | Índice de Gini | IBGE |
| Taxa de frequência à pré-escola | IBGE | Pobreza Extrema | IBGE |
| IDHM Educação | PNUD | Pobreza Absoluta | IBGE |
| IFDM Educação | FIRJAN | IDHM Renda | PNUD |
| Mortalidade Infantil | IBGE | Banheiro e coleta de esgoto | IBGE |
| Esperança de Vida ao Nascer | IBGE | Água encanada | IBGE |
| IFDM Saúde | FIRJAN | IMRS Saneamento e Habitação e Meio Ambiente | FJP |
| IMRS Saúde | FJP | Coleta de Lixo | IBGE |
| Receita Líquida <i>per capita</i> | FJP | | |
| Esforço em investimento | FJP | | |
| Gasto <i>per capita</i> em Educação | FJP | | |

Fonte: Elaborado pela autora.

As variáveis população total, população urbana, densidade demográfica, População Economicamente Ativa (PEA), rendimentos provenientes do trabalho, regiões de planejamento de Minas Gerais e Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) são utilizadas na estimação do *Propensity Score Matching*. As demais são utilizadas para a estimação dos modelos pelo método Diferenças em Diferenças (Quadro 2).

Ressalta-se que todas as variáveis monetárias do ano de 2010 foram deflacionadas pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), a preços de dezembro de 2010.

4.3 *Propensity Score Matching*

O método quase experimental (não aleatório) é utilizado para realizar uma avaliação quando não é possível construir o tratamento e comparação através do método experimental (com seleção aleatória dos grupos tratamento e controle), caso dos programas sociais. Pelo método quase experimental é possível gerar grupos de comparação que se assemelham ao grupo de tratamento, pelo menos em características observáveis (BAKER, 2000). Nessa linha cita-se o método não experimental desenvolvido por Rosebaum e Rubin (1983) conhecido como *matching* ou pareamento

baseado no escore de propensão (*propensity score matching* - PSM) (RAMOS, 2009; BAKER, 2000; KHANDKER *et al.*, 2010).

De acordo com Baker (2000), a aplicação do PSM é necessária quando os grupos de beneficiários e não beneficiários não foram selecionados aleatoriamente e, por isso, pode existir viés nos resultados, dado que não haverá comparabilidade entre os grupos.

Resende e Oliveira (2008) ressaltam que o PSM é um estimador amplamente utilizado na literatura de avaliação de impacto, sendo aplicado com o intuito de estimar efeitos causais de tratamento ao reduzir o viés originado pela seleção não aleatória do tratamento devido a características observáveis. A hipótese do método é de que os indivíduos (tratados e não tratados) com características observáveis idênticas possuem a mesma probabilidade de receber o benefício reduzindo assim o viés de seleção.

O método PSM é um modo de “corrigir” a estimação dos efeitos de tratamento considerando a influência de fatores observáveis, através da redução do viés por meio da comparação entre grupos de controle e tratamento, tornando-os tão semelhantes quanto possível nas características observáveis (BECKER e ICHINO, 2002). O grupo de controle representa o resultado que teria acontecido caso o grupo de tratamento não recebesse a intervenção de um determinado programa ou política (contrafactual).

O objetivo do PSM é identificar um grupo de comparação (controle) entre os não participantes com características similares aos dos participantes (tratamento) a partir de um conjunto de características observáveis. Em seguida, estimam-se os efeitos do tratamento por meio da diferença entre os resultados médios dos grupos. O grupo de comparação é emparelhado ao grupo de tratamento através de uma série de características observáveis ou por meio do *propensity score* (escore de propensão ou probabilidade predita de participação) (RESENDE e OLIVEIRA, 2008, p.239).

As hipóteses do pareamento postulam que, ao comparar dois indivíduos, um no grupo de controle e outro no grupo de tratamento, com características observáveis semelhantes, o único fator que diferencia os resultados destes indivíduos é a participação ou não no programa (PINTO, 2012).

Deste modo, considera-se a hipótese de que o resultado de um indivíduo no grupo de controle é um bom previsor do resultado potencial na ausência de tratamento de um indivíduo no grupo de tratamento que possui as mesmas características observáveis (PINTO, 2012).

Conforme os autores Becker e Ichino (2002) e Resende e Oliveira (2008), o PSM permite reduzir, mas não eliminar, o viés gerado pelos fatores não observáveis, como por exemplo, características culturais e institucionais, dentre outras. Conforme Heckman *et al.* (1998), o método consegue eliminar duas das três fontes de viés que são a realização do pareamento em uma região de suporte comum e o pareamento baseado nas características observáveis.

De acordo com Resende e Oliveira (2008), por conta do PSM somente lidar com características observáveis, esse método apresenta certa limitação no que diz respeito às características não observáveis que podem estar na base de processos de seletividade levando a um possível viés na estimação do impacto do programa.

De acordo com Rosenbaum e Rubin (1983), Baker (2000) e Ravallion (2005) o PSM realiza o pareamento entre os tratados e não tratados através de uma única variável de controle, o escore de propensão $P(X)$ ⁷, que é uma pontuação que diz que, com determinadas características observáveis, qual é a probabilidade predita do indivíduo receber o tratamento dado suas características observáveis X pré-tratamento, isto é (Expressão 1):

$$P(X) = P(D = 1/X) \quad (1)$$

Em que $D = \{0,1\}$ indica os grupos de controle e tratamento respectivamente, e o X representa as características observáveis, que são representadas pelas variáveis que podem afetar a participação (seleção) ou não do indivíduo no programa/política.

O pareamento, por meio das estimativas de *propensity score*, procura sintetizar as informações contidas nas variáveis que afetam a participação no programa através da estimação, condicionada nessas variáveis (X), da probabilidade de pertencer ao grupo de beneficiados (REIS, 2012).

A estimação do escore de propensão, ou seja, da probabilidade de receber o tratamento é realizada através de procedimentos paramétricos para estimação de probabilidade, como por exemplo, os modelos de regressão *logit* ou *probit* a partir das amostras dos dois grupos (PINTO, 2012). No caso desse estudo, utilizou-se da regressão *Probit* que permite estimar a probabilidade de se obter cada categoria de resposta em função de variáveis preditoras ou independentes de interesse (Expressão 2).

⁷ Becker e Ichino (2002) desenvolveram o pacote *pscore*, disponível no STATA, que estima o *propensity score* e verifica se a hipótese de balanceamento é ou não satisfeita.

$$D_i = \beta_0 + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Deste modo, a primeira etapa do pareamento consiste na criação de valores de probabilidade de participação, os *propensity scores* $P(X)$, para todos os indivíduos da amostra de beneficiários e não beneficiários, por meio dos modelos de regressão *logit* ou *probit*, em que a variável dependente é uma *dummy* que assume valor 1 para o caso do grupo de tratamento e 0 para o grupo controle (HECKMAN, ICHIMURA e TODD, 1997; GONÇALVES *et al.*, 2011; REIS, 2012).

No entanto, para garantir uma estimação de impacto do programa ou política livre de viés de seleção, os autores Becker e Ichino (2002) ressaltam que é necessário que o escore de propensão se baseie na satisfação de duas hipóteses: a condição de balanceamento ou propriedade de balanceamento e o suporte comum.

De acordo com o autor, a primeira hipótese refere-se a de balanceamento (*Balancing Hypothesis*) das variáveis pré-tratamento dados os valores *do propensity score*. Se $P(X_i)$ é o *propensity score* (Expressão 3) logo:

$$(Y_1^i Y_0^i \perp D_i) / P(X) \quad (3)$$

Em que \perp denota ortogonalidade (independência), significando que os resultados potenciais independem da participação do programa dadas as características observáveis X . Desse modo, observações com o mesmo *propensity score* devem ter a mesma distribuição das características observáveis e não observáveis independentemente de pertencerem ao grupo de tratamento ou não. Para cada *propensity score*, as unidades de controle e tratamento devem possuir médias iguais para todas as características (BECKER e ICHINO, 2002; CALIENDO e KOPEINIG, 2005).

Outro pressuposto se refere à existência de um suporte comum. Este pressuposto requer que, existam unidades de ambos os grupos, tratamento e controle, para cada característica X para o qual se deseja comparar, conforme a expressão 4:

$$0 < P(X) < 1 \quad (4)$$

Isto assegura que para cada indivíduo tratado exista outro indivíduo não tratado pareado, com valores similares de X . Dessa forma, de acordo com Reis (2012), os indivíduos devem possuir uma probabilidade de serem participantes que se situe entre 0 e 1, não podendo esta ser igual aos extremos.

Após a estimativa do *propensity score* e realizado o pareamento obtendo os grupos de tratamento e controle, utilizou-se do método de diferenças em diferenças para

estimar o impacto do recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as variáveis socioeconômicas.

Ressalta-se que o impacto também pode ser estimado pelo *Propensity Score Matching* (PSM). Geralmente, utiliza-se quando se tem dados para somente uma unidade temporal. No caso desse estudo, como se tem a disponibilidade de dados em dois momentos (2000 e 2010), optou-se por estimar o impacto pelo método diferenças em diferenças.

4.3.1 Variáveis independentes utilizadas no Modelo *Probit* para a estimação do *Propensity Score Matching* (PSM)

Para a estimação do PSM, é necessário realizar a seleção das variáveis independentes a serem incluídas no modelo *probit* utilizado para calcular, no caso desse estudo, a probabilidade de os municípios receberem maiores quantias de recursos compensatórios.

De acordo com Resende e Oliveira (2008), a estimação do impacto é realizada entre municípios que sejam de fato comparáveis, sendo esta comparabilidade alcançada através das variáveis incluídas no modelo de escore de propensão.

No caso desse estudo, as variáveis preditoras, ou seja, aquelas que são passíveis de influenciar um município receber maiores quantias de recursos compensatórios, estão relacionadas principalmente à extensão da área alagada pela UHE. Esse fato está relacionado com características técnicas fundamentadas na estimativa do potencial hidrelétrico da bacia hidrográfica como, por exemplo, aspectos topográficos, hidrológicos, geológicos e ambientais que vão influenciar no potencial de produção da UHE e, conseqüentemente na quantidade da área alagada.

Desse modo, considera que tais características, consideradas preditoras, são muito técnicas sendo de difícil acesso para fins de pesquisa. Diante disso, para esse trabalho, utilizou-se para estimação do modelo *probit*, a fim de obter os *propensity scores*, variáveis independentes baseadas em termos das características observáveis que pudessem caracterizar os municípios (Quadro 3).

A variável dependente do modelo é uma *dummy* que assume valor 1 caso o município receba o recurso compensatório hidrelétrico e 0 caso contrário.

Quadro 3 - Variáveis utilizadas no modelo *Propensity Score Matching* (modelo *Probit*)

| Variável | Descrição |
|--|---|
| População total | Número total de habitantes |
| População urbana | Percentual da População urbana em relação à população total |
| Densidade demográfica | Razão entre o número total de pessoas residentes no município e a sua área total, em habitantes/Km ² |
| PIB <i>per capita</i> Agropecuário | <i>Dummy</i> que assume valor 1 caso o PIB <i>per capita</i> predominante seja o PIB agropecuário e 0 para outros |
| PIB <i>per capita</i> Serviços | <i>Dummy</i> que assume valor 1 caso o PIB <i>per capita</i> predominante seja o PIB Serviços e 0 para outros |
| População Economicamente Ativa (PEA) | Razão de dependência (razão entre o número de pessoas com 14 anos ou menos e de 65 anos ou mais de idade (população dependente) e o número de pessoas com idade de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa). |
| Percentual de rendimentos provenientes do trabalho | Participação percentual das rendas provenientes do trabalho (principal e outros) na renda total, considerando-se apenas as pessoas que vivem em domicílios particulares permanentes. |
| Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF)* | Indicador da eficiência da Gestão Fiscal do Município. É formado pelos indicadores: Receita Própria, Investimentos, Gastos com Pessoal, Liquidez e Custo da Dívida |
| Norte | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento Norte |
| Rio Doce | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Rio Doce |
| Zona da Mata | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Zona da Mata |
| Noroeste | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Noroeste |
| Central | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Central |
| Sul | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Sul |
| Triângulo | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Triângulo |
| Alto Paranaíba | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Alto Paranaíba |
| Centro Oeste | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Centro Oeste |
| Jequitinhonha e Mucuri | <i>Dummy</i> que assume valor 1 se o domicílio esta localizado na Região de Planejamento – Jequitinhonha e Mucuri |

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: O Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF)* do ano 2000 corresponde a média de 2006 a 2010.

A justificativa para a utilização das variáveis do Quadro 3 para o modelo *probit* baseia-se nos pré-requisitos para o pareamento. De acordo com Khandker *et al.* (2010), o objetivo é encontrar, a partir de um grupo de não participantes, indivíduos que são semelhantes aos participantes em termos de características observáveis não afetadas pelo programa. De acordo com Rezende e Oliveira (2008, p.249), as variáveis a serem

utilizadas devem ser “ortogonais ao tratamento, dado que determinam a participação no programa, mas não são afetadas por este”.

Diante disso, selecionaram-se variáveis que por hipótese não seriam afetadas pelo recebimento de recursos compensatórios hidrelétricos e que caracterizassem os municípios.

Conforme mencionam Resende e Oliveira (2008), deve-se utilizar o máximo de variáveis que possam caracterizar o beneficiário, nesse caso os municípios, pois quanto maior o número de variáveis incluídas, melhor será o pareamento realizado, já que quanto maior o número de características observáveis utilizadas, mais similares serão os municípios dos grupos de tratamento e controle. O ideal é que beneficiários e não beneficiários, no caso desse estudo, os grupos de tratamento e controle, se diferenciem apenas no fato de um receber uma maior quantia de recursos compensatórios hidrelétricos em relação ao outro.

Os valores estimados pelo modelo *probit* são os *propensity score* que fornecem a probabilidade predita de participação do município no recebimento de maiores quantias de recursos compensatórios, cujos valores possibilitam, a identificação do suporte comum, onde é realizado o pareamento, em termos de características observáveis, entre os grupos de tratamento e controle.

4.4 Diferenças em Diferenças

Nem sempre a utilização do *Propensity Score Matching* (PSM) elimina o viés na estimativa do efeito do tratamento sobre o tratado (ATT), pois existe a possibilidade da existência de variáveis não-observáveis, fora do controle do pesquisador, que sejam simultaneamente correlacionadas com a variável resposta. Esse fato faz com que o estimador ATT via escore de propensão seja viesado (SOUZA, 2010).

De acordo com o autor, com o intuito de contornar esse problema assume-se que os valores das variáveis não-observáveis permanecem aproximadamente inalterados em dois instantes de tempo consecutivos (antes e depois). Desse modo, o viés pode ser eliminado considerando a diferença de participantes e não-participantes antes e depois do programa (primeira diferença) e a diferença entre participantes e não-participantes (segunda diferença).

Nesse sentido, considera-se que o método PSM baseia-se na hipótese de seleção por características observáveis. Contudo, a seleção pode decorrer de características não observáveis, nesse caso, o método de diferenças em diferenças (DD) proposto por

Heckman, Ichimura e Todd (1997,1998) é uma alternativa (BAKER, 2000; KHANDKER *et al.*, 2010).

A principal característica do método DD é que ele é capaz de lidar com viés de seleção associado a características não observáveis dos indivíduos que sejam fixas no tempo (FOGUEL, 2012). De acordo com o autor, os atributos não observáveis são uma fonte potencial de geração de viés de autoseleção.

De acordo com Baker (2000), a ideia fundamental do método DD implica em comparar um grupo de tratamento com um grupo de controle correspondente em termos de mudanças no decorrer do tempo. Trata-se de uma regressão temporal que compara tratamento e controle antes da implementação do programa (primeira diferença) e depois (segunda diferença). As diferenças são comparadas entre si (diferenças das diferenças) para ver se são estatisticamente significantes. Por exemplo, um programa com a segunda diferença positiva e estatisticamente significativa pode estimar um impacto. Em econometria equivalem-se aos métodos de painel com efeito fixo. O estimador de primeiras diferenças para o modelo de efeitos fixos traduz-se a um simples estimador diferenças em diferenças.

Para isso, de acordo com Foguel (2012) o método DD requer dados amostrais para os tratados e não tratados em pelo menos dois períodos no tempo, antes e depois da intervenção. Além disso, requer que se tenham as mesmas variáveis para o grupo de tratamento e controle nos mesmos períodos de tempo de modo a verificar se as transformações constatadas ao longo do tempo se devem à intervenção e não a outros fatores (HECKMAN, ICHIMURA e TODD, 1998). Essas variáveis são denominadas variáveis de resultado ou de impacto.

Conforme Ravallion (2005), o procedimento da estimação do impacto, utilizando o método DD é baseado no cálculo de uma dupla diferença onde se compara amostras de participantes e não participantes, antes e depois de uma intervenção ou programa.

Primeiro, obtém-se a média da variável de impacto entre os períodos antes e depois da intervenção para o grupo de tratamento e para o grupo de controle. Posteriormente, calcula-se a diferença da média entre os períodos depois e antes do programa para os grupos de tratamento e controle. Esse procedimento corresponde à “primeira diferença” que elimina as diferenças temporais dos grupos controle e de tratamento.

O impacto do programa pode ser obtido calculando a diferença entre essas duas diferenças médias (dupla diferença ou Diferenças em Diferenças) que corresponde à “segunda diferença”, onde são retiradas as diferenças entre os grupos obtendo assim o efeito líquido da intervenção (RAVALLION, 2005; FOGUEL, 2012; RAMOS, 2009).

Esquemáticamente, pode-se representar o procedimento do método DD a partir Quadro 4.

Quadro 4 - Esquema Teórico da técnica da diferença da diferença

| Grupo/Período | Antes do recebimento dos recursos compensatórios | Após o recebimento dos recursos compensatórios | Diferenças |
|---------------------|--|--|-----------------------------|
| Grupo de Tratamento | B_1 | B_2 | $B_2 - B_1$ |
| Grupo de Controle | A_1 | A_2 | $A_2 - A_1$ |
| Diferença | $A_1 - B_1$ | $A_2 - B_2$ | $(A_2 - A_1) - (B_2 - B_1)$ |

Fonte: Adaptado de Meneguim e Freitas (2013).

Os valores representados por $(A_2 - A_1)$ e $(B_2 - B_1)$ representam em que medida os grupos de controle e de tratamento se alteraram, respectivamente, entre o período anterior e posterior à intervenção. Como por hipótese o grupo de controle não sofreu efeito do programa, essas mudanças se devem a outros fatores, que também devem ter influenciado o grupo experimental. Já $(A_1 - B_1)$ e $(A_2 - B_2)$ representam as diferenças entre os grupos de controle e tratamento antes e depois da intervenção, respectivamente e da diferença entre eles também se alcança o mesmo resultado da diferença total: $(A_2 - B_2) - (A_1 - B_1) = (A_2 - A_1) - (B_2 - B_1)$ (SOUZA, 2010).

O valor $(A_2 - A_1) - (B_2 - B_1)$ representa a diferença verificada entre os dois períodos entre cada um dos grupos. Por meio desse estimador, as tendências de tempo, comuns aos dois grupos, são eliminadas. Além disso, sob a hipótese de que as características não observáveis das unidades não variam no tempo, o problema de viés de seleção é resolvido (SOUZA, 2010).

Nesse sentido, observa-se que o impacto não é calculado pela simples variação antes e depois do programa para o grupo tratado, mas sim pelo contraste dessa variação com a experimentada pelo grupo de controle no mesmo intervalo isolando assim o efeito do tratamento e, por consequência, o impacto (FOGUEL, 2012).

Como já ressaltado, de acordo com Khandker *et al.* (2010), a principal vantagem do método DD é que ele permite o controle de características não observáveis dos indivíduos, assumindo que elas sejam fixas no tempo. Tal controle, de acordo com Foguel (2012), torna-se importante na medida em que os atributos não observáveis dos

indivíduos são uma fonte potencial de geração de viés de autoseleção. Essa característica confere ao DD uma vantagem relativa a outros métodos não-experimentais, como por exemplo, o método do *propensity score matching*, que não consegue controlar os vieses de autoseleção decorrentes de atributos não observáveis, fixos ou não no tempo.

Embora possua vantagens, o método DD não consegue lidar com vieses que aparecem no estimador de DD quando há algum tipo de característica não observável que varie no tempo e afete simultaneamente a variável de resultado e a participação no programa (FOGUEL, 2012).

A estimação do método de DD pode ser expressa por meio de regressões lineares. Levando-se em consideração dois períodos de tempo, um anterior e outro posterior ao programa, a equação básica do modelo pode ser especificada conforme expressão 5.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \times t_i + \beta_2 \times TRAT_i + \beta_3(t_i \times TRAT_i) + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Em que:

Y_{it} é a variável socioeconômica do município i no tempo t ;

t_i é um indicador de tempo, que assume o valor 0 antes do programa e 1 depois;

$TRAT_i$ é uma variável *dummy*, que assume o valor 1 se o município i é do grupo de tratamento e 0 se do grupo de controle;

$(t_i * TRAT_i)$ é igual a 1 somente se as variáveis, $TRAT_i$ e t_i , forem ambas iguais a 1, e 0, em caso contrário;

X_{it} é o conjunto de variáveis de controle que caracterizam os municípios (variáveis de controle);

ε_{it} é o termo de erro aleatório;

os subscritos i e t são, respectivamente, o identificador da unidade observada (indivíduos, ou municípios como no caso deste presente estudo) e tempo (2000 ou 2010);

β_1 é o efeito do tempo para ambos os grupos (tratamento e controle);

β_2 fornece o efeito de pertencer ao grupo de tratamento no ano de 2000;

β_3 é o efeito *ex-post* do grupo de tratamento quando confrontado com o grupo de controle sobre a variável de interesse;

β_0 mensura o valor esperado da variável de interesse quando se estuda o grupo de controle *ex-ante* do evento exógeno, ou seja, é o parâmetro de comparação.

Para determinar o efeito tratamento a partir da expressão 5, como se trata de uma média das diferenças, inicialmente aplica-se a diferença para cada um dos grupos (tratamento e controle), ao longo do tempo – primeira diferença (expressão 6) – e, em seguida, faz-se a diferença dos resultados obtidos, entre os dois grupos – segunda diferença (expressão 7). Estatisticamente, tem-se:

Primeira diferença – quando o indivíduo é do grupo de tratamento:

$$\begin{aligned} & E(Y_{it} | BENEFA = 1, t = 1, X_{it}) - E(Y_{it} | BENEFA = 1, t = 0, X_{it}) = \\ & = (\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 X_{it}) - (\beta_0 + \beta_2 + \beta_4 X_{it}) = \beta_1 + \beta_3 \end{aligned} \quad (6)$$

Primeira diferença – quando o indivíduo é do grupo de controle:

$$\begin{aligned} & E(Y_{it} | BENEFA = 0, t = 1, X_{it}) - E(Y_{it} | BENEFA = 0, t = 0, X_{it}) = \\ & = (\beta_0 + \beta_1 + \beta_4 X_{it}) - (\beta_0 + \beta_4 X_{it}) = \beta_1 \end{aligned} \quad (7)$$

Ao realizar a subtração do resultado da expressão (6) pelo da (7), tem-se a segunda diferença, que representa o efeito tratamento, dado por β_3 . Assim, o estimador do parâmetro β_3 mede o impacto do programa sobre o beneficiário.

O valor do coeficiente β_3 discrimina quanto a evolução entre os dois períodos no grupo de tratamento difere da evolução no grupo de controle. Pode-se dizer também que o coeficiente β_3 mostra em quanto a diferença entre grupos se altera do primeiro para o segundo período.

Esta estimação é equivalente a aplicação da metodologia de dados em Painel na forma mais simples com dois períodos apenas. Segundo Fávero *et al.* (2009), a análise de dados em painel é composta pela junção entre as características da seção cruzada e da análise temporal, visto que a primeira tende a possibilitar o manuseio de uma grande fonte de dados, enquanto a segunda tende a analisá-los ao longo do tempo.

No caso desse estudo, buscando identificar a influência dos recursos compensatórios sobre as variáveis socioeconômicas, estimou-se 02 modelos de regressão pelo método de diferenças em diferenças.

Em um primeiro momento, o método diferenças em diferenças foi utilizado realizando uma avaliação do impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as variáveis socioeconômicas utilizando-se de um modelo de regressão simples (Modelo 1). Depois, foram adicionadas variáveis de controle ou explicativas ao Modelo 1

obtendo-se o Modelo 2. Utilizou-se para isso, conforme sugere a literatura, como variáveis de controle, as mesmas variáveis utilizadas para a estimação do modelo *probit*⁸ apresentadas anteriormente no Quadro 3.

Os modelos estimados podem ser representados como o Modelo 1 e o Modelo 2.

Sendo:

Modelo 1:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * t_i + \beta_2 * TRAT_i + \beta_3 (t_i * TRAT_i) + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Sendo:

Modelo 2:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * t_i + \beta_2 * TRAT_i + \beta_3 (t_i * TRAT_i) + \beta_4 * População\ total_{it} + \beta_5 * População\ urbana_{it} + \beta_6 * Densidade\ demográfica_{it} + \beta_7 * PEA_{it} + \beta_8 * Rendimentos\ do\ trabalho_{it} + \beta_9 * IFGF_{it} + \beta_{10} * Regiões\ de\ Planejamento_i + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Considera-se que o Modelo 1 é um resultado desprovido de qualquer interferência extrínseca, ou considerando a situação *coeteris paribus*.

Quanto ao Modelo 2, considera-se importante incluir variáveis explicativas, pois o fato de receber ou não recursos compensatórios não foi aleatorizado e, portanto, podem existir outras variáveis que expliquem este resultado. Ou seja, a correlação entre participar do recebimento e as demais variáveis poderá ocultar o verdadeiro impacto. A regressão permite filtrar esta relação, possibilitando estimar o efeito causal do recebimento sobre os indicadores socioeconômicos.

4.4.1 Seleção das variáveis para Avaliação de Impacto dos recursos compensatórios

Com o objetivo de identificar a relação dos recursos compensatórios hidrelétricos e os aspectos socioeconômicos foram selecionadas, além de variáveis relacionadas a finanças municipais, 27 variáveis socioeconômicas que englobam as dimensões: saúde, educação, saneamento e emprego e renda. A escolha de tais variáveis foi realizada a partir de trabalhos como o de Kageyama e Leone (1990), Rosado, Rossato e Lima (2009) e Oliveira e Silva (2012).

⁸ Por razão de colinearidade as *dummies* PIB agropecuária e PIB serviços, que foram utilizadas no modelos *Probit*, não foram utilizadas nos modelos de regressão do Modelo 2. Outra variável não utilizada refere-se a região de Planejamento Norte de Minas por não apresentar, após o pareamento, municípios pertencentes a essa região.

A descrição das variáveis utilizadas bem como a fonte de dados encontra-se apresentada no Apêndice B.

A ampla quantidade de variáveis utilizadas justifica-se por o desenvolvimento, como afirma Sen (2000), possuir um caráter multidimensional englobando dimensões além da renda, como saneamento, educação, saúde, mercado de trabalho, industrialização, produção, entre outras, que visam proporcionar um melhor bem-estar à população (SEN, 2000).

Todas as variáveis socioeconômicas selecionadas foram utilizadas como dependentes nos modelos de regressão estimados pelo método diferenças em diferenças, visto que o objetivo desse trabalho é identificar o impacto dos recursos compensatórios sobre as variáveis socioeconômicas.

As variáveis relacionadas a finanças municipais utilizadas, apesar de não se configurarem como variáveis socioeconômicas, ambas são estritamente relacionadas como causa e efeito. Supõe-se que se os recursos compensatórios hidrelétricos impactam as variáveis de finanças como, por exemplo, gastos *per capita* e investimentos esse fato reflete diretamente nos indicadores socioeconômicos.

No caso da receita líquida *per capita*, essa variável foi inserida de modo a verificar se de fato os recursos compensatórios impactam significativamente o orçamento do município. Visto que a compensação financeira recebida pela exploração de recursos hídricos, objeto desse estudo, decorre de uma recomposição em virtude da exploração de bens públicos, exploração essa que se inclui no campo das receitas patrimoniais compondo assim, a receita corrente municipal. Nesse caso, considera-se que, como afirma Gomes *et al.* (2011), os recursos compensatórios hidrelétricos representam um importante meio de arrecadação de fundos para os municípios.

Considera-se que as variáveis investimentos e gastos, mais especificamente, relacionadas às funções educação, saúde e saneamento são importantes pelo fato de serem consideradas essenciais para a produção de bens e serviços públicos que tem como objetivo a promoção do desenvolvimento socioeconômico. Os gastos e investimentos representam esforços públicos na busca de melhor prestação de serviço à população.

A escolha especificamente da variável relacionada ao gasto *per capita* com meio ambiente decorre do fato de que os municípios que sofrem influência de uma UHE recebem impacto negativo no meio ambiente. Desse modo, tal variável implica em

verificar se, com o recebimento dos recursos compensatórios houve um impacto nos gastos *per capita* com meio ambiente.

As variáveis gasto com pessoal foram inseridas com o intuito de verificar se com o incremento nas receitas houve também um aumento com essa despesa, considerado um fator negativo. Por lei, os municípios recebedores não podem usar o recurso em despesas correntes como gasto com pessoal e pagamentos de dívidas.

Considera-se que os indicadores e variáveis referentes a educação, saúde, saneamento e emprego e renda selecionados foi baseado no fato de que, como afirma Oliveira (2002), o desenvolvimento socioeconômico é caracterizado por mudanças qualitativas no modo de vida das pessoas.

Nessa mesma linha, Milone (1998) acrescenta que para se caracterizar o desenvolvimento tanto econômico como social deve-se observar ao longo do tempo a existência de variação positiva de crescimento econômico, medido pelos indicadores de renda, renda *per capita*, PIB *per capita* e desenvolvimento como a redução dos níveis de pobreza, desemprego e desigualdade e melhoria dos níveis de saúde, educação, moradia e transporte.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção foram apresentados e discutidos os resultados do *Propensity Score Matching* e dos modelos de regressão estimados pelo método diferenças em diferenças, buscando analisar o impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as variáveis socioeconômicas entre os anos de 2000 e 2010. Para isso, esse capítulo é organizado em duas seções. Na seção 5.1, foi realizada a seleção dos grupos de tratamento e de controle e, posteriormente foi realizada a especificação do Modelo *Probit* por meio do *Propensity Score Matching*, a fim de obter o pareamento e na seção 5.2 foi realizada a análise do impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as variáveis socioeconômicas utilizando-se para isso, do método da diferenças em diferenças.

5.1 Seleção dos Grupos de tratamento e Controle

Antes de utilizar a metodologia do *Propensity Score Matching*, identificaram-se previamente os possíveis grupos de tratamento e de controle. A identificação dos grupos foi realizada dentre os 151 municípios recebedores compensações de Minas Gerais a fim de comparar municípios com características semelhantes ao grupo de tratamento e, que ao mesmo tempo sofreram com os impactos negativos devido a implantação e operação de uma UHE.

Para identificação dos grupos, levou-se em consideração que entre os 151 municípios recebedores de recurso compensatório hidrelétrico há grandes diferenças em relação às quantias recebidas (Apêndice C). Essa diferença ocorre devido a quantia recebida por cada município ser proporcional a sua área alagada.

A metodologia de cálculo da Aneel por área alagada utilizada para pagamento dos recursos compensatórios considera que municípios com extensões maiores de áreas alagadas recebem maiores quantias, pois terão maiores interferências negativas em suas atividades. Por outro lado, municípios com áreas alagadas menores recebem valores mais baixos de recursos compensatórios já que o impacto negativo causado pela UHE é de abrangência menor.

Ao considerar tais informações para identificação dos grupos de tratamento e de controle foram estabelecidos os seguintes critérios: o grupo de tratamento será composto por municípios que até no ano de 2012 receberam recursos compensatórios (inclui as compensações financeiras (CFURH) e *royalties* de Itaipu) nos quais: (a)

arrecadação no ano de 2012 correspondente a no mínimo 1% em relação a receita orçamentária total (Apêndice C) e, (b) municípios que iniciaram o recebimento antes do ano de 2007 (Apêndice D).

A hipótese de que montantes de recursos compensatórios hidrelétricos menores que 1% da receita orçamentária dificilmente irão gerar impactos sobre as variáveis analisadas, foi assumida para delimitação do grupo de controle.

Quanto ao segundo critério estabelecido, considera-se importante definir o “tempo de exposição” desejado. Para fins desse estudo, define-se como um período razoável para que sejam observados efetivamente os impactos socioeconômicos um período de exposição igual ou acima de 4 anos. Parte-se da premissa de que antes desse período os recursos compensatórios ainda não resultariam em impactos sobre os indicadores socioeconômicos analisados, pelo fato de não possuir tempo necessário de exposição ao tratamento.

Desse modo, a partir dos critérios estabelecidos, o grupo de tratamento foi composto por 96 municípios e, os demais 55 municípios, apesar de também serem recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos, não se enquadraram nos dois critérios estabelecidos e, portanto, são considerados como não tratados e irão compor o grupo de controle.

Um importante aspecto é garantir que os grupos controle e tratamento estabelecidos sejam estatisticamente equivalentes, o que significa que à exceção da participação no programa, eles possuam a mesma distribuição internamente ao grupo em relação a qualquer outra variável. Este aspecto exige atenção, pois como não houve um processo de aleatorização, deve ser utilizado algum procedimento que tente garantir o máximo possível de semelhança entre os grupos.

No caso desse estudo, utilizou-se da metodologia *do Propensity Score Matching (PSM)* a fim de identificar um grupo de controle, ou seja um contrafactual, que seja semelhante ao grupo de tratamento para fins de comparação.

5.2 Estimação dos grupos de tratamento e controle através do *Propensity Score Matching*

A fim de verificar as mudanças ocorridas nas variáveis socioeconômicas entre os anos de 2000 e 2010 em decorrência do recebimento dos recursos compensatórios é

proposta uma avaliação de impacto a partir da utilização do grupo de controle, construído por meio o método *do propensity score matching*⁹.

Desse modo, a fim de estimar a probabilidade de os municípios receberem uma maior quantia de recursos compensatórios baseados em suas características observáveis, estimou-se o modelo *probit* para o ano de 2000 visando obter as estimativas de *propensity score* (Apêndice E). Para isso, utilizou-se uma base composta por 151 municípios recebedores de recursos compensatórios baseada nos critérios especificados anteriormente.

A especificação do modelo *probit* final foi obtida por meio de tentativas, conforme recomendado pela literatura, até se chegar a especificação que satisfizesse a propriedade de balanceamento¹⁰ entre as variáveis incluídas no modelo.

Quanto as variáveis não significativas presentes no modelo *probit* é recomendável pela literatura mantê-las para a estimação do escore de propensão. De acordo com Caliendo e Kopeinig (2005), a introdução de variáveis não significativas não irá viesar as estimativas ou torná-las inconsistentes. A variável somente deve ser excluída da análise se houver um consenso de que esta não é apropriada, ou seja, não relacionada com o resultado. Ressalta-se ainda que o objetivo desse modelo, no entanto, é preditivo e não explicativo, de maneira que o foco de interesse recai sobre as probabilidades estimadas baseadas nas características observáveis mais do que sobre os coeficientes individuais.

Após a estimação dos *propensity scores* pelo modelo *probit*, são criados blocos ou grupos contendo intervalos dos *propensity scores* estimados. Os blocos formados garantem que, em cada um deles, a média do *propensity score* não é diferente para o grupo de tratado e controle e portanto, são comparáveis. Assim, em cada bloco ou grupo são pareados municípios pertencentes ao grupo de tratamento com aqueles do grupo de controle baseados na semelhança em seus *propensity scores* (Tabela 4).

⁹ Para operacionalização dos métodos, utilizou-se do *software* Stata 12.0. A rotina utilizada para a estimação dos modelos pelo método do *Propensity Score Matching* e do Diferenças em Diferenças, baseou-se na sugerida por Khandker *et al.* (2010) (Apêndice F).

¹⁰ Becker e Ichino (2002) desenvolveram o pacote *pscore*, disponível no STATA, que estima o *propensity score* e verifica se a hipótese de balanceamento é ou não satisfeita.

Tabela 4 – Intervalos dos *propensity scores* com suporte comum e o número de municípios de tratamento e de controle em cada Bloco

| Blocos | Intervalos dos <i>propensity scores</i> com suporte comum | Grupo de Tratamento | Grupo de Controle | Total |
|--------------|---|---------------------|-------------------|------------|
| 1 | 0,07 - 0,2 | 2 | 11 | 13 |
| 2 | 0,27 - 0,40 | 2 | 7 | 9 |
| 3 | 0,41 - 0,59 | 8 | 11 | 19 |
| 4 | 0,60 - 0,79 | 26 | 9 | 35 |
| 5 | 0,80 - 0,99 | 55 | 5 | 60 |
| Total | | 93 | 43 | 136 |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Pode-se dizer que em cada bloco os municípios dos grupos de tratamento e de controle são semelhantes em suas características observáveis, mostrando assim, a existência de um suporte comum (*Common Support*) que é a área de interseção entre os grupos, cuja região variou de 0,07 a 0,99 conforme ilustra a Figura 2. O suporte comum de acordo com Heckman *et al.* (1999) se baseia no fato de que para cada município tratado existe um outro município não tratado com valores similares em suas características observáveis.

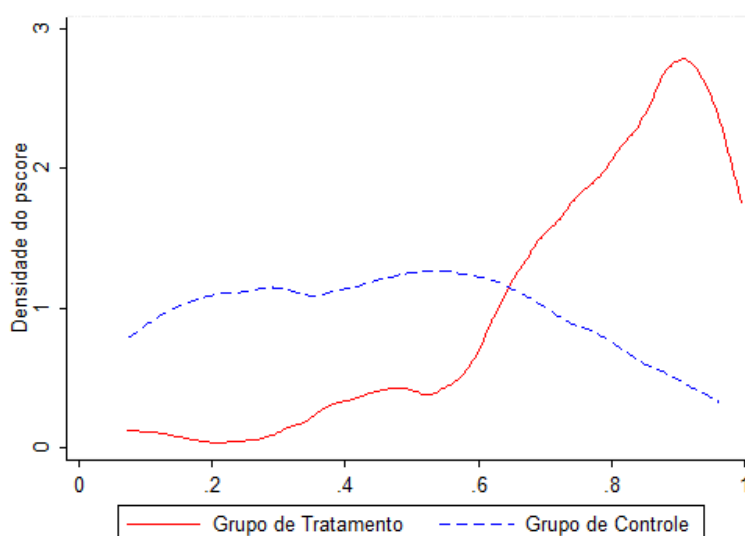


Figura 2 - Distribuições das probabilidades estimadas de participação no recebimento de recursos compensatórios hidrelétricos para os grupos de tratamento e de controle – com pareamento.

Fonte: Resultados da pesquisa.

A região de suporte comum garante que se está comparando indivíduos, ou como nesse caso, municípios semelhantes. Esse fato é comprovado através da realização de um teste de médias entre os grupos de tratamento e de controle em cada um dos blocos (Hipótese de Balanceamento). O balanceamento ocorre quando não há diferenças

estatísticas nas variáveis entre os grupos em nenhum dos blocos, verificando a similaridade entre tratados e controle¹¹.

Ao final do pareamento, obteve-se um grupo de tratamento formado por 93 municípios e um grupo controle por 43 (Tabela 4). Ressalta-se que inicialmente tinha-se 151 municípios e, que durante a estimação do modelo *probit*, visando realizar o pareamento, 15 observações foram excluídos por falta de suporte comum, ou seja, para alguns municípios do grupo de controle não foi encontrado, através do procedimento do pareamento, um par no grupo de tratamento a fim de ser comparável¹². De acordo com Khandker *et al.* (2010), algumas unidades não tratamento, ou seja, do grupo de controle tem que ser descartadas para assegurar a comparabilidade. Entretanto, de acordo com Ravallion (2008), às vezes, as observações do grupo de tratamento da amostra também tem que ser descartadas se unidades de comparação semelhantes não existirem.

5.3 Análise do impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as variáveis socioeconômicas

Após a realização do PSM, por meio do qual obteve grupos de tratamento e controle semelhantes em relação às características observáveis, a próxima etapa consiste na realização de estimações em painel (efeitos fixos), no período de 2000 e 2010, pelo método diferenças em diferenças utilizando-se, para isso, os grupos especificados pelo PSM. Nessa etapa é realizada a estimativa do impacto sobre as variáveis de interesse que, no caso desse trabalho, correspondem às variáveis socioeconômicas. Para isso, regressões utilizando o método de diferenças em diferenças foram estimadas para cada uma das 27 variáveis socioeconômicas, utilizadas como variáveis dependentes.

Pelo método diferenças em diferenças as variáveis socioeconômicas são comparadas entre os grupos de tratamento e de controle no decorrer dos anos 2000 e 2010, estimando, assim, o impacto, ou seja, o efeito líquido dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as variáveis socioeconômicas.

Para uma melhor apresentação das análises dos resultados, as variáveis socioeconômicas foram divididas nas seguintes áreas: Finanças municipais, Educação, Saneamento Básico, Saúde e Emprego e Renda. Ressalta-se que as variáveis socioeconômicas escolhidas para a análise do impacto dos recursos compensatórios

¹¹ Esses procedimentos são executados por meio do pacote *pscore* do STATA.

¹² Os municípios excluídos foram: Botumirim, Campo Belo, Cataguases, Cristália, Divinópolis, Governador Valadares, Grão Mogol, Juiz de Fora, Lavras, Muriaé, Poços de Caldas, Santos Dumont, São João Nepomuceno, Uberlândia e Varginha.

hidrelétricos foram baseadas naquelas que são de competência do município, visto que o recurso compensatório hidrelétrico é recebido por esse.

5.3.1 Finanças Municipais

Pelas variáveis relacionadas a finanças municipais observou-se que em ambos os Modelos analisados, verificou-se impacto nas variáveis esforço em investimento e gasto com pessoal. Sendo que, no Modelo 2 com a inserção de variáveis de controles municipais, verificou-se uma diminuição na magnitude do impacto tanto no esforço em investimentos quanto no gasto com pessoal (Tabela 5).

No caso da variável esforço em investimentos considera-se como uma variável importante, pois indica a razão entre as despesas que a administração pública realiza com investimentos e o total de seus gastos. De acordo com o IMRS (2013) a variável reflete a prioridade e a capacidade da administração na realização de investimentos que contribuem para expandir os equipamentos urbanos e o capital social básico da comunidade, aumentando, conseqüentemente, sua capacidade de oferta de políticas públicas.

Apesar da importância, o impacto obtido para esta variável, em ambos os modelos, foi negativo. Isso indica que o esforço em investimentos por parte da administração municipal para o grupo de tratamento nos Modelos 1 e 2 é de uma média de 2,06% e 1,96% menor, respectivamente, se comparado ao grupo de controle.

A partir desse resultado infere-se que, apesar dos municípios do grupo de tratamento receberem maiores quantias de recursos compensatórios, os gestores públicos municipais não os utilizam para realização de investimentos.

Observa-se na Tabela 5 impacto na variável gasto com pessoal que é a razão entre o montante de gastos que a administração pública realiza com pessoal e a sua receita corrente líquida (RCL). O impacto obtido indica que os municípios do grupo de tratamento possuem uma média de gasto com pessoal nos Modelos 1 e 2 de 4,01% e 3,91%, respectivamente, a mais que os do grupo de controle.

Desse modo, os resultados da Tabela 5, indicam que os municípios do grupo de tratamento por receberem uma maior quantia de recursos compensatórios e, aliado ao fato de não haver uma vinculação para aplicação de tal recurso, podem estar gastando esse recurso em despesas correntes. Esse fato, vai no sentido contrário da lei dos recursos compensatórios hidrelétricos (art. 8º da Lei nº 7.990/1989), que prevê que tais

recursos não devem ser empregados em despesas correntes, como folha de pessoal ou pagamento de dívidas.

Esse resultado é corroborado também no estudo da Associação Comercial e Industrial de Foz do Iguaçu (ACIFI) (2004), que analisou o recebimento dos *royalties* de Itaipu. A associação mostra que, na prática, a referida lei não é respeitada. Os municípios contabilizam os recursos compensatórios hidrelétricos juntamente com outros recursos em um caixa único, não o separando dos demais. Ou seja, desde que é realizado o repasse, as administrações públicas municipais utilizam esse recurso para todos os fins, inclusive para aqueles que não são permitidos por lei como pagamento de dívidas e gastos com pessoal.

Para as demais variáveis do modelo referentes a receita líquida *per capita* e gastos *per capita* em áreas como educação, saúde, saneamento e meio ambiente não foi verificado impacto (Tabela 5). Essas variáveis não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre os dois grupos, indicando que são semelhantes para os grupos de tratamento e de controle.

No caso específico da Receita Líquida *per capita*, que apesar de não ter apresentado impacto em ambos os Modelos estimados nesse presente estudo, Piacenti e Lima (2002) apontam que os recursos compensatórios hidrelétricos representam um percentual significativo na receita dos municípios, tornando um importante recurso disponível para os mesmos que, se bem aplicados, garantirão o crescimento continuado dos municípios beneficiários a longo-prazo.

O fato de não haver impacto em áreas consideradas prioritárias para o desenvolvimento socioeconômico, sugere que essas não estão sendo priorizadas na alocação dos recursos compensatórios hidrelétricos. Alguns autores como Silva (2007a), Sterchile e De Souza (2008), Silva (2007b) e Gomes *et al.*, (2011) mostram que não há uma vinculação para aplicação dos recursos compensatórios hidrelétricos. De acordo com Silva (2007b), o que se vê na realidade é que a maioria dos municípios recebedores não possui uma política definida para o investimento do recurso, ou seja, não possuem uma definição e planejamento para a sua destinação. Assim, a sua alocação torna-se aleatória e os objetivos da compensação podem não ser atingidos.

Tabela 5 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis Finanças Municipais

| Variável | Receita Líquida <i>per capita</i> (R\$) | Esforço em Investimentos (%) | Gasto <i>per capita</i> (R\$) | | | | Gasto Pessoal (%) |
|--|---|------------------------------------|-------------------------------|-------------|------------|------------------|-------------------------|
| | | | Educação | Saúde | Saneamento | Meio Ambiente | |
| MODELO 1 | | | | | | | |
| Impacto | 34,52 | -2,06** | -13,01 | 34,21 | -7,02 | 0,94 | 4,01*** |
| Tempo | 244,27*** | -2,70*** | 39,66** | 98,78*** | 6,78 | 1,81 | -16,04*** |
| Grupo de Tratamento | 259,64*** | 2,32*** | 70,89*** | 33,99** | 4,25 | 0,34 | -4,61*** |
| Constante | 441,21*** | 8,56*** | 131,20*** | 68,83*** | 15,43*** | 0,23 | 42,99*** |
| R ² | 0,16 | 0,23 | 0,12 | 0,37 | 0,01 | 0,09 | 0,61 |
| MODELO 2 | | | | | | | |
| Impacto | 27,50 | -1,96* | -13,17 | 30,00 | -6,72 | 1,11 | 3,94*** |
| Tempo | 293,40*** | -2,20** | 54,72** | 100,19*** | 9,31 | 1,44 | -16,25*** |
| Grupo de Tratamento | 111,12 | 1,55** | 36,50** | 14,68 | 4,75 | 0,48 | -3,91*** |
| Alto Paranaíba | 441,03*** | 1,00 | 96,84*** | 73,03** | 18,80* | -0,23 | -1,91 |
| Central | 109,85 | -1,51 | 55,96* | 16,00 | -3,11 | 0,41 | 1,79 |
| Centro Oeste de Minas | 84,11 | 0,04 | 53,82 | 8,08 | 9,14 | -1,38 | 1,49 |
| Mata | 229,51 | -1,56 | 69,87** | 43,65 | 6,36 | 1,54 | 3,17 |
| Nor. de Minas | 196,24 | -0,26 | 123,33*** | 33,97 | -4,59 | 0,65 | 3,90 |
| Rio Doce | 76,94 | -0,61 | 42,51 | -5,61 | 2,45 | 4,07*** | 2,06 |
| Sul Minas | 127,50 | -0,56 | 49,86* | 34,73 | 1,92 | -1,07 | 2,73 |
| Triângulo | 560,13*** | -0,11 | 135,25*** | 78,06** | 15,59* | -0,13 | -0,49 |
| IFGF (índice) | 373,43 | 9,71*** | 19,93 | 2,64 | 64,77*** | 7,39*** | -9,21*** |
| Rendimentos do trabalho (%) | 0,84 | 0,08* | 0,70 | -0,27 | 0,08 | 0,06 | 0,02 |
| Densidade Demográfica (Hab./Km ²) | -2,96 | 0,01 | -0,32 | -0,41 | 0,03 | -0,01 | -0,03 |
| População urbana (% de indivíduos) | 2,91 | -0,02 | 0,01 | 0,44 | 0,13 | 0,03 | 0,08*** |
| População total (N ^a de indivíduos) | -0,004*** | -2,01E-05** | -1,00E-03*** | -4,14E-04** | 7,40E-05 | -1,05E-05 | 4,24E-06 |
| PEA (% de indivíduos) | 6,07 | 0,01 | 1,50 | 0,27 | 0,37 | -0,06 | -0,002 |
| Constante | -354,02 | -1,17 | -37,33 | 34,70 | -63,52 | -7,11 | 39,04*** |
| R ² | 0,36 | 0,32 | 0,34 | 0,45 | 0,17 | 0,19 | 0,65 |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: * indica significância estatística a 10%; ** indica significância estatística a 5% e *** indica significância estatística a 1%.

Nesse contexto, Prado Netto (2011) constatou em seu estudo que, diante do montante de recursos adicionais de que os municípios recebedores de recursos compensatórios dispõem, estariam alocando em áreas que necessariamente não se enquadram naquelas prioritárias à ação do poder público como as que afetam o nível socioeconômico.

Desse modo, é importante também que nessas áreas o gestor público municipal desenvolva planos para alocação dos recursos compensatórios, visto que são áreas consideradas prioritárias de promoção do desenvolvimento socioeconômico.

Ademais, outros aspectos além do impacto podem ser observados no Modelo 2. Relacionado ao esforço em investimentos, observa-se significância estatística para as variáveis de controles Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) e rendimentos do trabalho. Observa-se que o IFGF, que é um indicador de eficiência na gestão pública, contribui de forma positiva para a variável esforço em investimentos fazendo com que esse tenha uma média maior em 9,71 %. Esse resultado indica que uma maior eficiência na gestão pública leva a maiores gastos em investimentos. No caso do percentual de rendimentos provenientes do trabalho, esse também contribui de forma positiva para o esforço em investimentos, fazendo com que tenha uma média maior em 0,08%.

No modelo gasto com pessoal, verifica-se significância estatística para as variáveis IFGF e população urbana. O IFGF contribuiu de forma negativa para o gasto com pessoal fazendo que esse seja menor em 9,21% em média. Esse resultado aponta que uma maior eficiência na gestão pública leva a menores gastos em despesas correntes como gastos com pessoal. O percentual da população urbana também influencia no gasto com pessoal fazendo com que esse seja maior em 0,08% em média. Esse resultado aponta que um maior percentual de população urbana sugere uma maior necessidade de gastos com pessoal para atender às necessidades da população.

5.3.2 Educação

Pela análise das variáveis relacionadas à educação nos Modelos estimados 1 e 2 na Tabela 6 observa-se que os grupos de tratamento e de controle são estatisticamente semelhantes quanto essas variáveis, não apresentando assim impacto. Tal resultado aponta que apesar dos municípios do grupo de tratamento receber uma maior quantia de recursos compensatórios, esses não apresentam indicadores educacionais estatisticamente superiores quando comparados aos seus pares do grupo de controle.

Tabela 6 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Educação

| Variável | IQE | IFDM educação | Taxa Analfabetismo | IDHM Educação | Freq. Líquida ao Ensino Fundamental (%) | Freq. Líquida a pré-escola (%) |
|--|--------------|---------------|--------------------|---------------|---|--------------------------------|
| MODELO 1 | | | | | | |
| Impacto | 0,00 | -0,01 | 0,30 | 0,00 | -0,22 | 2,83 |
| Tempo | 0,15*** | 0,14*** | -4,19*** | 0,17*** | 1,82* | 18,51*** |
| Grupo de Tratamento | 0,00 | 0,01 | -0,76 | 0,01 | 0,32 | -4,98* |
| Constante | 0,34*** | 0,66*** | 15,25*** | 0,42*** | 91,46*** | 41,46*** |
| R ² | 0.644 | 0.503 | 0.162 | 0.632 | 0.034 | 0.316 |
| MODELO 2 | | | | | | |
| Impacto | 0,001 | -0,01 | 0,03 | -0,005 | -0,20 | 0,37 |
| Tempo | 0,12*** | 0,12*** | -1,11* | 0,13*** | 1,30 | 15,53*** |
| Grupo de Tratamento | -0,02* | 0,003 | -0,68 | 0,01 | 0,12 | -3,07 |
| Alto Paranaíba | 0,01 | 0,02 | -7,15*** | -0,02 | -0,46 | -12,65*** |
| Central | 0,05** | 0,02 | -7,19*** | -0,04* | -0,14 | -2,85 |
| Centro Oeste de Minas | 0,06*** | 0,02 | -5,42*** | -0,05** | -1,10 | -9,01 |
| Mata | 0,02 | 0,003 | -5,44*** | -0,05** | -2,42 | -5,55 |
| Noroeste de Minas | -0,03 | -0,01 | -6,40*** | -0,03 | -0,38 | -2,10 |
| Rio Doce | 0,004 | -0,02 | -1,76** | -0,03 | -3,34** | -11,50** |
| Sul Minas | 0,06*** | 0,05** | -7,00*** | -0,02 | -1,34 | -8,57 |
| Triângulo | -7,00E-05 | 0,01 | -5,30*** | -0,02 | 0,01 | -5,28 |
| IFGF (índice) | 0,06** | 0,09** | -1,16 | 0,08** | 3,94 | 21,94** |
| Rendimentos do trabalho (%) | -4,00E-04 | 1,00E-04 | 0,01 | -0,001** | -0,10* | -0,37** |
| Densidade Demográfica (Hab./Km ²) | -6,00E-04*** | 6,00E-05 | -0,02** | 2,00E-04 | -1,00E-03 | 0,05 |
| População urbana (% de indivíduos) | -2,00E-04 | 7,00E-04** | -0,03*** | 1,00E-03*** | -1,00E-03 | 0,22*** |
| População total (N ^a de indivíduos) | 6,79E-08 | 9,52E-09 | -2,00E-05*** | -4,94E-08 | -1,98E-06 | -1,00E-04 |
| PEA (% de indivíduos) | -3,00E-03*** | 1,00E-04*** | 0,33*** | -4,00E-03*** | -4,00E-03 | -0,24 |
| Constante | 0,56*** | 0,69*** | 5,96 | 0,64*** | 98,46*** | 62,50*** |
| R ² | 0,77 | 0,70 | 0,81 | 0,74 | 0,07 | 0,42 |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: * indica significância estatística a 10%; ** indica significância estatística a 5% e *** indica significância estatística a 1%.

Isso sugere que os recursos compensatórios, não estão sendo alocados para essa área, como foi constatado nos resultados da Tabela 5 onde não houve impacto na variável gasto per capita em educação.

Apesar de não ter obtido impacto, observou-se que em relação ao comportamento ao longo do tempo analisado, tanto os municípios do grupo de tratamento quanto os de controle obtiveram evolução nas variáveis de educação consideradas. No entanto, no decorrer do tempo, os municípios do grupo de tratamento de controle evoluíram juntos não havendo diferenças estatisticamente entre eles que poderia indicar algum impacto.

A não significância estatística das variáveis relacionadas à educação para o grupo de tratamento, segundo Quintela (2008), reforça o caráter “extra” dos recursos compensatórios para o financiamento de despesas que não contam com repasses vinculados.

No caso da educação, considera-se que há ocorrência de repasses vinculados para os municípios por parte das esferas federal e estadual. Nesse caso, o administrador público municipal pode optar em investir os recursos compensatórios hidrelétricos, que não possuem vinculação, em outras áreas que não contam com repasses vinculados. Essa suposição pode ser verificada realizando uma associação dos resultados da Educação com os da Tabela 5 anterior, onde verifica-se que o gastos *per capita* em educação não se mostrou superior para o grupo de tratamento. Desse modo, sugere que a área de educação pode não estar sendo contemplada com investimentos advindos dos recursos compensatórios hidrelétricos.

Considera-se que investimentos na área de educação deveriam constituir-se em prioridade já que essa representa a porta de entrada para o desenvolvimento socioeconômico. Tal afirmação baseia-se em Sen (2000) que considera que o desenvolvimento possui caráter multidimensional, o que engloba várias dimensões, dentre elas, a educação.

5.3.3 Saneamento Básico

Assim como a área de Educação, a área de Saneamento Básico em ambos os Modelos estimados não apresentou diferenças estatísticas entre os grupos de tratamento e de controle em nenhuma de suas variáveis analisadas, não tendo gerado impacto (Tabela 7).

Ao se relacionar esses resultados obtidos com os da Tabela 5 (relacionada a finanças), verifica-se que também não houve impacto com gasto *per capita* em saneamento o que pode ter contribuído para não se alcançar o impacto nas variáveis de saneamento básico apresentadas nas Tabelas 7.

Deste modo, pressupõe que os municípios do grupo de tratamento não estão investindo recursos advindos de recursos compensatórios na área de Saneamento Básico. Como acontece no caso da Educação, a área de Saneamento Básico conta com repasses vinculados o que sugere que os governos municipais não invistam valores “extras” nessa área preferindo investir em áreas que não possuem repasses vinculados.

Ademais, de acordo com o IBGE (2011), de uma maneira geral a área de Saneamento Básico no Brasil é algo que necessita de grandes investimentos e planejamento por parte dos municípios. A falta de planejamento e investimentos contribui para os quadros de ausência ou precariedade dos serviços. A falta de planejamento conduz também a ações fragmentadas ou descontínuas, gerando frequentemente desperdício de recursos e conduzindo a uma baixa eficiência na área.

Esse fato pode ser constatado quando se observa na Tabela 7 as médias das variáveis no decorrer do tempo para ambos os grupos. No período analisado, entre 2000 e 2010, observou-se que houve evolução temporal estatisticamente significativa apenas para as variáveis banheiro e coleta de esgoto e IMRS Saneamento, Habitação e Meio Ambiente. As demais representadas pelas variáveis água encanada e coleta de lixo, no Modelo 1 não foi observado evolução estatística continuando com as médias semelhantes no decorrer do período. Já no Modelo 2, essas mesmas variáveis apresentaram uma queda estatisticamente significativa no decorrer dos anos.

Tabela 7 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Saneamento Básico

| Variável | Banheiro e coleta de esgoto (%) | Água Encanada (%) | Coleta de Lixo (%) | IMRS Saneamento, Habitação e Meio Ambiente |
|---------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| MODELO 1 | | | | |
| Impacto | -1,91 | 0,30 | 0,23 | -0,02 |
| Tempo | 64,57*** | 0,29 | -1,08 | 0,12*** |
| Grupo de Tratamento | -2,68 | 0,64 | 3,44 | 0,01 |
| Constante | 9,28*** | 90,42*** | 88,92*** | 0,33 *** |
| R ² | 0,66 | 0,01 | 0,01 | 0,34 |
| MODELO 2 | | | | |
| Impacto | -0,40 | 0,35 | 0,40 | -0,02 |
| Tempo | 61,73*** | -2,71** | -4,66** | 0,12*** |
| Grupo de Tratamento | 3,37 | 0,66 | 2,25 | 0,02 |

Continua...

Tabela 7 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Saneamento Básico (Continuação)

| MODELO 2 | | | | |
|--|-----------|----------|----------|--------------|
| Alto Paranaíba | 5,16 | 21,72*** | 13,33*** | 0,09*** |
| Central | -5,83 | 14,02*** | 3,33 | 0,05* |
| Centro Oeste Minas | 7,35 | 24,70*** | 16,08*** | 0,06** |
| Mata | 8,19 | 25,71*** | 17,35*** | 0,07*** |
| Noroeste de Minas | 2,70 | 12,46*** | 12,20*** | 0,02 |
| Rio Doce | 7,56 | 17,12*** | -2,55 | 0,04** |
| Sul Minas | 5,75 | 25,44*** | 17,11*** | 0,05** |
| Triângulo | 10,56 | 20,19*** | 13,35*** | 0,03 |
| IFGF (Índice) | 15,17 | -5,01 | 1,68 | 0,20*** |
| Rendimentos do trabalho (%) | 0,33 | 0,12** | 0,15* | 0,0007 |
| Densidade Demográfica (Hab./Km ²) | 0,07 | -0,02 | -0,01 | -0,0002 |
| População urbana (% de indivíduos) | 0,32*** | 0,19*** | 0,14*** | 0,0004 |
| População total (N ^o de indivíduos) | 0,0002*** | 5,28e-06 | 6,83e-06 | 6,51 e-07*** |
| PEA (% de indivíduos) | -0,10 | -0,32*** | -0,44*** | 0,0002 |
| Constante | -57,23* | 67,62*** | 78,98*** | 0,06 |
| R ² | 0,77 | 0,78 | 0,65 | 0,54 |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: * indica significância estatística a 10%; ** indica significância estatística a 5% e *** indica significância estatística a 1%.

Apesar da ausência de prioridade em investimentos em saneamento básico, considera-se que os efeitos das intervenções de saneamento são geralmente positivos, por se constituírem em um serviço que possui uma relação clara com a saúde pública o que assegura a melhoria da qualidade de vida da população (VANDERSLICE e BRISCOE, 1995).

5.3.4 Saúde

Para as variáveis relacionadas à Saúde, somente o IMRS Saúde apresentou impacto. Em ambos os Modelos, os municípios do grupo de tratamento possuem uma média do IMRS Saúde de 0,04 superior quando comparado aos do grupo de controle (Tabela 8).

Considera-se que o impacto obtido para a variável IMRS Saúde um fator importante para o desenvolvimento socioeconômico, visto que de acordo com o IMRS (2013) trata-se de um índice que busca captar o estado de saúde da população e o acesso às ações e serviços na atenção primária à saúde. O “estado de saúde” agrupa os indicadores que buscam medir diretamente a saúde (ou a sua falta) na população total ou em grupos populacionais específicos. A área “acesso e utilização dos serviços de saúde”

agrupa indicadores relacionados aos serviços de saúde prestados à população, em termos de acessibilidade e utilização, focalizando-se a atenção primária à saúde.

As demais variáveis e indicadores analisados na Tabela 8 como o IFDM Saúde, mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer, considerados importantes para a área de saúde, não apresentaram impacto, sendo semelhantes para os grupos de tratamento e de controle.

Os resultados obtidos sugere que os municípios utilizam o recurso compensatório hidrelétrico na área de saúde, pelo impacto obtido no IMRS Saúde, mas considera-se que esse ainda não é suficiente por não ter causado impacto sobre as demais variáveis consideradas, conforme demonstra a Tabela 8.

Tabela 8 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Saúde

| Variável | IFDM Saúde | IMRS Saúde | Mortalidade Infantil (%) | Esperança de vida ao nascer (anos) |
|--|-----------------------|------------|--------------------------|------------------------------------|
| MODELO 1 | | | | |
| Impacto | 0,02 | 0,04* | 2,32 | -0,58 |
| Tempo | 0,12*** | 0,15*** | -12,67*** | 4,07*** |
| Grupo de Tratamento | 0,01 | -0,02 | -1,38 | 0,50 |
| Constante | 0,69*** | 0,55*** | 24,80*** | 71,43*** |
| R ² | 0,339 | 0,482 | 0,215 | 0,540 |
| MODELO 2 | | | | |
| Impacto | 0,02 | 0,04** | 1,10 | -0,55 |
| Tempo | 0,08*** | 0,14*** | -9,63*** | 3,02*** |
| Grupo de Tratamento | -0,01 | -0,03* | -0,68 | 0,16 |
| Alto Paranaíba | 0,10*** | 0,05 | 2,58 | 1,17** |
| Central | 0,05* | 0,06* | 0,33 | 0,73 |
| Centro Oeste Minas | 0,11*** | 0,12*** | 1,48 | 1,12** |
| Mata | 0,12*** | 0,12*** | 0,53 | 0,48 |
| Noroeste de Minas | 0,02 | 0,01 | 1,87 | 0,48 |
| Rio Doce | 0,04* | 0,07** | 2,17 | 0,24 |
| Sul Minas | 0,14*** | 0,10*** | -1,24 | 1,43*** |
| Triângulo | 0,13*** | 0,06* | -1,23 | 1,29** |
| IFGF (índice) | 0,09** | -0,06 | -5,25 | -0,62 |
| Rendimentos do trabalho (%) | -6,00E-04 | 1,00E-03 | -0,08 | 0,001 |
| Dens. Demográfica (Hab./Km ²) | -6,00E-04* | -7,00E-04 | -0,01 | -0,01* |
| População urbana (% de indivíduos) | 3,00E-04 | 6,00E-04 | -0,01 | 0,01* |
| População total (N ^o de indivíduos) | 7,52 e ⁻⁰⁸ | -3,90E-08 | -6,72e ⁻⁰⁷ | 5,42e-06 |
| PEA (% de indivíduos) | -4,00E-03*** | -3,00E-04 | 0,29 | -0,12*** |
| Constante | 0,82*** | 0,36** | 17,73 | 76,72*** |
| R ² | 0,61 | 0,55 | 0,28 | 0,75 |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: * indica significância estatística a 10%; ** indica significância estatística a 5% e *** indica significância estatística a 1%

De acordo com a Confederação Nacional dos Municípios (CNM) (2011), os investimentos na saúde por parte dos municípios são importantes, visto que apesar de

contarem com repasses vinculados dos governos federal e estadual esses não são suficientes para financiar a área de saúde. Ainda de acordo com a CNM, as prefeituras são obrigadas a gastar no setor 22% da receita vinculada à saúde, quando a Constituição prevê que o gasto deveria ser de 15%.

É nesse contexto de acordo com Quintela (2008), que o recurso compensatório hidrelétrico “extra”, proveniente dos recursos compensatórios hidrelétricos, mostra-se importante na complementação do financiamento das políticas públicas de saúde, fundamental para a internalização e promoção do desenvolvimento.

Apesar disso, no decorrer do período analisado houve evolução nas médias de todas as variáveis de saúde nos Modelos estimados, mostrando que, entre 2000 e 2010, os municípios dos grupos de tratamento e controle obtiveram uma evolução na área de saúde.

Outros aspectos além do impacto também podem ser observados no modelo referente ao IMRS Saúde da Tabela 8. Se os municípios do grupo de tratamento pertencerem as Regiões de Planejamento Central, Centro Oeste de Minas, Mata, Rio Doce, Sul de Minas ou Triângulo a média do IMRS Saúde é, respectivamente maior, em 0,06, 0,12, 0,12, 0,07, 0,10 e 0,06, em relação a região de Planejamento Jequitinhonha/Mucuri.

5.3.5 Emprego e Renda

Na Tabela 9, verifica-se que as variáveis do Modelo 1, que representa um resultado desprovido de qualquer interferência extrínseca, não mostraram diferenciação entre os grupos de tratamento e controle, não apresentando assim impacto. Entretanto, ao adicionar variáveis de controle ao Modelo 1, verifica-se impacto positivo e significativo nas variáveis IDHM Renda e na Pobreza Absoluta no Modelo 2.

O impacto do IDHM Renda obtido revela que esse índice é, em média, 0,01 superior para o grupo de tratamento quando comparado ao grupo de controle. Em outras palavras, pode-se inferir que os indivíduos do grupo de tratamento possuem uma renda *per capita* municipal superior se comparada ao grupo de controle. Nesse sentido, supõe-se que de algum modo, os recursos compensatórios hidrelétricos contribuem para o aumento da renda *per capita* municipal dos municípios do grupo de tratamento.

Considera-se que o impacto obtido para a variável IDHM Renda é um fator importante para o desenvolvimento socioeconômico, visto que mensura a capacidade de aquisição de bens e serviços por parte dos indivíduos. Entretanto, Sachs (2008) faz uma

ponderação afirmando que a renda é um bom indicador para a mensuração do desenvolvimento, mas não deve vir analisada isoladamente e sim, englobar outras dimensões do desenvolvimento como sociais e ambientais.

Verifica-se ainda, impacto na variável Pobreza Absoluta indicando que os municípios do grupo de tratamento possuem em média 3,26% menos indivíduos na condição de Pobreza Absoluta em relação ao grupo de controle. Considera-se que esse impacto é importante para o processo de desenvolvimento socioeconômico, visto que indivíduos nessa situação, de acordo com Sen (2010), possuem deficiências de capacidades básicas para alcançar certos níveis minimamente aceitáveis que não estão relacionadas apenas a questões físicas, mas, também, a realizações sociais.

Infere-se, a partir desse resultado, que o recurso compensatório hidrelétrico influenciou a renda municipal *per capita* do grupo de tratamento, o que por sua vez, pode ter trazido efeito positivo sobre a redução da Pobreza Absoluta diminuindo os percentuais de indivíduos que possuem uma renda abaixo de $\frac{1}{4}$ do salário mínimo.

Apesar do aumento da média da renda municipal e a queda na média de indivíduos abaixo da linha de Pobreza Absoluta, observou-se que o recurso compensatório não influenciou para que o grupo de tratamento se sobressaísse em relação aos demais indicadores e variáveis como o IFDM Emprego e Renda, PIB *per capita*, Índice de Gini e Pobreza Extrema (Tabela 9).

A influência do tempo apresentou significância em todas as variáveis relacionadas a Emprego e Renda em ambos os Modelos estimados, indicando que entre 2000 e 2010 essas variáveis obtiveram ganhos estatisticamente significativos para ambos os grupos analisados, exceto para o PIB *per capita*. Isso significa que os grupos de tratamento e de controle evoluíram juntos nesse período e que a diferença observada no IDHM Renda e na Pobreza, ou seja, o impacto obtido pode ser relacionado ao recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos.

Tabela 9 - Impacto dos recursos compensatórios hidrelétricos sobre as médias das variáveis de Emprego e Renda

| Variável | IFDM Emprego e Renda | PIB <i>per capita</i> (R\$) | IDHM Renda | Índice de Gini | Pobreza Extrema (%) | Pobreza Absoluta (%) |
|---|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|------------------------|-------------------------|
| MODELO 1 | | | | | | |
| Impacto | -0,03 | 821,46 | 0,01 | 0,01 | 0,37 | -1,89 |
| Tempo | 0,09*** | 2.450,82 | 0,05*** | -0,07*** | -14,84*** | -20,48*** |
| Grupo de Tratamento | 0,02 | 2.503,71* | -0,00 | -0,02* | -2,44 | -0,59 |
| Constante | 0,34*** | 4.230,28** | 0,63*** | 0,54*** | 27,01*** | 53,64*** |
| R ² | 0,06 | 0,07 | 0,25 | 0,29 | 0,34 | 0,44 |
| MODELO 2 | | | | | | |
| Impacto | -0,02 | 1.218,91 | 0,01* | 0,01 | -0,65 | -3,26* |
| Tempo | 0,05* | 2.253,73 | 0,02*** | -0,07*** | -10,29*** | -15,14*** |
| Grupo de Tratamento | 0,04* | 1.577,12 | -0,01 | -0,01 | -0,98 | 0,83 |
| Alto Paranaíba | -0,03 | 2.275,79 | 0,04*** | -0,02 | -11,94*** | -15,00*** |
| Central | -0,03 | 880,57 | 0,02** | -0,02 | -7,81*** | -7,98*** |
| Centro Oeste de Minas | -0,09* | -1.236,01 | 0,03*** | -0,023 | -12,02*** | -12,03*** |
| Mata | -0,06 | 1.204,31 | 0,02*** | -0,01 | -7,18*** | -7,53*** |
| Noroeste de Minas | 0,06 | 2.388,29 | 0,02** | 0,01 | -6,43** | -6,02* |
| Rio Doce | -0,01 | 2.256,95 | 0,01 | 0,01 | -1125,00 | -2,63 |
| Sul Minas | -0,09** | 712,30 | 0,04*** | -0,01 | -11,12*** | -13,06*** |
| Triângulo | 0,00 | 6.720,43** | 0,04*** | -0,01 | -10,37*** | -13,57*** |
| IFGF (índice) | 0,03 | 4.630,63 | -0,01 | -0,04 | 0,38 | -0,88 |
| Rendimentos do trabalho (%) | 0,00* | 209,86*** | 0,001*** | -3,00E-04 | -0,25*** | -0,31*** |
| Densidade Demográfica (Hab./Km ²) | 0,00*** | 49,87 | -2,00E-05 | -6,00E-04*** | -0,05* | -0,08** |
| População urbana (% de indivíduos) | 0,00 | 62,43* | 5,00E-04*** | 5,00E-04** | -0,07** | -0,07** |
| População total (Nº de indivíduos) | 0,00*** | -0,04** | 3,20e ⁻⁰⁷ *** | 4,20E-07*** | -1,00E-05 | -4,00E-05** |
| PEA (% de indivíduos) | -0,01** | - 64,75 | 2,00E-03*** | -4,00E-04 | 0,53*** | -0,64*** |
| Constante | 0,38** | -17.105,02 | 0,62*** | 0,59*** | 30,98*** | 60,09*** |
| R ² | 0,32 | 0,29 | 0,80 | 0,36 | 0,78 | 0,84 |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: * indica significância estatística a 10%; ** indica significância estatística a 5% e *** indica significância estatística a 1%

Ademais têm-se que, analisando-se na Tabela 9 os modelos estimados para IDHM renda e Pobreza Absoluta outros aspectos também podem ser analisados. No caso do IDHM Renda, se o município do grupo de tratamento pertencer às regiões de Planejamento de Minas Gerais do Alto Paranaíba, Central, Centro Oeste de Minas, Zona da Mata, Noroeste de Minas, Sul de Minas ou Triângulo, o IDHM Renda é maior para todas essas regiões se comparado ao Jequitinhonha/Mucuri. Destaca-se também a influência dos rendimentos provenientes do trabalho que faz com que o IDHM Renda seja, em média, maior em 0,001 no seu índice. Outras variáveis também influenciam o IDHM Renda como a População Economicamente Ativa (PEA), população urbana e a população total, de forma positiva e a densidade demográfica de forma negativa.

Para o modelo da Pobreza Absoluta, considerando essas mesmas regiões citadas anteriormente, observa-se uma média menor da pobreza absoluta em todas as regiões se comparado ao Jequitinhonha/Mucuri. Ademais, têm-se também que municípios que possuem maiores rendimentos provenientes do trabalho, maior densidade demográfica, maior percentual de população localizada na zona urbana e indivíduos pertencentes a População Economicamente Ativa (PEA), a Pobreza Absoluta é menor em média 0,31%, 0,08%, 0,07% e 0,64%, respectivamente. Indicando que tais variáveis influenciam diretamente para a redução da Pobreza Absoluta.

Portanto, em relação a análise do impacto sobre os indicadores socioeconômicos, os resultados encontrados na avaliação de impacto confirmaram as abordagens de Gomes *et al.* (2011) e Silva (2007b). Os autores constataram que os recursos compensatórios hidrelétricos não tem sido responsáveis por uma melhora significativa dos indicadores de desenvolvimento nos municípios recebedores.

Nessa mesma linha, o estudo de Silva (2007b), utilizando-se de indicadores socioeconômicos, considerando anos distintos, para uma análise do comportamento temporal, indicou que as mudanças ocorridas não destacaram grande evolução no desenvolvimento.

Nesse sentido, a definição de políticas públicas, por parte dos municípios para a aplicação do recurso compensatório, esses tem a possibilidade de alcançar a finalidade para o qual o recurso foi criado, que é a de compensar os municípios pelas externalidades provocadas pela instalação e operação de uma usina hidrelétrica (SILVA, 2007a).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi o de verificar se os recursos compensatórios hidrelétricos recebidos pelos municípios pertencentes ao grupo de tratamento conseguem impactar os indicadores e variáveis socioeconômicas se comparados ao grupo de controle no período de 2000 a 2010.

A necessidade de compensar os municípios pelas externalidades negativas causadas pela implantação das UHE's, bem como pagar pelo uso da água, considerada um bem dotado de valor econômico, levou à instituição de um instrumento econômico de Política Ambiental denominado de recurso compensatório hidrelétrico.

Considera-se que os resultados de impacto obtidos nesse estudo referem-se ao efeito líquido do recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos, em decorrência da utilização de uma metodologia de avaliação de impacto através da combinação entre os métodos *Propensity Score Matching* (PSM) e Diferenças em Diferenças (DD) que possibilitam reduzir potenciais vieses de auto seleção decorrentes de características observáveis e não observáveis que sejam fixas no tempo.

Na avaliação de impacto realizada, observou-se impacto estatisticamente significativo e positivo para as variáveis IMRS Saúde, IDHM Renda e Pobreza Absoluta e Gasto com pessoal. Ressalta-se que apesar do impacto apresentar sinal positivo para a variável gasto com pessoal, é considerado à priori, um ponto negativo para os municípios do grupo de tratamento, já que esses estão gastando mais com pagamento de pessoal quando comparado aos do grupo de controle.

Verificou-se também impacto, mas de forma negativa, para a variável esforço em investimentos indicando que os municípios do grupo de tratamento estão tendo um esforço em investimentos menor quando comparado ao grupo de controle.

Constatou-se assim, de uma maneira geral, que o fato dos municípios do grupo de tratamento receber uma maior quantia de recursos compensatórios não refletiu em impacto sobre a maioria das variáveis e indicadores considerados importantes para analisar o desenvolvimento socioeconômico como educação, saúde, saneamento, emprego e renda, gastos per capita em áreas consideradas prioritárias e investimentos públicos. Daí pode-se dizer que os municípios dos grupos de tratamento e de controle são estatisticamente semelhantes quanto a essas variáveis analisadas.

A suposição que se faz a partir dos resultados obtidos é que como não há vinculação, ou seja, não um instrumento legal que determine a alocação dos recursos

compensatórios hidrelétricos, estes podem estar sendo usados para finalidades diversas e, até mesmo em gastos com pessoal, como constatado nos resultados. Desse modo, a aplicação dos recursos fica a critério do gestor público municipal que pode decidir ou não, aplicar em áreas prioritárias para promoção do desenvolvimento socioeconômico.

No entanto, é indiscutível a importância dos recursos compensatórios hidrelétricos para o incremento da receita orçamentária municipal, principalmente para municípios de pequeno porte dependentes de transferências do governo. Entretanto, é necessária, por parte do governo municipal, a definição de políticas públicas visando alocar melhor os recursos compensatórios hidrelétricos de modo a promover o desenvolvimento da região afetada por meio da adequação da estrutura socioeconômica local às novas condições impostas pela construção da UHE.

A limitação percebida nesse estudo diz respeito a ausência de uma base de dados censitária consistente para o ano de 1991 de modo a possibilitar a comparação com os demais anos censitários (2000 e 2010) utilizados.

Sugere-se para estudos futuros, a ampliação do estudo por meio de pesquisa qualitativa de modo a compreender qual a destinação os gestores públicos dão de fato ao recurso compensatório hidrelétrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALA-HARJA, M.; HELGASON, S. Em direção às melhores práticas de avaliação. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 51, n. 4, p. 5-59, 2000.

ALMEIDA, J. R. de; BASTOS, A. C. S.; MALHEIROS, T. M.; SILVA, D. M. **Política e Planejamento Ambiental**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2008.

ANDRADE, J. C. S.; MARINHO M. M. O.; KIPERSTOK. A. Uma política Nacional de Meio Ambiente focada na produção limpa: elementos para discussão. **Revista Bahia Análise & Dados**, v.10, n.04. Salvador, 2001. p. 326-332.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Banco de Informações de Geração. 2013**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

_____. **Compensação financeira**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=42&idPerfil=2&idiomaAtual=0>>. Acesso em 18 de agost. 2013.

_____. **A compensação financeira e o seu município**. Brasília: ANEEL, 27p., 2007.

_____. **Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos para Geração de Energia Elétrica. Cadernos Temáticos ANEEL**, Brasília, v.2, 33 p., abril 2005.

ANGRIST, J.; KRUEGER, A. Empirical strategies in labor economics. In: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (Eds.). **The handbook of labor economics**. v. 3A, Chapter 23. Amsterdam: North-Holland, 1999 (Handbooks in Economics, n. 5).

ANTICO, C.; JANNUZZI, P. M. **Indicadores e a gestão de políticas públicas**. 2006. Disponível em: <http://www.fundap.sp.gov.br/debatesfundap/pdf/Gestao_de_Poi%C3%ADticas_Publicas/Indicadores_e_Gest%C3%A3o_de_Pol%C3%ADticas_P%C3%BAblicas.pdf> Acesso em: 02 out. 2013.

ANTUNES, D. Externalidades negativas sobre o meio ambiente – Processos econômicos de custeio. **Revista de Ciências Gerenciais**. v. 13, n. 18, p.57-73, 2009.

ARRETCHE, M. T. da S. Tendências no Estudo Sobre Avaliação. In: RICO, E. M. (Org.). **Avaliação de Políticas Sociais: Uma questão em debate**. In: RICO, E. M. **Avaliação de Políticas Sociais: Uma questão em debate**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1998. p. 29 - 41.

ASSOCIAÇÃO COMERCIAL E INDUSTRIAL DE FOZ DO IGUAÇU (ACIFI). **O uso de instrumentos econômicos de política ambiental no desenvolvimento econômico: o caso dos royalties da Itaipu Binacional em Foz do Iguaçu**. Foz do Iguaçu, 2004. Disponível em: <<http://www.acifi.org.br/html/arquivos/royalties.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2014.

BAKER, J. **Evaluating the impact of development projects on poverty**: a handbook for practitioners. Washington D. C.: Word Bank, 2000. 228 p.

BALBINO, M. L. C. Economia ecológica: entre a proteção ambiental e a garantia do bem-estar social. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.2, n.1., p.1-7, Jul., 2012.

BANCO MUNDIAL. Departamento de Avaliação das Operações do Banco Mundial. **Monitorização & avaliação**: algumas ferramentas, métodos e abordagens: relatório. Washington, 2004.

BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity score. **Stata Journal**, 2(4): 358-377, 2002.

BENJAMIN, A. H. V. **O Princípio do Poluidor-Pagador e a Reparação do Dano Ambiental**. In: BENJAMIM, A. H. V. (coord.). Dano Ambiental: prevenção, reparação e repressão. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993.

BERGSTROM, J.C.; RANDALL, A. **Resource Economics. An economic approach to natural resource and environmental Policy**. Cheltenham: Edward Elgar, 2010.

BORSOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. A política de recursos hídricos no Brasil. BNDES, 1997. Disponível em: <<http://rash.apanela.com/tf/IEEE/rev806.pdf>>. Acesso em: 13 de set. 2013.

BORTOLETO, E. M. A implantação de grandes hidrelétrica: desenvolvimento, discurso, impactos. **Geografes**, Vitória, n. 2, p. 53-62, jun. 2001.

BRAGA, B. P. F.; FLECHA, R.; PENA, D. S.; KELMAN, J. Pacto federativo e gestão de águas. **Estud. av.**, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

CALIENDO, M.; KOPEINING, S. **Some practical guidance for the implementation of propensity score matching**. Bonn, Germany: Institute for the Study of labor (IZA), 2005, 2005. (IZA discussion Papers, 1588). Disponível em:<<http://ftp.iza.org/dp1588.pdf>>. Acesso: 19 de jul. 2013.

CANO, I. **Introdução à avaliação de programas sociais**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

CAPOBIANGO, R. P. **Microcrédito no Norte de Minas Gerais: Formulação, Implementação e Avaliação do CrediAmigo**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

COASE, R.H. **The Problem of Social Cost**. Journal of Law and Economics, Vol. 3. (Oct., 1960), pp. 1-44.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de Projetos Sociais**. 8 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS – CNM. A realidade do financiamento público da saúde no Brasil. **Estudos Técnicos**, v. 3. Brasília: CNM, 2011.

COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37 (5), p. 969-922, 2003.

COTTA, T. C. Avaliação educacional e políticas públicas: a experiência do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). **Revista do Serviço Público**, Brasília, n. 52, p. 89-111, out./dez. 2001.

COTTA, T. C. Metodologias de avaliação de programas e projetos sociais: análise de resultados e de impacto. **Revista do Serviço Público**, v. 49, n.2, p. 105-126, abr./jun., 1998.

DEON SETTE, M. T.; NOGUEIRA, J. M.; SOUZA, A. P. Direito tributário e sua aplicação à gestão ambiental: um enfoque econômico. Brasília: FACE/UnB, 2004. Disponível em: <<http://www.unb.br/face/eco/jmn/trabalhos/2004/direitotributario.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2013.

DEON SETTE, M. T. e NOGUEIRA, J. M. Aplicabilidade da tributação Ambiental. **Revista Jurídica da Universidade de Cuiabá**. Cuiabá: Editora EdUNIC. V. 5, n.º 1, jan./jul. 2003, p. 79-86.

DRAIBE, S. M. Avaliação de implementação: esboço de uma metodologia de trabalho em políticas públicas. In: BARREIRA, M. C. R. N.; CARVALHO, M. C. B. **Tendências e Perspectivas na Avaliação de Políticas e Programas Sociais**. São Paulo: IEE/PUC-SP, 2001.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.da; CHAN, B. L. **Análise de dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FILHO, C. S. **Regulação da Atividade Econômica-Princípios e Fundamentos Jurídicos**. 2 ed. Malheiros: São Paulo, 2008, p. 33.

FOGUEL, M. N. Diferenças em Diferenças. In: MENEZES FILHO, N (Org.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. 1ª ed. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora, 2012, p. 69-84.

FREITAS, A. J. Gestão de recursos hídricos. In: SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F.(ed). **Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais**. Viçosa: Folha de Viçosa, 2000, p. 1-120.

FREY, K. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. In: **Planejamento e Políticas Públicas**. Brasília: IPEA, n. 21, jun. 2000. p. 211-259.

FURTADO, C. Os desafios da nova geração. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 24, n. 4, p.483-486, out./dez. 2004.

GARCIA, E. A. C. Política Nacional de Recursos Hídricos: algumas Implicações para a bacia amazônica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.15, n.2, p.85-112, maio/ago. 1998.

GARCIA, R. C. Subsídios para organizar avaliações da ação governamental. **Revista planejamento e políticas públicas**, Brasília, n. 23, p. 7-70, 2001.

GOMES, C. S. ; ROQUETTI, D. R. ; MORETTO, E. M. O efeito da compensação financeira sobre o desenvolvimento dos municípios localizados na região de influência da UHE de Barra Grande, Brasil. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE DESARROLLO Y AMBIENTE DE REDIBEC, 5., 2011, Santa Fé. **Anais...** Santa Fé, 2011.

GONÇALVES, F. ; Salgueiro. A. ; Kern, A.P. ; Souza, J. . Retornos Privados do Ensino Profissionalizante, uma análise de PSM para o Brasil. In: Encontro Regional de Economia – ANPEC, 16., 2011, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza, 2011.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009.

HECKMAN, J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. Matching as an econometric evaluation estimator. **Review of Economic Studies**, v. 65, p. 261-294, 1998.

HECKMAN, J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. Matching as an econometric evaluation estimator: evidence from evaluating a job training program. **Review of Economic Studies**, 64: 605-654, 1997.

HECKMAN, J.; ICHIMURA H.; SMITH J. e TODD P. Characterizing Selection Bias Using Experimental Data. **Econometrica**, v. 66, n. 5, p.1017-1098, 1998.

HECKMAN, J.; LALONDE, R.; SMITH, J. The economics and econometrics of active labor market programs. In: ASHENFELTER, O., CARD, D. (Eds.) **The Handbook of Labor Economics**. Amsterdam: North Holland, v. 3A, part. 6, cap. 31, p. 1865-2097, 1999.

HUSSEN, A. M. **Principles of Environmental Economics. Economics, Ecology and Public Policy**. Londres e Nova York: Routledge, 1999.

ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (IMRS). **Construção dos Índices**. Fundação João Pinheiro, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas do Saneamento Básico**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2011.

JANN, W.; WEGRICH, K. Theories of the policy cycle. In: FISCHER, F. *et al.* **Handbook of public policy analysis: theory, politics and methods**. Boca Raton: CRC Press, 2007, p. 43-62.

JANNUZZI, P. de M. Monitoramento analítico como ferramenta para aprimoramento da gestão de programas sociais. **Revista da Rede Brasileira de Monitoramento e Avaliação**, n. 1, p. 38-67, 2011.

JURAS, L. A. G. M. **Uso de instrumentos econômicos para a gestão ambiental: países da OCDE e América Latina**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2009.

KAGEYAMA, A; LEONE, E.T. Regionalização da agricultura segundo indicadores sociais. **Revista Brasileira Estatística**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 196, p. 5-21, Jul./dez. 1990.

KAWAICHI, V. M.; MIRANDA, S. H. G. . Políticas públicas ambientais: a experiência dos países no uso de instrumentos econômicos como incentivo à melhoria ambiental. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008, Rio Branco. **Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Rio Branco: Sober/UFAC/Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais Aplicadas do Acre, 2008.

KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. **Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. Washington: The World Bank. 2010. 239 p.

LEAL, M. S. **Gestão Ambiental de Recursos Hídricos por Bacias Hidrográficas: Sugestões para o Modelo Brasileiro**. 230 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1997.

MARGULIS, S. A. **A regulamentação Ambiental: Instrumentos e Implementação**. Rio de Janeiro: IPEA, Texto para Discussão 437, outubro, 1996.

MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. **Programas sociais, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Texto para Discussão, 787).

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de Gestão Pública Contemporânea**. 7ª edição. São Paulo: Atlas. 2008.

MEDEIROS, R. A. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. IX, n. 1, 2006.

MENDES, F. E.; SEROA DA MOTTA, R. **Instrumentos Econômicos para o Controle Ambiental do Ar e da Água: Uma Resenha da Experiência Internacional**. Texto para discussão n.º 479. Rio de Janeiro, IPEA, 1997.

MENEGUIN, F. B.; FREITAS, I. V. B. Aplicações em avaliação de Políticas Públicas: Metodologia e estudos de caso. **Textos para Discussão** n. 123. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado, 2013.

MILONE, P. C. Crescimento e desenvolvimento econômico: teorias e evidências empíricas. In: MONTORO FILHO, André Franco *et al.* **Manual de economia**. São Paulo: Saraiva, 1998.

MISHAN, E. J. **Análise de Custos Benéficos. Uma introdução informal.** Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1976.

MOKATE, K. M. Convirtiendo el “monstruo” en aliado: la evaluación como herramienta de la gerencia social. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 91-136, 2002.

MOLDAU, J. H. Os fundamentos microeconômicos dos indicadores de desenvolvimento socioeconômico. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 18, n. 3 (71), jul./set. 1998.

MONOSOWSKI, E. Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil. **Cadernos FUNDAP**, São Paulo, ano 9, n.16, p. 15-24, 1989.

NICOLAISEN, J.; DEAN, A.; HOELLER, P. **Economics and the environment: a survey of issues and policy options.** Paris: OECD, 1991. (OECD economic studies, n. 16). Disponível em < <http://www.oecd.org/eco/greeneco/34281824.pdf>> Acesso em 16 de Out. 2013.

OLIVEIRA, G. B. de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Rev. FAE**, Curitiba, v.5, n.2, p.37-48, maio/ago. 2002.

OLIVEIRA, M. J; SILVA, E. A. Eficiência na Gestão Fiscal Pública e o Desenvolvimento Socioeconômico dos Municípios da Microrregião de Cataguases – MG. In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E GOVERNO, 5., 2012, Salvador. **Anais ...** Salvador, BA: ENAPG, 2012.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Environmentally related taxes in OCDE countries: issues and strategies.** Paris: OECD, 2001.

ORLOWSKI, R. F.; AREND, S. C. Indicadores de Desenvolvimento Socioeconômico na região da AMOSC – Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina. In: CONGRESSO DA SOBER, 43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: FEA/USP, 2005.

PATRICIO, R. de C. Governança mundial do clima e política ambiental do Brasil. **Relações Internacionais**, Lisboa, n. 29, mar. 2011 .

PECCATIELLO, A. F. O. Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 24, p. 71-82, jul./dez. 2011.

PETRELLA, R. **O Manifesto das Águas: argumentos para um contrato mundial.** Tradução Vera Lúcia Mello Joscelyne, Petrópolis, RJ. Vozes, 2002.

PIACENTI, C. A.; LIMA, J. F. **Análise do impacto dos reservatórios das hidroelétricas no desenvolvimento econômico microrregional.** Toledo, PR: Fundação Araucária/ Curso de Ciências Econômicas/UNIOESTE. Projeto 612. Projeto concluído. 2002.

- PIGOU, A. C.; **The Economics of Welfare**. London, Macmillan, 1920.
- PIGOU, A. C. **The Economics of Welfare**, 4th ed., London: Macmillan, 1932.
- PINDYCK, R.S. e RUBINFELD, D. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books, 1999.
- PINTO, A. de R.; PARREIRAS, M. A. Avaliação de Impacto de Políticas Públicas. **Revista do BNDES**, n. 37, p. 379-384, 2012.
- PINTO, C. C. de X. Pareamento. In: MENEZES FILHO, N (Org.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. 1ª ed. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora, 2012, p. 69-84.
- PRADO NETTO, D. do. **Compensações Financeiras pela Exploração de Recursos Naturais: uma Análise Comparativa da Alocação de Recursos pelos Municípios Beneficiários**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília. 2011.
- QUINTELA, M. C. de A. **Compensações financeiras e royalties hidrelétricos na determinação do investimento público e das despesas sociais**. 65p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.
- RAMOS, M. Avaliação de políticas e programas sociais: aspectos conceituais e metodológicos. **Planejamento e políticas públicas**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 94-114, jan. 2009.
- RAMOS, M.. Aspectos conceituais e metodológicos da avaliação de políticas e programas sociais. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 31, jan.\jun. 2009.
- RAVALLION, M. Evaluating anti-poverty programs. **Handbook of development economics**, v. 4, Eds Robert E. Everson e T. Paul Schultz, Amsterdam, North-Holland, 2005.
- REIS, P.R.C. **Política Pública de previdência social e o nível de bem-estar: impacto sobre as famílias e municípios de Minas Gerais**. 191p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012.
- RESENDE, A. C. C.; OLIVEIRA, A. M. H. C.de. Avaliando Resultados de um Programa de Transferência de Renda: o Impacto do Bolsa-Escola sobre os Gastos das Famílias Brasileiras. **Est. Econ.**, são Paulo, v. 38, n. 2, P. 235-265, abril-junho 2008.
- ROCHA, R. R. de C. **A revisão do tratado de Itaipu e a necessidade de um novo marco regulatório para a compensação financeira pelo uso dos recursos hídricos: um desafio para o Brasil de 2023**. 64 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 2012.
- ROCHE, C. **Avaliação de impacto dos trabalhos de ONGs**. São Paulo: Cortez, 2002.

ROMERO, J. A. R. **Utilizando o relacionamento de bases de dados para avaliação de políticas públicas: uma aplicação para o programa Bolsa Família**. 232 p. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG/Cedeplar, Belo Horizonte, MG, 2008.

ROSADO, P. L.; ROSSATO, M. V; LIMA, J. E. Análise do Desenvolvimento Socioeconômico das Microrregiões de Minas Gerais. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.40, n.2, p.297-310, abr/jun. 2009.

ROSEBAUN, P, R; RUBIN, D. B. The Central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

ROSSI, P. H.; LIPSEY, M. W.; FREEMAN, H. E. **Evaluation: a systematic approach**. California: Sage Publications, 2004.

RUA, M. G. **Políticas Públicas**. Florianópolis: UFSC; [Brasília]: CAPES/ UAB, 2009.130p.

_____. **Análise de políticas públicas: conceitos básicos**. Programa de Apoio à Gerência Social no Brasil – BID, 1997.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro. Garamond, 2008.

SAIANI, C. C. S. **Competição política faz bem à saúde? Evidências dos determinantes e dos efeitos da privatização dos serviços de saneamento básico no Brasil**. 238 p. Tese (Doutorado em Economia) - Escola de Economia de São Paulo (FGV), São Paulo, 2012.

SARAVIA, E. Introdução à teoria da política pública. In: SARAVIA, E.; FERRAREZI, E. (orgs.). **Políticas públicas**. Brasília: ENAP, v. 2, 2006. p.21-42.

SECCHI, L. **Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análises, casos práticos**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

_____. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: CIA. das Pedras, 2000.

SEROA DA MOTTA, R.; OLIVEIRA, J. M. D. de; MARGULIS, S. **Proposta de Tributação Ambiental na Atual Reforma Tributária Brasileira**. Texto para Discussão nº 738. Rio de Janeiro: IPEA, 2000.

SEROA DA MOTTA, R.; RUITENBEENK, J.; HUBER, R. **Uso instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**. Texto para discussão nº 440. Rio de Janeiro: IPEA, Out.1996, 70 p.

SILVA, C. S. **Medidas e Avaliação em Educação**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1992.

SILVA, G. D. (b). **O impacto da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos no desenvolvimento de município, o caso do reservatório da Usina Hidroelétrica Três Marias**. 136 p. Dissertação (Mestrado em Geografia – Gestão Ambiental e Territorial) Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007.

SILVA, L. L. A. (a). **Compensação Financeira das Usinas Hidrelétricas como instrumento econômico de desenvolvimento social, econômico e ambiental**. 157 p. Dissertação (Mestrado em Economia – Gestão Econômica do Meio Ambiente) Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007.

SILVA, M. O. da S. Avaliação de políticas e programas sociais: uma reflexão sobre o conteúdo teórico e metodológico da pesquisa avaliativa. In: SILVA, M. O. da S.(Coord.); GUILHON, M. V. M.; SOUSA, S.de M. P. S.; LIMA, V. F. S de A.; GURGEL, W. B. **Pesquisa avaliativa aspectos teórico-metodológicos**. 1ª edição. São Paulo: Veras, 2008, p.89-177.

SILVEIRA, S. de F. R.; VIEIRA, L. H. S.; CAPOBIANGO, R. P.; REIS, P. R.; DRUMOND, A. M. Políticas Públicas: Monitorar e avaliar para quê? In: FERREIRA, M. A. M; ABRANTES, L. (Orgs.). **Políticas Públicas, Gestão e Sociedade**. 1ª edição. Viçosa: UFV, 2013, p. 301-323.

SOUSA, A. C. A. de. A evolução da política ambiental no Brasil do século XX. **Revista de Ciência Política**, n. 26, n. p., 2005.

SOUZA, C. Políticas: uma revisão da literatura. Porto Alegre: **Revista Sociologias**, ano 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

SOUZA, M. M. de. **Avaliação de programas sociais: um estudo sobre os efeitos de um programa de educação alimentar visando à melhoria de hábitos alimentares**. 205 p. Tese (Doutorado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

STERCHILE, S., DE SOUZA, E. Apontamentos sobre a aplicação dos royalties da Itaipu Binacional e o processo de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, América do Norte, 4, jun. 2008.

TOMAZZONI, E. L. **Turismo e desenvolvimento regional: dimensões, elementos e indicadores**. Caxias do Sul, RS: Educus, 2009.

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, 145 p., 2000.

UNICEF. **Guide for monitoring and evaluation**. New York, 1990.

VANDERSLICE, J.; BRISCOE, J. Environmental interventions in developing countries: Interactions and their implications. **American Journal of Epidemiology**, 141:135-144, 1995.

VARGAS, M. C. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. **Ambient. soc.**, Campinas , n. 5, Dec. 1999 .

VARIAN, H. R. **Microeconomia: Princípios Básicos – Uma Abordagem Moderna**. Trad. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006. 807 p.

VEIGA, J. E. da. Desenvolvimento sustentável. Desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005, 200p.

YASSUDA, E. R. O gerenciamento de bacias hidrográficas. **Cadernos FUNDAP**, v. 9, n. 16, p. 46-53, 1989.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Total de Municípios recebedores de recursos compensatórios hidrelétricos – Ano 2012

| Municípios | | | |
|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| Abadia dos Dourados | Carneirinho | Ibituruna | Perdões |
| Abaeté | Carrancas | Ijaci | Periquito |
| Abre Campo | Cascalho Rico | Indianópolis | Piau |
| Açucena | Cássia | Ipiaçu | Pimenta |
| Água Comprida | Cataguases | Iraí de Minas | Planura |
| Aguanil | Centralina | Itamarati de Minas | Poços de Caldas |
| Aimorés | Claraval | Itapagipe | Pompéu |
| Além Paraíba | Conceição da Aparecida | Itaú de Minas | Raul Soares |
| Alfenas | Conceição das Alagoas | Itueta | Recreio |
| Alpercata | Conquista | Ituiutaba | Resplendor |
| Alterosa | Coqueiral | Itumirim | Ribeirão Vermelho |
| Andrelândia | Cristais | Iturama | Rio Doce |
| Antônio Dias | Cristália | Itutinga | Sacramento |
| Araguari | Curvelo | Jacutinga | Salto da Divisa |
| Araporã | Delfinópolis | Joanésia | Santa Cruz do Escalvado |
| Areado | Delta | José G.de Minas | Santa Juliana |
| Belmiro Braga | Descoberto | Juiz de Fora | Santa Vitória |
| Berilo | Divinópolis | Laranjal | Santos Dumont |
| Biquinhas | Divisa Nova | Lavras | São Francisco de Sales |
| Boa Esperança | Dores de Guanhães | Leme do Prado | São Gonçalo do Abaeté |
| Bom Sucesso | Douradoquara | Leopoldina | São João B. do Glória |
| Botelhos | Elói Mendes | Limeira do Oeste | São João Del Rei |
| Botumirim | Estrela do Sul | Madre de D. de Minas | São João Nepomuceno |
| Braúnas | Fama | Monte Carmelo | São José da Barra |
| Cabeceira Grande | Felixlândia | Morada Nova de Minas | São Vicente de Minas |
| Cabo Verde | Fernandes Tourinho | Muriaé | Serra do Salitre |
| Cachoeira Dourada | Formiga | Nanuque | Serra dos Aimorés |
| Campina Verde | Fronteira | Nazareno | Simão Pereira |
| Campo Belo | Frutal | Nepomuceno | Sobralia |
| Campo do Meio | Governador Valadares | Nova era | Três Marias |
| Campos Gerais | Grão Mogol | Nova Ponte | Três Pontas |
| Cana Verde | Grupiara | Paineiras | Tupaciguara |
| Canápolis | Guanhães | Paracatu | Turmalina |
| Candeias | Guapé | Paraguaçu | Uberaba |
| Capinópolis | Guaraciaba | Passos | Uberlândia |
| Capitólio | Gurinhata | Patrocínio | Unaí |
| Carmo do Cajuru | Iapu | Pedrinópolis | Varginha |
| Carmo do Rio Claro | Ibiraci | Perdizes | |

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da Aneel (2013).

APÊNDICE B – Descrição das variáveis dependentes e fonte dos dados

| Variáveis | Descrição | Fonte |
|--|---|--------|
| EDUCAÇÃO | | |
| Taxa de Analfabetismo | Razão entre a população de 15 anos ou mais de idade que não sabe ler nem escrever um bilhete simples e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. | PNUD |
| IQE (Índice de Qualidade de Educação) | Índice obtido através da pontuação nas provas de Português e Matemática do PROEB (Programa de Avaliação Pública de Educação Básica de Minas Gerais) | FJP |
| Taxa de frequência ao Ensino Fundamental | Razão entre o número de pessoas na faixa etária de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental regular seriado e a população total dessa mesma faixa etária multiplicado por 100. As pessoas de 6 a 14 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental. | PNUD |
| Taxa de frequência à pré-escola | Razão entre o número de pessoas na faixa etária de 4 e 5 anos frequentando a pré-escola e a população total dessa mesma faixa etária multiplicado por 100. | PNUD |
| IDHM Educação | O IDHM Educação é uma composição de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem. A escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo. O fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola, do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental, do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo. | PNUD |
| IFDM Educação | As variáveis utilizadas para a composição do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) Educação são: Taxa de matrícula na educação infantil, Taxa de abandono escolar, Taxa de distorção idade-série, Percentual de docentes com ensino superior, Média de horas aula diárias, Resultado do IDEB. | FIRJAN |

Continua ...

APÊNDICE B – Descrição das variáveis dependentes e fonte dos dados (Continuação)

| Variáveis | Descrição | Fonte |
|-----------------------------------|---|--------|
| SAÚDE | | |
| Mortalidade Infantil | Razão entre o número total de óbitos de residentes com menos de um ano de idade e o total de nascidos vivos de mães residentes, multiplicada por 1000. Expressa o risco de morte de nascidos vivos durante o seu primeiro ano de vida. | FJP |
| Esperança de Vida ao Nascer | Número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalentes no ano do Censo. | PNUD |
| IFDM Saúde | As variáveis utilizadas para a composição do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) Saúde são: Número de consultas pré-natal, óbitos por causa mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis. | FIRJAN |
| IMRS Saúde | Para compor o índice da dimensão Saúde do IMRS (IMRS-saúde) foram considerados os seguintes indicadores: 1) Taxa de mortalidade perinatal, 2) Taxa de mortalidade por doenças cérebro-vasculares da população de 45 a 59 anos, 3) Taxa de mortalidade por câncer de colo de útero na população feminina, 4) Proporção de nascidos vivos cujas mães fizeram, no mínimo, sete consultas de pré-natal, 5) Proporção de óbitos por causas mal definidas 6) Proporção da população atendida pelo Programa de Saúde da Família (PSF), 7) Cobertura da vacina Tetravalente em menores de um ano de idade, e 8) Proporção de internações hospitalares por condições sensíveis à atenção ambulatorial. | FJP |
| FINANÇAS MUNICIPAIS | | |
| Receita Líquida <i>per capita</i> | Valor da receita orçamentária, deduzidas operações de crédito, da administração municipal, dividido pela população total. Indicador que revela a disponibilidade total de receitas com que conta a administração municipal, por habitante, para atender as suas necessidades por bens e serviços. | FJP |
| Esforço em investimento | Razão entre as despesas que a administração pública realiza com investimentos e o total de seus gastos multiplicada por 100. O indicador reflete a prioridade e a capacidade da administração na realização de investimentos que contribuem para expandir os equipamentos urbanos e o capital social básico da comunidade, aumentando, conseqüentemente, sua capacidade de oferta de políticas públicas | FJP |

Continua ...

APÊNDICE B – Descrição das variáveis dependentes e fonte dos dados (Continuação)

| Variáveis | Descrição | Fonte |
|--|--|--------------|
| Gasto <i>per capita</i> em Educação | Valor dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissional, Ensino Superior, Ensino Infantil, Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial, dividido pela população total do município. | FJP |
| Gasto <i>per capita</i> em Saúde | Valor dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Atenção Básica, Assistência Hospitalar e Ambulatorial, Suporte Profilático e Terapêutico, Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica e Alimentação e Nutrição, dividido pela população total do município. | FJP |
| Gasto <i>per capita</i> em Saneamento | Valor dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Saneamento Básico Rural e Saneamento Básico Urbano, dividido pela população total do município. | FJP |
| Gasto <i>per capita</i> em Meio Ambiente | Valor dos gastos orçamentários apresentados nas prestações de contas anuais (PCA) realizados nas subfunções Preservação e Conservação Ambiental, Controle Ambiental, Recuperação de Áreas Degradadas, Recursos Hídricos e Meteorologia, dividido pela população total do município. | FJP |
| Gastos com Pessoal | Razão entre o montante de gastos que a administração pública realiza com pessoal e a sua receita corrente líquida (RCL), multiplicada por 100. As variáveis utilizadas no cálculo deste indicador são os gastos com pessoal da administração, deles deduzidos os que são previsto na Lei, como os de indenizações por demissões, de incentivos à demissão voluntária, os com inativos que são custeados por outras fontes que não as do Tesouro, em relação à sua RCL. | FJP |
| EMPREGO E RENDA | | |
| IFDM Emprego e Renda | As variáveis utilizadas para a composição do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) Emprego e Renda são: Geração de emprego formal, Estoque de emprego formal e salários médios do emprego formal | FIRJAN |
| Pib <i>per capita</i> | Produto Interno Bruto (PIB) total do município no ano, em mil reais correntes. | FJP |

Continua ...

APÊNDICE B – Descrição das variáveis dependentes e fonte dos dados (Continuação)

| Variáveis | Descrição | Fonte |
|---|---|-------|
| Índice de Gini | Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar <i>per capita</i> . Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda domiciliar <i>per capita</i> de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda) | PNUD |
| Pobreza Extrema | Proporção dos indivíduos com renda domiciliar <i>per capita</i> igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais. | PNUD |
| Pobreza Absoluta | Proporção dos indivíduos com renda domiciliar <i>per capita</i> igual ou inferior a R\$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo nessa data. | PNUD |
| IDHM Renda | O indicador corresponde à razão entre o somatório de todos os rendimentos de todos os indivíduos residentes no município, recebidos no mês anterior à data do Censo, e o número total desses indivíduos. A renda <i>per capita</i> mede a capacidade média de aquisição de bens e serviços por parte dos habitantes do município. | PNUD |
| SANEAMENTO BÁSICO | | |
| Banheiro e coleta de esgoto | Número de moradores em domicílios particulares permanentes atendidos com rede geral ou pluvial ou fossa séptica que tem banheiro ou sanitário pela população total do município, multiplicado por 100. | FJP |
| Água encanada | Percentual da população que vive em domicílios particulares permanentes com água canalizada para um ou mais cômodos (proveniente de rede geral, de poço, de nascente ou de reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa) e banheiro. | FJP |
| IMRS Saneamento e habitação e Meio Ambiente | É uma média aritmética dos índices referentes aos indicadores: Percentual da população em domicílios com água encanada e banheiro; Percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo; Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e com coleta de esgoto; Percentual de cobertura vegetal por flora nativa; Percentual de áreas de proteção integral; Percentual de áreas de uso sustentável; Percentual da população afetada por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado; Esforço orçamentário em Meio Ambiente, Saneamento e Habitação. | FJP |
| Coleta de Lixo | Percentual da população que vive em domicílios em que a coleta de lixo é realizada diretamente por empresa pública ou privada, ou em que o lixo é depositado em caçamba, tanque ou depósito fora do domicílio, para posterior coleta pela prestadora de serviço. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes localizados em área urbana. | FJP |

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE C – Recursos compensatórios, Receita Orçamentária Municipal e a representatividade dos recursos compensatórios hidrelétricos na Receita Orçamentária Municipal dos municípios recebedores no ano de 2012 – Antes do Pareamento

| Municípios | Recursos Compensatórios (R\$) | Receita Orçamentária (R.O) (R\$) | % de Recursos Comp./R.O |
|-------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------|
| Grupiara | 3.505.400,95 | 11.919.041,90 | 29,4 |
| Cascalho Rico | 3.535.990,37 | 12.534.888,34 | 28,2 |
| Douradoquara | 2.167.911,36 | 9.098.757,40 | 23,8 |
| Morada Nova de Minas | 5.788.574,00 | 27.579.983,04 | 21,0 |
| Delfinópolis | 4.658.654,86 | 23.204.426,95 | 20,1 |
| Guapé | 4.291.721,54 | 27.597.810,72 | 15,6 |
| Carneirinho | 5.565.200,68 | 36.408.689,69 | 15,3 |
| Pedrinópolis | 2.213.239,16 | 14.750.572,96 | 15,0 |
| São Francisco de Sales | 2.738.874,03 | 19.425.368,51 | 14,1 |
| Carmo do Rio Claro | 4.818.369,91 | 34.885.185,62 | 13,8 |
| Ipiaçu | 1.939.878,60 | 15.105.185,17 | 12,8 |
| Perdizes | 4.604.681,22 | 39.153.735,77 | 11,8 |
| Tupaciçuara | 6.724.923,22 | 58.232.639,70 | 11,5 |
| Cristais | 1.995.898,96 | 18.249.134,13 | 10,9 |
| Sacramento | 7.825.203,35 | 74.717.448,07 | 10,5 |
| Iraí de Minas | 2.196.785,01 | 21.435.192,39 | 10,2 |
| Abadia dos Dourados | 1.380.505,43 | 13.830.796,71 | 10 |
| Santa Vitória | 7.161.745,58 | 72.752.542,22 | 9,8 |
| Cachoeira Dourada | 2.136.994,86 | 23.573.058,85 | 9,1 |
| Cristália | 1.042.311,71 | 13.948.626,37 | 7,5 |
| Botumirim | 812.977,68 | 11.001.815,15 | 7,4 |
| Frutal | 6.370.400,12 | 88.935.454,37 | 7,2 |
| Braúnas | 874.235,57 | 12.328.239,54 | 7,1 |
| Itueta | 920.781,56 | 12.946.300,52 | 7,1 |
| Água Comprida | 868.983,73 | 12.386.617,05 | 7,0 |
| Antônio Dias | 1.385.917,97 | 19.725.910,47 | 7,0 |
| Indianópolis | 1.365.780,21 | 20.502.225,94 | 6,7 |
| Campo do Meio | 1.363.829,20 | 21.308.161,79 | 6,4 |
| Capitólio | 1.276.374,06 | 19.909.720,26 | 6,4 |
| Felixlândia | 1.842.898,05 | 29.121.563,95 | 6,3 |
| José Gonçalves de Minas | 626.150,62 | 10.245.571,02 | 6,1 |
| Planura | 1.448.963,70 | 23.614.366,56 | 6,1 |
| Carrancas | 574.723,23 | 9.759.987,66 | 5,9 |
| Rio Doce | 611.370,11 | 10.552.959,97 | 5,8 |
| São José da Barra | 1.051.879,46 | 19.539.111,98 | 5,4 |
| Ibiraci | 1.305.853,68 | 24.718.075,27 | 5,3 |
| Limeira do Oeste | 1.073.260,10 | 20.547.171,54 | 5,2 |
| Paineiras | 637.793,33 | 12.447.914,40 | 5,1 |

Continua ...

APÊNDICE C – Recursos compensatórios, Receita Orçamentária Municipal e a representatividade dos recursos compensatórios hidrelétricos na Receita Orçamentária Municipal dos municípios recebedores no ano de 2012 – Antes do Pareamento (Continuação)

| Municípios | Recursos Compensatórios (R\$) | Receita Orçamentária (R.O) (R\$) | % de Recursos Comp./R.O |
|----------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------|
| Boa Esperança | 3.231.901,09 | 65.235.250,01 | 5,0 |
| Fama | 383.439,53 | 7.893.783,31 | 4,9 |
| Itapagipe | 1.751.464,62 | 35.971.866,62 | 4,9 |
| Aguanil | 531.859,00 | 11.915.530,00 | 4,5 |
| Campos Gerais | 1.644.723,62 | 36.906.917,49 | 4,5 |
| Nova Ponte | 2.073.960,72 | 45.614.187,34 | 4,5 |
| Areado | 858.169,23 | 20.630.755,40 | 4,2 |
| Belmiro Braga | 465.256,00 | 11.091.510,78 | 4,2 |
| Cana Verde | 414.515,71 | 9.876.761,26 | 4,2 |
| Canápolis | 989.009,13 | 23.354.161,90 | 4,2 |
| São João Batista do Glória | 907.519,51 | 22.198.742,02 | 4,1 |
| Cássia | 1.102.900,51 | 28.165.614,72 | 3,9 |
| Pimenta | 647.576,58 | 16.530.603,00 | 3,9 |
| Joanésia | 411.523,79 | 10.705.856,85 | 3,8 |
| Santa Cruz do Escalvado | 529.799,78 | 14.108.274,47 | 3,8 |
| Três Marias | 2.503.474,59 | 68.492.622,51 | 3,7 |
| Periquito | 574.625,96 | 15.727.854,51 | 3,7 |
| Araguari | 6.441.220,00 | 184.988.894,74 | 3,5 |
| Conquista | 716.489,09 | 20.193.639,18 | 3,5 |
| Formiga | 3.534.534,24 | 107.760.293,20 | 3,3 |
| Iturama | 3.102.445,09 | 92.990.460,06 | 3,3 |
| Fernandes Tourinho | 323.503,91 | 9.658.509,85 | 3,3 |
| Aimorés | 1.408.316,00 | 44.334.448,89 | 3,2 |
| Dores de Guanhões | 448.335,21 | 14.323.773,05 | 3,1 |
| Fronteira | 1.149.700,57 | 36.894.534,36 | 3,1 |
| Pompéu | 1.536.959,06 | 51.887.433,20 | 3,0 |
| Claraval | 327.695,26 | 11.513.854,94 | 2,8 |
| Itumirim | 253.663,47 | 9.221.573,54 | 2,8 |
| Madre de Deus de Minas | 283.448,51 | 10.181.534,54 | 2,8 |
| Abaeté | 864.522,51 | 31.703.760,19 | 2,7 |
| Conceição das Alagoas | 1.559.864,22 | 59.532.149,33 | 2,6 |
| Patrocínio | 4.088.715,73 | 159.186.865,18 | 2,6 |
| Santa Juliana | 691.546,73 | 26.789.998,58 | 2,6 |
| Araporã | 1.155.758,80 | 45.822.073,99 | 2,5 |
| Cabeceira Grande | 507.253,89 | 21.008.953,97 | 2,4 |
| Nazareno | 392.345,40 | 16.318.658,17 | 2,4 |
| Itutinga | 245.595,31 | 10.644.362,39 | 2,3 |
| Alfenas | 3.378.736,52 | 159.304.674,32 | 2,1 |
| Capinópolis | 647.411,44 | 31.529.021,56 | 2,1 |

Continua ...

APÊNDICE C – Recursos compensatórios, Receita Orçamentária Municipal e a representatividade dos recursos compensatórios hidrelétricos na Receita Orçamentária Municipal dos municípios recebedores no ano de 2012 – Antes do Pareamento (Continuação)

| Municípios | Recursos Compensatórios (R\$) | Receita Orçamentária (R.O) (R\$) | % de Recursos Comp./R.O |
|-----------------------|--|---|------------------------------------|
| Ibituruna | 195.843,70 | 9.176.291,77 | 2,1 |
| Alterosa | 441.527,59 | 21.561.289,03 | 2,0 |
| Ijaci | 403.064,78 | 20.455.583,55 | 2,0 |
| Estrela do Sul | 308.929,58 | 16.218.666,59 | 1,9 |
| Resplendor | 507.498,42 | 28.906.433,19 | 1,8 |
| Simão Pereira | 205.092,44 | 11.147.441,13 | 1,8 |
| Nepomuceno | 609.143,00 | 35.145.925,60 | 1,7 |
| Grão Mogol | 556.154,11 | 34.984.821,74 | 1,6 |
| Gurinhata | 266.351,53 | 16.353.551,72 | 1,6 |
| Leme do Prado | 196.753,83 | 12.600.569,82 | 1,6 |
| Nova era | 559.318,17 | 34.344.169,16 | 1,6 |
| Laranjal | 192.302,42 | 11.777.321,44 | 1,6 |
| Guaraciaba | 225.381,49 | 16.535.006,82 | 1,4 |
| Paraguaçu | 436.462,86 | 31.906.620,69 | 1,4 |
| Além Paraíba | 705.320,43 | 53.063.500,48 | 1,3 |
| Berilo | 189.626,92 | 16.386.201,74 | 1,2 |
| São Gonçalo do Abaeté | 219.796,53 | 18.717.505,01 | 1,2 |
| Turmalina | 363.727,33 | 31.371.382,96 | 1,2 |
| Sobralia | 142.003,15 | 11.799.154,95 | 1,2 |
| Piau | 97.029,01 | 9.226.562,93 | 1,1 |
| Coqueiral | 153.817,67 | 16.114.257,96 | 1,0 |
| Divisa Nova | 104.837,79 | 10.570.543,96 | 1,0 |
| Elói Mendes | 363.680,84 | 36.341.468,00 | 1,0 |
| Itamarati de Minas | 109.364,09 | 12.066.362,45 | 0,9 |
| Açucena | 122.267,48 | 14.854.973,88 | 0,8 |
| Bom Sucesso | 235.626,96 | 28.656.273,56 | 0,8 |
| Botelhos | 159.017,57 | 18.930.801,87 | 0,8 |
| Serra dos Aimorés | 101.498,13 | 12.881.017,28 | 0,8 |
| Monte Carmelo | 511.999,36 | 73.046.094,80 | 0,7 |
| Perdões | 242.680,22 | 37.111.520,99 | 0,7 |
| Passos | 764.239,52 | 136.565.147,56 | 0,6 |
| Salto da Divisa | 96.155,82 | 16.070.312,94 | 0,6 |
| Serra do Salitre | 150.548,40 | 23.587.058,58 | 0,6 |
| Centralina | 70.284,91 | 15.044.519,66 | 0,5 |
| Recreio | 82.285,05 | 16.413.231,55 | 0,5 |
| Descoberto | 50.844,71 | 11.699.386,20 | 0,4 |
| Guanhães | 228.469,59 | 55.385.750,90 | 0,4 |
| Leopoldina | 259.308,38 | 59.638.386,87 | 0,4 |
| Três Pontas | 330.541,26 | 86.958.554,54 | 0,4 |

Continua ...

APÊNDICE C – Recursos compensatórios, Receita Orçamentária Municipal e a representatividade dos recursos compensatórios hidrelétricos na Receita Orçamentária Municipal dos municípios recebedores no ano de 2012 – Antes do Pareamento (Continuação)

| Municípios | Recursos Compensatórios (R\$) | Receita Orçamentária (R.O) (R\$) | % de Recursos Comp./R.O |
|------------------------|--|---|------------------------------------|
| Campina Verde | 90.676,85 | 34.012.457,56 | 0,3 |
| Candeias | 80.931,44 | 25.290.280,19 | 0,3 |
| Curvelo | 272.595,87 | 94.620.226,42 | 0,3 |
| Delta | 60.972,40 | 23.351.766,99 | 0,3 |
| Nanuque | 150.915,48 | 47.374.378,57 | 0,3 |
| Raul Soares | 88.323,74 | 33.210.995,46 | 0,3 |
| Ribeirão Vermelho | 33.598,12 | 9.659.172,95 | 0,3 |
| São João Del Rei | 382.046,48 | 141.787.879,18 | 0,3 |
| Biquinhas | 14.285,46 | 9.070.022,47 | 0,2 |
| Cabo Verde | 29.638,04 | 18.326.001,68 | 0,2 |
| Campo Belo | 182.517,80 | 78.720.732,37 | 0,2 |
| Carmo do Cajuru | 70.435,67 | 34.634.220,40 | 0,2 |
| Ituiutaba | 348.781,48 | 186.940.831,00 | 0,2 |
| Jacutinga | 69.023,68 | 40.848.354,21 | 0,2 |
| Santos Dumont | 97.029,01 | 50.031.360,44 | 0,2 |
| Uberlândia | 3.583.007,29 | 1.442.026.871,00 | 0,2 |
| Conceição da Aparecida | 11.776,01 | 14.233.014,66 | 0,1 |
| Lavras | 216.970,22 | 178.639.549,15 | 0,1 |
| Muriae | 116.255,56 | 179.269.473,31 | 0,1 |
| Poços de Caldas | 334.895,62 | 396.306.623,11 | 0,1 |
| São João Nepomuceno | 23.024,02 | 33.155.799,62 | 0,1 |
| São Vicente de Minas | 13.050,28 | 13.370.594,91 | 0,1 |
| Uberaba | 891.023,02 | 697.404.075,97 | 0,1 |
| Abre Campo | 128.073,43 | 21.654.436,48 | 0,0 |
| Alpercata | 4.023,88 | 16.000.000,00 | 0,0 |
| Andrelândia | 1.535,33 | 16.866.061,37 | 0,0 |
| Cataguases | 18.129,45 | 91.497.972,60 | 0,0 |
| Divinópolis | 63.145,70 | 443.634.468,78 | 0,0 |
| Governador Valadares | 105.371,31 | 532.954.975,78 | 0,0 |
| Iapu | 8.362,97 | 17.288.163,73 | 0,0 |
| Itaú de Minas | 457,18 | 38.903.487,78 | 0,0 |
| Juiz de Fora | 322,91 | 1.112.609.582,04 | 0,0 |
| Paracatu | 78.764,85 | 168.042.376,14 | 0,0 |
| Unai | 20.100,12 | 144.817.900,59 | 0,0 |
| Varginha | 127.389,38 | 264.220.221,31 | 0,0 |

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em dados da Aneel e do Tesouro Nacional (Finbra), 2013.

APÊNDICE D – Ano de início do recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos dos municípios que compõem o grupo de tratamento

| Municípios | Ano de início do recebimento | Municípios | Ano de início do recebimento |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Abadia dos Dourados | 1991 | Grupiara | 1991 |
| Abaeté | 1991 | Guapé | 1991 |
| Água Comprida | 1991 | Guaraciaba | 1991 |
| Aguanil | 1991 | Gurinhata | 1991 |
| Aimorés | 1996 | Ibiraci | 1991 |
| Além Paraíba | 1991 | Ibituruna | 2003 |
| Alfenas | 1991 | Ijaci | 2003 |
| Alterosa | 1991 | Indianópolis | 1998 |
| Antônio Dias | 1991 | Ipiacu | 1991 |
| Araguari | 1991 | Iraí de Minas | 1995 |
| Araporã | 1993 | Itapagipe | 1991 |
| Areado | 1991 | Itueta | 2005 |
| Belmiro Braga | 1998 | Itumirim | 2003 |
| Berilo | 2006 | Iturama | 1991 |
| Boa Esperança | 1991 | Itutinga | 1991 |
| Botumirim | 2006 | Joanésia | 1991 |
| Braúnas | 1991 | José Gonçalves de Minas | 2006 |
| Cabeceira Grande | 2004 | Leme do Prado | 2006 |
| Cachoeira Dourada | 1991 | Limeira do Oeste | 1993 |
| Campo do Meio | 1991 | Madre de Deus de Minas | 1991 |
| Campos Gerais | 1991 | Morada Nova de Minas | 1991 |
| Cana Verde | 1991 | Nazareno | 1991 |
| Canápolis | 1991 | Nepomuceno | 1991 |
| Capinópolis | 1991 | Nova era | 1998 |
| Capitólio | 1991 | Nova Ponte | 1995 |
| Carmo do Rio Claro | 1991 | Paineiras | 1991 |
| Carneirinho | 1993 | Paraguaçu | 1991 |
| Carrancas | 1991 | Patrocínio | 1995 |
| Cascalho Rico | 1991 | Pedrinópolis | 1995 |
| Cássia | 1991 | Perdizes | 1995 |
| Claraval | 1991 | Piau | 1991 |
| Conceição das Alagoas | 1991 | Pimenta | 1991 |
| Conquista | 1991 | Planura | 1991 |
| Coqueiral | 1991 | Pompéu | 1991 |
| Cristais | 1991 | Resplendor | 2005 |
| Cristália | 2006 | Rio Doce | 2004 |
| Delfinópolis | 1991 | Sacramento | 1991 |
| Divisa Nova | 1991 | Santa Cruz do Escalvado | 2004 |
| Dores de Guanhães | 1991 | Santa Juliana | 1995 |
| Douradoquara | 1991 | Santa Vitória | 1991 |
| Elói Mendes | 1991 | São Francisco de Sales | 1991 |

Continua ...

APÊNDICE D – Ano de início do recebimento dos recursos compensatórios hidrelétricos dos municípios que compõem o grupo de tratamento (Continuação)

| Municípios | Ano de início do recebimento | Municípios | Ano de início do recebimento |
|-------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Estrela do Sul | 1991 | São Gonçalo do Abaeté | 1991 |
| Fama | 1991 | São João Batista do Glória | 1991 |
| Felixlândia | 1991 | São José da Barra | 1997 |
| Formiga | 1991 | Simão Pereira | 1998 |
| Fronteira | 1991 | Três Marias | 1991 |
| Frutal | 1991 | Tupaciguara | 1991 |
| Grão Mogol | 2006 | Turmalina | 2006 |

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em dados da Aneel (2013).

APÊNDICE E – Estimativa do modelo *Probit* no ano de 2000

| Variáveis | Coefficiente | Erro Padrão | z | P> z | 95% Confiança | Intervalo |
|---|---------------------|--------------------|----------|-----------------|----------------------|------------------|
| População Total (N° hab.) | 0,000 | 0,000 | -1,230 | 0,219 | 0,000 | 0,000 |
| População urbana (% hab.) | -0,022** | 0,011 | -2,110 | 0,035 | -0,043 | -0,002 |
| Dens. demográfica (Hab./Km ²) | -0,027** | 0,011 | -2,540 | 0,011 | -0,048 | -0,006 |
| PEA (N° de indivíduos) | -0,030 | 0,037 | -0,820 | 0,410 | -0,102 | 0,042 |
| Rend. do trabalho (%) | 0,005 | 0,024 | 0,230 | 0,819 | -0,041 | 0,052 |
| IFGF (Índice) | 2,910* | 1,524 | 1,910 | 0,056 | -0,078 | 5,897 |
| PIB Agropecuária (R\$) | -0,950 | 0,651 | -1,460 | 0,144 | -2,226 | 0,326 |
| PIB serviços (R\$) | -0,792 | 0,540 | -1,460 | 0,143 | -1,851 | 0,267 |
| Alto Paranaíba | 1,159 | 0,934 | 1,240 | 0,215 | -0,672 | 2,989 |
| Central | 0,954 | 0,882 | 1,080 | 0,280 | -0,775 | 2,683 |
| Centro Oeste de Minas | 0,575 | 0,948 | 0,610 | 0,545 | -1,284 | 2,433 |
| Mata | 0,173 | 0,984 | 0,180 | 0,860 | -1,756 | 2,103 |
| Rio Doce | 0,192 | 0,953 | 0,200 | 0,840 | -1,675 | 2,060 |
| Sul de Minas | 1,212 | 0,887 | 1,370 | 0,172 | -0,527 | 2,951 |
| Triângulo | 1,488* | 0,854 | 1,740 | 0,081 | -0,186 | 3,162 |
| Jequitinhonha e Mucuri | 0,632 | 1,035 | 0,610 | 0,542 | -1,397 | 2,660 |
| Constante | 2,555 | 3,657 | 0,700 | 0,485 | -4,613 | 9,722 |
| Número de observações | 148 | | | | | |
| LR chi2(18) | 72,04 | | | | | |
| Prob > chi2 | 0,0000 | | | | | |
| Pseudo R2 | 0,3689 | | | | | |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: * indica significância estatística a 10%; ** indica significância estatística a 5% e *** indica significância estatística a 1%. As regiões de Planejamento Norte de Minas e Noroeste de Minas foram excluídas do modelo por motivo de colinearidade.

APÊNDICE F – Rotinas para estimação do *Propensity Score Matching* e do Diferenças em Diferenças

*****ROTINA PARA ESTIMAÇÃO DO PROPENSITY SCORE MATCHING*****

```
log begin "C:\Users\GETECS\Dropbox\1_projeto_reescrito\1_DISSERTAÇÃO\arquivos_recentes\tudo novo\log_banco 2000_2010_rodar junto.smcl
```

```
import excel "C:\Users\GETECS\Dropbox\1_projeto_reescrito\1_DISSERTAÇÃO\arquivos_recentes\tudo novo\TODOS OS DADOS DE 2010.xlsx", sheet("dados 2000_2010 ") firstrow
```

```
save "C:\Users\GETECS\Desktop\stata_dadosrodados\banco de dados 00 10.dta" file C:\Users\GETECS\Desktop\stata_dadosrodados\banco de dados 00 10.dta saved
```

*****ESTIMAÇÃO DO MODELO LOGIT ATRAVÉS DO PSCORE*****

*****TESTANDO A PROPRIEDADE DE BALANCEAMENTO DO PROPENSITY SCORE MATCHING*****

O objetivo aqui é estimar a probabilidade de cada indivíduo pertencer ao grupo de tratados do programa, por meio de um modelo de regressão logística *Probit*

```
gen Programa1= Programa==1 & Ano==1
egen Programa0=max( Programa1), by( Cod_IBGE)
gen PrograAno= Programa0 * Ano
```

```
keep if Ano==0
```

```
pscore Programa0 AltoPar Central Cen_OestMinas JequitMuc Mata Noro_Minas NorteMinas RioDoc SulMinas Triang PIB_Agro PIB_servicos IFGFmediade2006a2010 Rend_trab Dens_demogr Percent_popurbana Poptotal PEA, pscore(ps98) blockid(blockf1) comsup level (0.001)
```

```
keep if blockf1!=.
```

```
keep Cod_IBGE
```

```
sort Cod_IBGE
```

```
joinby Cod_IBGE using C:\Users\GETECS\Desktop\stata_dadosrodados\bancotodas00_10
```

*****CRIANDO NOVAMENTE AS VARIÁVEIS*****

```
gen Programa1= Programa==1 & Ano==1
egen Programa0=max( Programa1), by( Cod_IBGE)
gen PrograAno= Programa0 * Ano
```

*****ESTIMANDO O IMPACTO PELO MÉTODO DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS -
MODELO 1¹³ *****

reg Rec_liquida Ano Programa00 PrograAno

*****ESTIMANDO O IMPACTO PELO MÉTODO DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS -
MODELO 2 *****

reg Rec_liquida Ano Programa00 PrograAno AltoPar Central Cen_OestMinas Mata Noro_Minas
NorteMinas RioDoc SulMinas Triang IFGFmediade2006a2010 Rend_trab Dens_demogr
Percent_popurbana Poptotal PEA

¹³ Ressalta-se que foi realizada uma regressão pelo método diferenças em diferenças para cada uma das 27 variáveis dependentes pelo Modelo 1 e pelo Modelo 2. No entanto, para fins da demonstração da rotina empregada utilizou-se aqui somente da regressão da variável Receita Líquida *per capita*.

ANEXOS

ANEXO A - Estruturação dos recursos compensatórios hidrelétricos

Os recursos compensatórios são calculados mensalmente com base na energia efetivamente gerada em cada usina hidrelétrica. De acordo com a Aneel (2013), o rateio da quantia destinada a cada município obedece a dois critérios: o coeficiente de repasse por regularização a montante, cujo valor é distribuído aos municípios na proporção das áreas inundadas e o percentual de área inundada dos Municípios pelo reservatório da central hidrelétrica. Esse rateio está fundamentado na Constituição Federal de 1988 que estabelece em seu artigo 5º:

Quando o aproveitamento do potencial hidráulico atingir mais de um Estado ou Município, a distribuição dos percentuais referidos nesta Lei será feita proporcionalmente, levando-se em consideração as áreas inundadas e outros parâmetros de interesse público regional ou local (BRASIL, 1988).

O repasse por regularização a montante ocorre porque, quando há mais de um reservatório hidrelétrico em um mesmo rio ou bacia hidrográfica, o efeito da regularização da vazão deste é acumulativo, o que faz com que a última usina da série seja beneficiada pela vazão regularizada em cada um dos reservatórios a montante. Dessa forma, certo percentual da energia gerada pela última usina deve-se à vazão que foi regularizada em cada um dos outros reservatórios (QUINTELA, 2008, p. 04). Por essa razão, de acordo com a Aneel (2005, p. 14), a parcela adicional da Compensação Financeira paga pelas usinas hidrelétricas beneficiadas é transferida aos respectivos municípios que são atingidos pelos reservatórios que proporcionaram tais ganhos.

Assim, o valor que cada município recebe a título de compensação financeira é proporcional à área de seu território que é diretamente atingida pelo reservatório de uma dada usina hidrelétrica e ao ganho de energia que esse mesmo reservatório está propiciando às demais usinas (ANEEL, 2005, p. 14).

De acordo com a Lei 7.990/1989, tais recursos compensatórios devem ser repassados a órgãos da administração direta da União e aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, em cujos territórios estejam localizadas instalações destinadas à produção de energia elétrica ou que tenham áreas alagadas por águas dos respectivos reservatórios.

A gerência, arrecadação e distribuição dos recursos compensatórios entre os beneficiários constituem reponsabilidade da Secretaria do Tesouro Nacional que, após recolher, faz a distribuição entre as partes de direito. À Aneel cabe verificar a produção

declarada, os cálculos e os valores recolhidos pela geradora, além de informar aos beneficiados o direito à compensação (ROCHA, 2012).

Compensação Financeira (CFURH)

De acordo com a Aneel (2007) as usinas hidrelétricas que possuem potência instalada superior a 30 MW devem pagar compensação financeira (CFURH). As pequenas centrais hidrelétricas (PCH's), cuja potência máxima é de 30 MW, estão isentas desse pagamento, bem como os autoprodutores se a geração servir apenas ao consumo próprio e se as unidades consumidoras e geradoras estiverem no mesmo município.

Quando a energia gerada caracteriza a prestação de um serviço público e visa ao atendimento dos consumidores, o valor devido pelo detentor da concessão tem como base de cálculo a quantidade de energia gerada mensalmente (ANEEL, 2005, p. 9).

O valor a ser pago em compensação financeira é de 6,75% sobre o valor da energia elétrica produzida pelas usinas multiplicado pela Tarifa Atualizada de Referência (TAR) a ser pago pela concessionária responsável pela exploração do potencial hidráulico (ANEEL, 2013).

Deste modo, o total a ser pago é calculado segundo a fórmula padrão:

$$CF_i = 6,75\% \times EGi \times TAR$$

Em que: CF_i é a Compensação Financeira para o mês i ; EG_i é a energia gerada pela usina em MWh no mês i ; e TAR é a Tarifa Atualizada de Referência.

A TAR corresponde ao valor de venda da energia destinada ao suprimento das concessionárias de distribuição de energia elétrica, excluindo-se os encargos setoriais vinculados à geração, os tributos e empréstimos compulsórios, bem como os custos de transmissão da energia elétrica. É fixada pela ANEEL anualmente com correção pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE, e revisada a cada quatro anos. Em 2011, a TAR foi de R\$ 68,34/MWh passando para R\$ 72,87/MWh em 2012 e, atualmente, no ano de 2013, está em R\$75,45 por MWh (ANEEL, 2013).

Dos 6,75% arrecadados sobre a produção de energia elétrica, 6% são destinados a Estados Municípios e União. Considerando esse valor como 100%, os estados ficam com 45%, os municípios 45% e os ministérios do Meio Ambiente (MMA), 3%, Minas e Energia (MME), 3% e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), 4%.

Os 0,75% restantes são encaminhados ao Ministério do Meio Ambiente, para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos sob a responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA), conforme ilustra a Figura 1 (ANEEL, 2013).

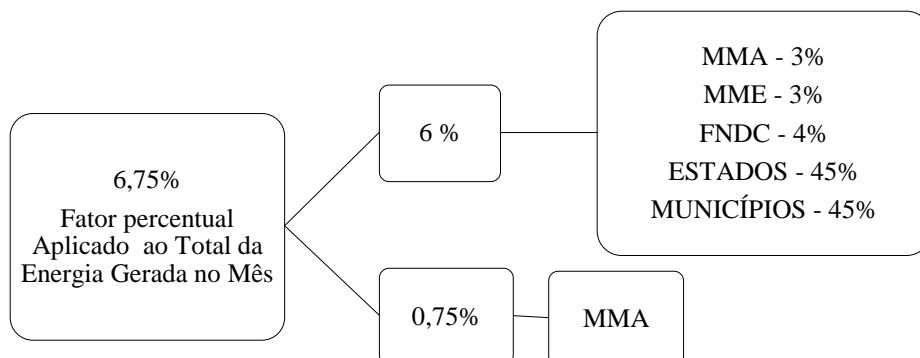


Figura 1 - Percentual de distribuição da CFURH

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) (2013).

Outro tipo de compensação financeira são os *royalties* hidrelétricos pagos pela Usina Hidrelétrica de Itaipu, empreendimento binacional entre Brasil e Paraguai. O pagamento de *royalties* está fundamentado no Tratado de Itaipu (1973) e regulamentado pela lei 8.001/90 (ANEEL, 2007). O princípio das duas formas de compensação é o mesmo: beneficiar os estados e municípios que têm terras alagadas pelos reservatórios. A diferença dos *royalties* para a compensação financeira está na forma de cálculo de recolhimento e distribuição (ROCHA, 2012)

Estruturação dos *royalties* hidrelétricos de Itaipu

Especificamente, os *royalties* hidrelétricos correspondem à compensação financeira devida pela Usina Hidrelétrica de Itaipu, empreendimento binacional entre Brasil e Paraguai, pela utilização do potencial hidráulico do Rio Paraná para geração de Energia (ANEEL, 2007).

Às usinas, por lei, é imputado o pagamento da CFURH, já a hidrelétrica de Itaipu, por ser um empreendimento binacional, está sujeita ao pagamento de *royalties*.

O pagamento dos *royalties* de Itaipu apresenta regulamentação específica constante no Anexo C do Tratado de Itaipu, publicado em 1973. O critério adotado para pagamento dos *royalties* devidos pela Itaipu Binacional é baseado conforme previsto no Tratado de Itaipu assinado entre Brasil e Paraguai.

A Usina de Itaipu iniciou a sua operação comercial em 1985 e, até o ano de 1990, repassava os *royalties* unicamente para o Governo Federal. No entanto, somente com a regulamentação da Lei nº 8.001/90, a partir do Decreto nº 1 de 11 de janeiro de 1991, os estados, municípios e a União passaram a receber os *royalties* pagos pela Usina (ANEEL, 2007).

O valor dos *royalties* é calculado conforme a fórmula (ANEEL, 2013):

$$R_i = (EG_i \times VGWh \times K \times TC) / 2$$

Em que: R_i corresponde aos *royalties* para o mês i ; EG_i corresponde a geração total de Itaipu no mês i ; $VGWh$ é o valor do *gigawatt*-hora, definido em US\$ 650.00 pelo Tratado de Itaipu (1973); K é o fator de ajuste do valor do *gigawatt*-hora, sendo aplicado o valor 4 a partir de 1992; TC é a taxa de câmbio vigente no dia do pagamento dos *royalties*.

Os percentuais de distribuição dos *royalties* de Itaipu são semelhantes aos da Compensação Financeira, no entanto, da parcela de 90% destinada aos Estados e Municípios, 85% deste percentual deve ser destinados àqueles estados e municípios diretamente atingidos pelo reservatório da usina. Os 15% restantes deste percentual devem ser distribuídos aos Estados e Municípios afetados por reservatórios a montante da usina de Itaipu, que contribuem para o incremento de energia nela produzida. Os demais 10% tem a mesma destinação da CFURH (ANEEL, 2013). Essa distribuição é apresentada na Figura 2.

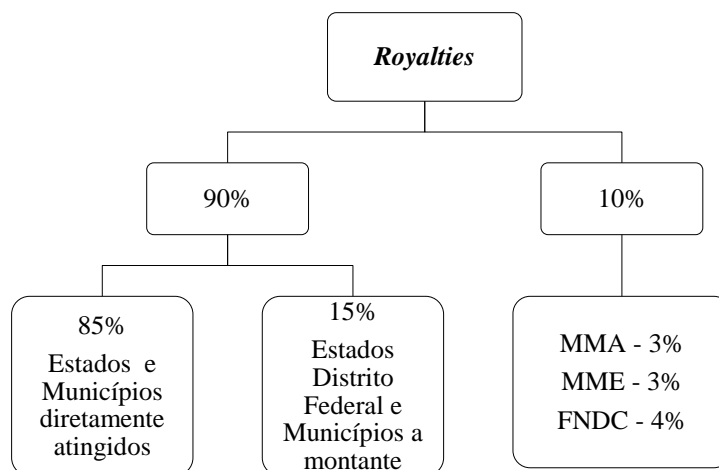


Figura 2 - Percentual de distribuição dos *royalties* de Itaipu

Fonte: Aneel (2007).

ANEXO B - Principais princípios legais dos recursos compensatórios hidrelétricos

| LEI/DECRETO/RESOLUÇÃO | OBJETIVOS |
|--|---|
| Constituição Federal de 1988 | Assegura aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como aos órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica ou compensação financeira por essa exploração. |
| Lei 7.990/89, de 28 de dezembro de 1989 | Instituiu para Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais. Além disso, tal lei veta em seu art. 8º a aplicação dos recursos compensatórios em pagamento de dívida ou em quadro permanente de pessoal. |
| Lei 8.001/90, de 13 de março de 1990 | Define os percentuais de distribuição da Compensação Financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, os quais foram modificados após as alterações dadas pelas Leis 9.433/1997, 9.984/2000 e 9.993/2000. |
| Decreto nº 1 de 11 de janeiro de 1991 | Regulamenta o pagamento da compensação financeira pelo uso do recurso hídrico instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, bem como dos <i>royalties</i> devidos por Itaipu Binacional ao Governo do Brasil. |
| Instrução normativa do Sistema Financeiro Nacional – SFN nº 27, de 23 de abril de 1991: | Disciplina o recolhimento pelo Tesouro Nacional dos valores relativos a compensações financeiras pelo uso dos recursos hídricos e recursos minerais; |
| Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996 | Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica. Estende a isenção do pagamento de compensação financeira pela energia elétrica (Lei 7.990/89, Art. 4º, I) para as usinas hidrelétricas com potência entre 1 e 30 MW, destinada a produção independente ou autoprodução, mantidas as características de pequena central hidrelétrica, que iniciarem a operação após a publicação da Lei 9.648/98 (Art. 26, I e § 4º). |
| Lei 9433/97, de 8 de janeiro de 1997 | Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNRH e, altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. |
| Lei 9.984/2000, de 17 de julho de 2000 | Cria a Agência Nacional de Águas – ANA entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e institui o percentual de 0,75% a título de compensação pelo uso de água, a ser aplicado para implementar a PNRH e o SNGRH; |
| Lei 9.993/2000, de 24 de julho de 2000 | Destina recursos da compensação financeira pela utilização de Recursos Hídricos para fins de geração de energia elétrica e pela exploração de recursos minerais para o setor de ciência e tecnologia e institui juros de mora e multa pelo atraso de pagamento por parte das concessionárias. |

Continua ...

ANEXO B - Principais princípios legais dos recursos compensatórios hidrelétricos

| LEI/DECRETO/RESOLUÇÃO | OBJETIVOS |
|---|---|
| Decreto 3.739/2001, de 31 de janeiro de 2001 | Dispõe sobre o cálculo da Tarifa Atualizada de Referência - TAR utilizada no cálculo da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para geração hidrelétrica. |
| Lei 10.195/2001, de 14 de fevereiro de 2001 | Institui medidas adicionais de estímulo e apoio à reestruturação e ao ajuste fiscal dos Estados. Altera a Lei 7.990/89, estabelecendo que a vedação para aplicação dos recursos da compensação financeira em pagamento de dívida e no quadro permanente de pessoal não se aplica ao pagamento de dívidas para com a União e suas entidades e que os recursos poderão ser utilizados também para capitalização de fundos de previdência. |
| Resolução ANEEL 67/2001 de 22 de fevereiro de 2001 | Estabelece o procedimento para cálculo e recolhimento da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos, devida pelos concessionários e autorizados de geração hidrelétrica e revoga as Portarias DNAEE 304/93, 827/93 e as disposições da Portaria 033/95, que com esta conflitarem. |
| Resolução Aneel nº 88, de 22 de março de 2002 | Estabelece a metodologia para rateio da Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos para fins de geração de energia elétrica, devido pelas centrais hidrelétricas e <i>Royalties</i> de Itaipu Binacional, entre estados, Distrito Federal e municípios. |

Fonte: Rocha (2012); Aneel (2013).