UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL

NÁDIA LÚCIA ZUCA

DESEMPENHO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS AFETADOS POR USINAS HIDRELÉTRICAS E SUAS RELAÇÕES COM A TRAJETÓRIA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

SÃO PAULO
2016

NÁDIA LÚCIA ZUCA

DESEMPENHO DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS AFETADOS POR USINAS HIDRELÉTRICAS E SUAS RELAÇÕES COM A TRAJETÓRIA DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Mateus Moretto

Versão Corrigida

(Versão original disponível na Biblioteca do Instituto de Energia e Ambiente e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP)

SÃO PAULO
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Zuca, Nadia Lúcia.

Desempenho de desenvolvimento humano dos municípios brasileiros afetados por usinas hidrelétricas e suas relações com a trajetória da avaliação de impacto ambiental. / Nadia Lúcia Zuca; orientador: Evandro Mateus Moretto. – São Paulo, 2016.
188 f. : il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

1. Usinas Hidrelétricas – aspectos ambientais. 2. Impactos ambientais. I. Título.

Nome: ZUCA, Nádia Lúcia

Título: Desempenho de desenvolvimento humano dos municípios brasileiros afetados por usinas hidrelétricas e suas relações com a trajetória da avaliação de impacto ambiental.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciência Ambiental.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta jornada.

Ao professor Evandro Mateus Moretto pela paciência na orientação, confiança e incentivo que tornaram possível a conclusão desta dissertação.

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação me deram em todos os momentos a esperança para seguir. Pai, sua paciência e presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

Agradeço também ao Werner, pessoa com quem amo partilhar a vida, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando em todos os momentos.

À equipe do projeto, Sergio, Amanda, Daniel e Liviam, pelo companheirismo, conversas e ensinamentos durante todo o processo.

Ao professor Dr. Paulo Antônio de Almeida Sinisgalli, a professora Dra. Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo e professora Dra. Silene Bueno de Godoy Purificação pelas relevantes contribuições fornecidas.

Aos meus amigos pessoais, que souberam entender os motivos de ausência e torceram para conclusão desse trabalho.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.

Leonardo da Vinci (1452-1519)

RESUMO

ZUCA, N. L. Desempenho de desenvolvimento humano dos municípios brasileiros afetados por usinas hidrelétricas e suas relações com a trajetória da avaliação de impacto ambiental. 2016. 188f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Energia e Ambiente – Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

As usinas hidrelétricas são fundamentais na produção energética brasileira, sendo também responsáveis pela geração de importantes impactos ambientais negativos na escala local, os quais acabam tendo efeito no próprio desempenho dos municípios afetados. Com o objetivo de equacionar estes impactos de natureza física, biótica e socioeconômica, instituiu-se a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) por meio da Política Nacional de Meio Ambiente em 1981. A partir de então, este instrumento tem passado por alterações temporais no campo político, legal, institucional e técnico, as quais podem refletir-se na forma como o instrumento equaciona os impactos ambientais e, neste caso, nos próprios desempenhos de desenvolvimento dos locais afetados por hidrelétricas. O presente trabalho teve como objetivo analisar a relação entre o desempenho de desenvolvimento nos municípios brasileiros afetados por hidrelétricas e a trajetória da Avaliação de Impacto Ambiental. Nesse sentido, o resultado obtido neste trabalho, é um indicativo de que a AIA quando bem executada pode ser um meio eficaz para gestão de impactos e planejamento ambiental.

Palavras-chave: Usina hidrelétrica. Avaliação de impacto ambiental. Município. Desenvolvimento local.

ABSTRACT

ZUCA, N. L. Human development performance of municipalities affected by hydroelectric plants and its relation with the environmental impact assessment trajectory. 2016. 188f. Dissertação (mestrado) – Instituto de Energia e Ambiente – Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Brazilian hydropower plants are fundamental in Brazil's energy production, although they are also responsible for generating significant environmental impacts at the local scale, which having an effect on their own municipal development performances. Aiming to solve these physical, biotic and socio-economic impacts, was created the Environmental Impact Assessment (EIA) by the National Environmental Policy in 1981. Since then, this instrument was temporal changed by political, legal, institutional and technical contexts, which may be reflected in how the instrument solves environmental impacts and, in this case, the municipal development performances affected by hydropower plants. This project aimed to analysis the relationships between municipal development performances and the temporal course of Environmental Impact Assessment. In this sense, the result obtained in this project is an indication that the EIA when well executed can be an effective means for impact management and environmental planning.

Key-words: Hydropower plants. Environmental impact assessment. Municipality. Local development.

Lista de Ilustrações

Figura 1. Principais marcos regulatórios relativos ao meio ambiente no Brasil 33
Figura 2. Desenvolvimento e abordagem utilizada 55
Figura 4. Desempenho de Desenvolvimento Humano Municipal 65
Figura 5. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM (2000-2010) 72
Figura 6. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Educação – IDHM_E (2000-2010) 73
Figura 7. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal –Longevidade – IDHM_L (2000-2010) 74
Figura 8. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda – IDHM_R (2000-2010) 75
Figura 9. Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que não tem atraso idade-série (2000-2010) 78
Figura 10. Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que não tem atraso idade-série 79
Figura 11. Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 1 ano de atraso idade-série 81
Figura 12. Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 2 anos ou mais de atraso idade-série 83
Figura 13. Taxa de frequência bruta ao ensino médio 85
Figura 14. Taxa de frequência líquida ao ensino básico 86
Figura 15. Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental 87
Figura 16. Taxa de atendimento escolar da população de 18 a 24 anos de idade 89
Figura 17. Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 14 anos de idade 91
Figura 18. Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 17 anos de idade 92
Figura 19. Percentual da população de 12 a 14 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental 93
Figura 20. Percentual da população de 16 a 18 anos de idade com o ensino fundamental completo 94
Figura 21. Percentual da população de 18 a 24 anos com fundamental completo 95
Figura 22. Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo 96
Figura 23. Percentual de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo 98
Figura 24. Percentual de pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo 99
Figura 25. Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação 101
Figura 26. Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação 102
Figura 27. Esperança de vida ao nascer 103
Figura 28. Taxa de fecundidade total 104
Figura 29. Mortalidade até um ano de idade 105
Figura 30. Mortalidade até cinco anos de idade 106
Figura 31. Probabilidade de sobrevivência até 60 anos 107
Figura 32. Percentual da população que vive em domicílios com água encanada 109
Figura 33. Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada 110
Figura 34. Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório 111
Figura 35. Percentual da população que vive em domicílios com energia elétrica 112

Figura 36. Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais em relação à população de 15 a 64 anos 113
Figura 37. Renda domiciliar per capita mínima do décimo mais rico – CORTE 9 115
Figura 38. Índice de Gini 116
Figura 39. Proporção de pobres 117
Figura 40. Proporção de crianças pobres 118
Figura 41. Proporção de crianças vulneráveis à pobreza 120
Figura 42. Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita 121
Figura 43. Percentual da renda total apropriada pelos 60% da população com menor renda domiciliar per capita 122
Figura 44. Percentual da renda total apropriada pelos 80% da população com menor renda domiciliar per capita 124
Figura 45. Renda domiciliar per capita média do 3º quinto mais pobre 126
Figura 46. Renda domiciliar per capita média dos vulneráveis à pobreza 128
Figura 47. Índice de Theil – L 129
Figura 48. Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas 131
Figura 49. Percentual dos ocupados com fundamental completo 132
Figura 50. Percentual dos ocupados no setor serviços 133
Figura 51. Percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos 135
Figura 52. Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos 136
Figura 53. Taxa de atividade das pessoas de 10 anos ou mais de idade 137
Figura 54. Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho 139
Figura 55. Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira 140
Figura 56. Percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo 142
Figura 57. População masculina de 0 a 4 anos de idade 145
Figura 58. População masculina de 20 a 24 anos de idade 146
Figura 59. População masculina de 25 a 29 anos de idade 147
Figura 60. População feminina de 0 a 4 anos de idade 151
Figura 61. População de até 1 ano de idade 155
Figura 62. População de 1 a 3 anos de idade 157

Lista de Tabelas

Tabela 1. Participação da hidroletricidade na produção total de energia elétrica em 2006 49
Tabela 2. Capacidade instalada América do Sul 50

Lista de Quadros

Quadro 1. Recursos hídricos e impactos em diferentes períodos 34
Quadro 2. Vegetação e impactos em diferentes períodos 35
Quadro 3. Fauna e impactos em diferentes períodos 36
Quadro 4. Solo e impactos em diferentes períodos 37
Quadro 5. Aspectos urbanos e impactos em diferentes períodos 38
Quadro 6. Aspectos rurais e impactos em diferentes períodos 39
Quadro 7. Comunidades indígenas e de outros grupos étnicos / habitação e impactos em diferentes períodos 40

Quadro 8. Educação / Infraestrutura e impactos em diferentes períodos.....41
Quadro 9. Canteiro de obras e impactos em diferentes períodos.....42
Quadro 10. Compensação financeira e impactos em diferentes períodos.....43
Quadro 11. Movimento dos atingidos por barragem e impactos em diferentes períodos.....44
Quadro 12. Segurança do trabalho e impactos em diferentes períodos.....45
Quadro 13. Usina hidrelétricas brasileiras que foram objeto desta pesquisa e suas respectivas datas de início da instalação.....64
Quadro 14. Indicadores que apresentaram resultados significativos.....71

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO** 13

2. **OBJETIVOS** 20

2.1. Objetivo geral 20

2.2. Objetivos específicos 20

3. **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA** 21

3.1. Avaliação de Impacto Ambiental e tendências 21

3.2. Avaliação de Impacto Ambiental e marcos regulatórios no Brasil 29

3.3. Setor elétrico brasileiro: breve histórico 46

3.4. Geração hidrelétrica no Brasil 48

3.5. Desenvolvimento e indicadores de desempenho local 51

4. **METODOLOGIA** 57

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 68

5.1. Resultados obtidos 71

5.2. Análise e discussão 162

6. **CONCLUSÃO** 170

7. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 173

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, o Brasil passa a estabelecer gradativamente uma série de mecanismos regulatórios, como a criação da Política Nacional de Meio Ambiente, que possibilitou a criação de novas condicionantes para os processos decisórios referentes ao planejamento de usinas hidrelétricas, podendo ser interpretado como um disciplinamento do uso e ocupação do espaço (MORETTO, 2012).

De acordo com Pádua (1991), foi um conjunto de fatores internos e externos que propiciou avanço nas políticas ambientais no Brasil e acabou levando o Poder Executivo a criar um projeto de lei sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, aprovado em 31 de agosto de 1981, que incluiu a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), como instrumento para atingir os objetivos propostos na Política (SÁNCHEZ, 2013).

Sendo assim, a Avaliação de Impacto Ambiental se tornou um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) que tem por objetivo identificar e prever os impactos de um empreendimento que possam prejudicar a qualidade do ambiente, além de ser um instrumento facilitador da gestão ambiental do futuro empreendimento (SÁNCHEZ, 2013). A AIA passou a fazer parte definitivamente do ordenamento jurídico do Brasil com o surgimento da PNMA por meio da Lei 6.938/81 (MILARÉ, 2006).

A promulgação da PNMA foi um grande avanço para a legislação brasileira, pois estabeleceu conceitos, princípios, objetivos, penalidades e mecanismos de formulação e instrumentos, no intuito de estabelecer normas de gestão e proteção ao ambiente (BARROS, 2012).

Após a criação da PNMA, surgiu a Resolução 01/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) que prevê critérios e diretrizes para implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, bem como a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e de seu respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente para atividades efetivamente causadoras de significativa degradação ambiental (MILARÉ, 2006).

Ainda na década de 80, a questão da avaliação de impactos e estudos de impacto ambiental foi abordada em nível constitucional, com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, por meio de seu Artigo 225, §1º, inciso IV. Seguindo a Constituição Federal,

alguns estados brasileiros começaram a inserir o assunto em suas constituições estaduais, tais como a Bahia, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Sergipe (MILARÉ, 2006).

No ano de 1997 surgiu a Resolução nº. 237 do Conama que complementa o procedimento de licenciamento ambiental, tratando também a respeito da Avaliação de Impacto Ambiental (MILARÉ, 2006).

Com este processo, é possível perceber que a Avaliação de Impacto Ambiental foi ganhando espaço principalmente a partir da década de 80 e passou a ter significativa importância nacional em virtude de um progressivo desenvolvimento econômico-social e da necessidade de vinculá-lo a proteção ambiental dos recursos necessários para esse desenvolvimento (SANTOS, 2013).

A Avaliação de Impacto Ambiental pode ser refletida em três momentos distintos, ou seja, uma fase sem regulamentação, uma fase que retrata a criação de políticas, leis e regulamentos e a fase de consolidação do instrumento, de acordo com os principais marcos regulatórios relativos ao meio ambiente no Brasil. Ao longo do trabalho, serão detalhados como são tratados os fatores ambientais mais relevantes em cada período e os principais impactos existentes.

Tendo em vista a questão as diferentes fases da AIA, é provável que haja efeitos distintos entre esses momentos, dessa forma, pode-se remeter a questão da efetividade para entender se realmente existem diferentes efeitos.

O termo efetividade, em si, parece ter muitos significados diferentes. Em termos de sua definição, para Young e Levy (1993), é uma questão de contribuição que as instituições fazem para resolver os problemas que motivam os atores a investir tempo e energia necessários para criá-los. Wimbush e Watson (2000) consideram que os efeitos de políticas, projetos e programas intencionais e não intencionais podem ser identificados como um resultado da avaliação da eficácia (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

No campo de avaliação ambiental, Sadler (1996) definiu eficiência como "quão bem algo funciona ou se ele funciona como pretendido e atende as finalidades para as quais foi concebido. Além disso, o modo como os processos de avaliação de impacto funcionam tem sido considerado nos processos de tomada de decisão na escolha da opção mais adequada para o desenvolvimento, com base em medidas de sustentabilidade.

Sadler (1996) propõe o conceito de efetividade no qual a efetividade da AIA pode ser compreendida em termos procedimentais, substantivos e transactivos. Em resumo, a efetividade procedimental ou processual avalia se a AIA é realizada em conformidade com princípios de boas práticas, a efetividade substantiva verifica se a AIA está atingindo seus objetivos e influenciando a tomada de decisões e a efetividade transactiva relaciona-se à finalização do processo de AIA com o menor custo e no menor tempo possível.

A efetividade processual considera os princípios e práticas do processo de avaliação de impacto (Baker e McLelland, 2003; Sadler, 1996) e pode ser medida com base na prática da avaliação de impacto, que mostra como a política é aplicada no processo (Baker e McLelland, 2003). Com base na literatura, os fatores que influenciam a efetividade processual poderiam ser o quadro político, contexto político, disponibilidade de recursos, a participação ativa do público, o conhecimento e experiência que os profissionais de avaliação de impacto possuem (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

Normalmente responde perguntas como: “Os processos estão em conformidade com as disposições e os princípios definidos?” (SADLER, 1996), “Como a AIA foi aplicada?” (BAKER e MCLELLAND, 2003; CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

A efetividade substantiva está relacionada ao resultado da AIA quanto ao alcance dos objetivos para os quais ela foi desenvolvida e avalia se a AIA auxilia na tomada de decisão incluindo a variável ambiental e alcança a proteção ambiental (SADLER, 2004).

A literatura sugere que a realização de eficácia substantiva poderia depender de vários fatores, tais como, marco regulatório sobre a aplicação de avaliação de impacto no processo de tomada de decisão, mecanismos relacionados ao contexto de tomada de decisão, participação pública e qualidade do relatório de avaliação de impacto (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

A avaliação da efetividade substantiva pode ser realizada respondendo perguntas como: “O processo atingiu seus objetivos?” (SADLER, 1996) e “Quais objetivos foram atingidos?” (BAKER e MCLELLAND, 2003; CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

A efetividade transactiva tem como foco a relação dos recursos de tempo e custo investidos e os resultados obtidos no processo, sem prejuízo aos participantes. A proficiência do processo em

termos de dinheiro e tempo investido foi reivindicada a ser um fator-chave para alcançar a eficácia transacional (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

Embora existam poucos estudos sobre a eficácia transacional, os critérios de avaliação são baseados no conceito de eficiência. Isso significa que deve ser medida com base na utilização de recursos e tempo consumido durante o processo de implementação da avaliação de impacto (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

A efetividade transactiva pode ser avaliada por meio do seguinte questionamento “O processo de avaliação de impacto entrega resultados com menor custo e no menor tempo possível, ou seja, é eficaz e eficiente?" (SADLER, 1996).

A efetividade normativa está relacionada com o sentido de princípios e comportamentos socialmente aceitos. Ainda pouco considerada em estudos de efetividade e com foco em metas normativas, este aspecto da AIA representa melhorias no processo (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

A melhoria da qualidade ambiental, da desigualdade da saúde e da desigualdade social pode ser considerada como indicador para avaliar a efetividade normativa. Além disso, pode ser observada pela análise da percepção das partes interessadas no processo, levando à melhoria do conhecimento e desenvolvimento de valores, interesses e expectativas individuais e da sociedade (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

Ao considerar que a conscientização, visões, crenças e valores entre os setores envolvidos tendem a afetar o grau em que a AIA influencia nas decisões para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável, torna-se necessário considerar a efetividade normativa no campo da AIA. A compreensão dos elementos ligados à efetividade normativa e o conhecimento da cultura organizacional também pode reduzir conflitos referentes às partes interessadas (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

A determinação da efetividade normativa pode ser guiada pela questão: “Examinando seus propósitos, que metas normativas foram alcançadas?” (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

Nesse sentido, a efetividade normativa é aquela que se relaciona com a promoção do desenvolvimento, identificando melhoria da qualidade ambiental, desigualdade da saúde e desigualdade social. Tendo que um dos efeitos da efetividade normativa é o desenvolvimento, é

importante entender se o instrumento Avaliação de Impacto Ambiental está cumprindo seu papel em promover o desenvolvimento local.

A Avaliação de Impacto Ambiental é um instrumento utilizado para planejamento e gestão de diversos tipos de empreendimentos, de forma a equacionar os impactos ambientais e uma das tipologias de projeto que gera grande impacto ambiental é a construção de hidrelétricas, e deste modo, utilizou-se neste trabalho as usinas hidrelétricas como um meio para avaliar a AIA e sua efetividade, pois as hidrelétricas possuem um papel relevante dentro de uma estratégia nacional e possuem importantes efeitos na escala local.

No Brasil, a geração de energia hidrelétrica apresentou-se como oportunidade e solução referente ao suprimento energético, fazendo com que os empreendimentos hidrelétricos encontrem no Brasil um campo importante para o desenvolvimento da engenharia (BERMANN, 2007). No Brasil, estes empreendimentos têm tido um papel fundamental no setor energético brasileiro e são considerados prioridades nacionais quando se trata de empreendimentos estruturantes, como as usinas hidrelétricas do rio Madeira em Rondônia, e a usina hidrelétrica de Belo Monte no Pará (SILVA, 2007).

A perspectiva ambiental no planejamento do setor elétrico a partir da década de 1980 - tratada como “inserção regional” pela Eletrobrás, baseou-se na ideia de não coincidência regional entre os custos e benefícios dos projetos, ou seja, os custos eram socializados na região de instalação dos projetos hidrelétricos e seus benefícios eram apropriados pelas regiões consumidoras de energia (WERNER, 2012).

Países ricos em água como Canadá, Noruega e Brasil têm desenvolvido grandes barragens para geração de energia elétrica e especialmente no Brasil, a implantação das usinas hidrelétricas possui como principais justificativas a promoção de desenvolvimento regional, recreação e suporte para a indústria de base, sobretudo aquelas eletrointensivas como a de beneficiamento de alumínio (WCD, 2000).

A crescente preocupação da sociedade brasileira com os aspectos socioambientais leva a criação de uma base legal rigorosa e abrangente que visa atingir sustentabilidade ambiental e social. Além disso, ao longo do tempo foram sendo desenvolvidas algumas ferramentas aplicáveis aos estudos socioambientais, importantes para um adequado planejamento ambiental (MME, 2007).

Apesar dos empreendimentos hidrelétricos serem importantes para o setor elétrico brasileiro, a construção de usinas deste tipo suscita questionamentos por parte da sociedade (SILVA, 2007), pois o ambiente e a população do entorno são afetados de diversas formas, positiva ou negativamente.

Além dos impactos positivos pressupostos, os empreendimentos hidrelétricos têm ocasionado impactos negativos, a montante e a jusante, dentre eles: alteração do regime hidrológico, comprometimento da qualidade da água, indução à ocupação do espaço, emissão de gases do efeito estufa, perda da biodiversidade, problemas de saúde pública e dificuldade para assegurar os usos múltiplos da água (BERMANN, 2007). A maior parte das usinas hidrelétricas em operação foi planejada e construída em contextos político-institucionais diferentes dos vigentes no momento atual. Ainda que muito lentamente, o processo decisório que leva à implantação de uma usina hidrelétrica vem apresentando evolução no sentido de criar mecanismos de transparência e participação (MME, 2007).

Segundo Vázquez Barquero (2007), os aspectos socioculturais e ambientais de um território (aquilo que denominou-se como sub-sistemas) são determinantes para seu desenvolvimento. Considerando que o desenvolvimento dos fatores que compõem esses aspectos remete a uma forma de desenvolvimento endógeno (VÁZQUEZ BARQUERO, 2007).

A ocorrência do fenômeno do desenvolvimento endógeno implica na promoção de alguns processos internos a um sistema, tais como: capacidade de transformação do sistema socioeconômico; capacidade de resposta aos fatores externos; capacidade de aprendizagem social; e a capacidade de prover mecanismos internos de regulação social. Neste sentido, o desenvolvimento endógeno "é a habilidade para inovar a nível local" (GAROFOLI, 1995).

Constitui-se, então, o desenvolvimento local como sendo emergência sistêmica da interação dos diversos fatores endógenos locais com os exógenos gerados pela usina hidrelétrica (Boisier, 2004). Considerando que o desenvolvimento municipal é uma modalidade de desenvolvimento local, de acordo com Santos (1992), o sistema local em análise pelo presente trabalho será sempre o conjunto de municípios afetados por usinas hidrelétricas.

De acordo com Sen (2000, pg. 23), "*a visão do desenvolvimento deve ser entendida como um processo integrado de expansão de liberdades substantivas interligadas*".

A partir desse contexto, essa dissertação de mestrado assume como pressuposto que crescimento econômico e desenvolvimento não são sinônimos, ainda que o crescimento econômico seja uma dentre as diversas dimensões componentes do conceito de desenvolvimento.

Para Vainer e Araújo (1992), os grandes projetos de infraestrutura, tais como as usinas hidrelétricas, podem ser entendidos como mecanismos "geradores de novas regiões", pois estabelecem fatores locais atrativos e repulsivos que reconfiguram as relações territoriais previamente existentes.

Este trabalho parte da premissa de que as alterações formais, pelas quais a Avaliação de Impacto Ambiental tem passado ao longo tempo – independentemente de serem boas ou ruins - podem refletir-se na forma como o instrumento equaciona os impactos ambientais e, assim, em variações do próprio desempenho dos locais afetados, no caso, por hidrelétricas. O que se pretendeu com o desenvolvimento deste projeto foi, verificar se havia evidências deste pressuposto no universo empírico, ainda que seja clara a existência de diversos outros fatores que interferem no planejamento e na gestão de hidrelétricas.

Durante o trabalho, foram identificados três momentos de planejamento de hidrelétricas em função da Avaliação de Impacto Ambiental, sendo divididos em usinas hidrelétricas que foram instaladas antes de 1981, a qual não havia regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental; usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 1981 e 2000, a qual o processo de Avaliação de Impacto Ambiental estava em regulamentação, devido a novas leis e regulamentos e; usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 2000 e 2010, o qual ilustra a Avaliação de Impacto Ambiental em processo de consolidação, após implementação de diversas leis ambientais.

O desafio científico envolvido ao longo deste projeto de pesquisa foi a possibilidade de se verificar variações temporais no desempenho de desenvolvimento de municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos associadas aos momentos da trajetória da Avaliação de Impacto Ambiental.

Por fim, este trabalho foi orientado pela seguinte pergunta de pesquisa: ao longo do tempo, as variações no desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos estão associadas a trajetória que ocorreu no processo de avaliação de impacto ambiental?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Analisar as relações entre o desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos e a trajetória do processo de Avaliação de Impacto Ambiental em analise temporal.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar momentos diferentes de relacionamento entre planejamento hidrelétrico e avaliação de impacto ambiental;
- Caracterizar o desempenho de desenvolvimento dos municípios brasileiros afetados por empreendimentos hidrelétricos em três períodos da Avaliação de Impacto Ambiental;
- Verificar a correlação entre desempenho de desenvolvimento dos municípios e o percurso da Avaliação de Impacto Ambiental.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresentará as principais questões relacionadas à Avaliação de Impacto Ambiental, sua trajetória e a forma como se relaciona com o desenvolvimento. Será abordada também na revisão bibliográfica uma breve descrição do conceito de desenvolvimento adotado para o trabalho e um panorama geral das usinas hidrelétricas brasileiras.

3.1. Avaliação de Impacto Ambiental e tendências

De acordo com Sánchez (2013), impacto ambiental, no sentido comum, está associado a algum dano à natureza. Embora essa definição de impacto ambiental faça parte da noção de impacto ambiental, ela abrange apenas parte do conceito.

Na literatura científica, há diversas definições de impacto que abordam basicamente os mesmos elementos, mas de maneira diferente. No Brasil, a definição legal de impacto ambiental está descrita na Resolução Conama nº 01/86, no art. 1:

> "Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
> I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
> II - as atividades sociais e econômicas;
> III - a biota;
> IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
> V - a qualidade dos recursos ambientais"

No caso brasileiro, essa definição não é levada ao pé da letra na prática da avaliação ambiental, nem tomada em seu sentido restrito na interpretação dos tribunais, pois este conceito trata-se na verdade da definição de poluição. Paradoxalmente, a definição de poluição adotada pela Lei nº 6.938/1981, reflete de modo mais adequado o conceito de impacto ambiental, embora somente no que tange ao impacto negativo, todavia, o impacto ambiental também pode ser positivo (SÁNCHEZ, 2013).

Além disso, um projeto típico trará diversas alterações, algumas negativas e outras positivas e isso deve ser considerado no preparo do estudo de impacto ambiental. Pode-se dizer que o impacto ambiental pode ser causado por uma ação humana que implique em: supressão de elementos da natureza; inserção de elementos no ambiente e sobrecarga decorrente de fatores de estresse que afetem a capacidade de suporte do meio. O conceito de impacto ambiental adotado como base para o presente projeto é, alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por alguma ação humana (SÁNCHEZ, 2013).

A avaliação de impacto ambiental é reconhecida por diversas convenções, protocolos e acordos, tais como: Convenção sobre a Avaliação de Impacte Ambiental Transfronteiriço; Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional; Convenção sobre o Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente; Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima; Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar; Protocolo sobre a Proteção do Ambiente do Tratado da Antártida (MORGAN, 2012).

Como objeção as pressões, alguns países no final dos anos 60 e no princípio dos anos 70 normatizaram a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) devido à verificação do processo progressivo de transformação dos recursos naturais. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é um dos mecanismos criados que mais se evidenciam para a sua efetivação. Os Estados Unidos foram os precursores a estabelecerem este processo, em seguida se estendeu de forma muito rápida por todos os cantos do mundo, sendo empregado também pela Alemanha em 1971, em 1973 do empregado pelo Canadá, já em 1976 foi empregado pela França e a Irlanda e em 1981 pela Holanda (BURSZTYN, 1994).

A AIA (Avaliação de Impacto Ambiental) tem o seu início mundial em legislação formal, no ano de 1968 nos Estados Unidos. Neste primeiro momento apenas era exigido que se apresentasse ao governo relatórios acerca da avaliação do possível impacto ambiental que provocaria uma construção, programas ou atividades em geral realizadas pelo governo daquele país (BARBIERI, 1995).

A determinação do estudo prévio de impacto ambiental no poder público do Brasil foi estabelecida na constituição de 1988 no art. 225, nesse contexto a primeira constituição a

fundamentar a obrigatoriedade dos estudos de impacto foi a brasileira. O aperfeiçoamento das práticas utilizadas para a aplicação do EIA (Estudo de Impacto Ambiental) ocorre da colaboração das experiências de várias nações e da extensão significativa do número de países que vem estabelecendo este estudo como exigência legal (OMENA; SANTOS, 2008)

No Brasil, a discussão acerca de uma legislação ambiental efetiva ganha força no ano de 1972, durante a construção da usina hidroelétrica de Sobradinho. Durante o início da década de 80, no período de redemocratização, as primeiras leis com maior importância foram sancionadas, como o decreto nº 88.351/83 que torna a AIA integrada ao processo de licenciamento de atividades e empreendimentos que possam ser poluidoras em potencial ou poluidoras efetivas (BARBIERI, 1995).

A legislações relacionadas a AIA possuem 3 principais dimensões: dimensão espacial, que diz respeito à área em que se espera que as ações de gestão ambiental sob a AIA tenham efeito, a dimensão temática: esta dimensão se refere aos temas abrangidos pela AIA e suas ações e a dimensão institucional: diz respeito a todos os envolvidos nas ações efetivadas pela AIA em todas suas etapas (SANCHEZ, 2011).

O instrumento Avaliação de Impacto Ambiental, ao ser implementado e aplicado deve seguir critérios baseados em uma metodologia que paute normas que variem de acordo com os fatores ambientais considerados ao contexto especifico ao qual a AIA será aplicada. Os métodos aplicados devem ser flexíveis, para poderem ser aplicados em qualquer etapa do processo e revisados quando necessário. (CREMONEZ; et al., 2014).

A maior parte dos métodos aplicados no Brasil atualmente possuem um caráter subjetivo no que diz respeito a sua abordagem do meio físico, por conta disso, se deve usar critérios bem definidos durante a escolha do método a ser aplicado (CREMONEZ; et al., 2014).

Uma pesquisa realizada em novembro de 2011, sobre a base de dados ECOLEX[1] mostrou que a legislação e os tratados que contêm referências de texto para “avaliação de impacto ambiental" ou termos equivalentes espanhóis e franceses, em todos os países, indica que 191 dos

[1] Serviço de informação da legislação ambiental operado e, conjunto pelo PNUMA, FAO e IUCN. Disponível em: <http://www.ecolex.org>. Acesso em: jul. 2015.

193 países-membros das Nações Unidas tem legislação nacional ou assinaram algum tipo de instrumento jurídico internacional que se refere ao uso de AIA (MORGAN, 2012).

Tendo em vista essas áreas de preocupação, MORGAN (2012), cita três grandes questionamentos com base em uma revisão da literatura internacional sobre Avaliação de Impacto Ambiental. São eles:

- Fundamentação teórica – Existe uma noção clara do propósito da AIA e o que ela compreende?
- Qualidade - O que é considerada uma boa prática e como é possível julgar a qualidade do instrumento?
- Eficácia - O que está sendo alcançado por meio deste processo?

A discussão desses três grandes temas é importante para entender a trajetória e tendências da Avaliação de Impacto Ambiental, bem como os problemas de ordem prática que surgem durante a implementação do instrumento.

A Avaliação de Impacto Ambiental, ao longo do tempo, tem se deparado com os diferentes pontos de vista a respeito da natureza e propósito do instrumento, especialmente quando se trata do processo de tomada de decisão, problemas institucionais de implementação e participação pública (MORGAN, 2012).

Ao longo do processo de AIA, após a decisão ter sido tomada durante a implantação, operação e finalização do empreendimento são desenvolvidas algumas relações intervenções-meio, sendo possível assim avaliar a magnitude dos impactos e eficiência das medidas mitigatórias (GALLARDO, 2004).

Tendo como base a perspectiva política e teórica, foram identificados seis modelos que consideram importantes para discussão da Avaliação de Impacto Ambiental na literatura. São eles:

- Modelo de processamento de informações - Essencialmente racionalista, tende a ver a AIA como um processo técnico, sendo um modelo voltado para apoio à decisão;

- Modelo de política simbólica - Este modelo interpreta a AIA como conjunto de atos de linguagem. Esses atos criam significado, pois é através do uso de símbolos, sintaxe e metáforas que é possível entender o mundo que nos rodeia. De acordo com o modelo de política simbólica, a AIA incorpora os valores como algo reconhecido pela sociedade, permitindo postular valores coletivos e dar aplicação à consciência nacional e vontade comum;
- Modelo de economia política - AIA usada pelo setor privado para alterar oportunidades, riscos e limitações financeiras, buscando a internalização das externalidades ambientais e prevenção dos danos ao ambiente;
- Modelo de política organizacional - ocorrem mudanças na política interna de organizações para utilizar a AIA;
- Modelo de política pluralista - processo de AIA é utilizado para abrir oportunidades de negociação e compromisso entre os diferentes grupos de interesse;
- Modelo de política institucionalista - Instituições políticas se alteraram significativamente pelo efeito da AIA sobre os valores, ações e perspectivas da sociedade (MORGAN, 2012).

Um tema comum em todas as discussões que dizem respeito à AIA, é a crítica ao modelo racionalista de planejamento e tomada de decisão, bem como, a consequente necessidade de explorar e desenvolver o instrumento no âmbito social, cultural e econômico (MORGAN, 2012).

Após a promulgação da NEPA, a AIA passou a ser vista como uma das mais importantes fontes de informações para a tomada de decisão de projetos. O modelo é caracterizado por ter uma forte ênfase técnica, sendo os planejadores e outros profissionais produtores de avaliações independentes das alternativas a serem apresentadas aos tomadores de decisão (MORGAN, 2012).

De acordo com Morgan (2012), o surgimento da Avaliação de Impacto Ambiental como um componente-chave da gestão ambiental ao longo do os últimos 40 anos, tem coincidido com o aumento do reconhecimento da natureza e possíveis implicações da mudança ambiental provocada por ações humanas, sendo também uma resposta ao aumento do interesse científico e popular sobre mudanças ambientais contemporâneas.

A NEPA (*National Environmental Policy Act*) representa a primeira incorporação formal do processo de avaliação de impacto. Essa Lei estabeleceu uma política ambiental a fim de orientar as atividades das agências federais cujas ações tiveram o poder de afetar as pessoas, comunidades e ambiente de maneira significativa (MORGAN, 2012).

Seguindo o exemplo dos primeiros países que adotaram a prática (ex. Austrália, Canadá, Irlanda, Suécia, Nova Zelândia), muitos outros países incorporaram de alguma forma o processo de avaliação de impacto em procedimentos formais ou legislação sobre a tomada de decisão ambiental. No cenário internacional, a institucionalização da AIA tem progredido de forma constante ao longo dos últimos 15-20 anos, ganhando reconhecimento político dos problemas associados à mudança climática, perda da biodiversidade, ameaças às fontes de água doce, danos às áreas marinhas e outros problemas ambientais (MORGAN, 2012).

Apesar da AIA ter mais de quarenta anos de prática institucionalizada em diversos países, mesmo com os benefícios que a mesma proporciona, muitas críticas são feitas ao instrumento em relação à eficácia dos procedimentos (ALMEIDA, 2013).

A AIA conta com um conjunto de procedimentos concatenados para cumprir seu papel onde cada etapa é influenciada pela outra. O processo é iniciado da seguinte forma: Uma proposta de projeto é apresentada para o diligente que possui capacidade para idealizar projetos de uma organização que poder ser uma empresa privada, um organismo financeiro, uma agência de desenvolvimento ou um órgão governamental. As organizações mais comuns são os órgãos governamentais que necessitam de um processo de licitação ambiental. Depois que proposta foi conhecida, é analisado seu poder de causar impacto (ALMEIDA, 2013)

Sempre que existir a possibilidade de um projeto, um programa ou empreendimento provocar um impacto ambiental deve ser realizado a AIA. Quando se fala de impacto ambiental dirige-se a alguma alteração realizada através de atividades humanas no meio ambiente e que devido a estas atividades acabam afetando os recursos naturais ou as condições de vida da população (LEITE, 2013).

Cashmore et al. (2009) enfatiza que o processo de Avaliação de Impacto passou por uma grande mudança nos últimos anos. Institucionalmente, foi notável a introdução da Avaliação Ambiental Estratégica e avaliação dos impactos regulatórios, além da aplicação de instrumentos

de avaliação de impacto para novas arenas políticas, como a política de desenvolvimento e comércio internacional, levando a uma tendência mais integrada, a novas abordagens de sustentabilidade e novas modalidades de governança ambiental.

Uma nova perspectiva que está surgindo é a de que os procedimentos de avaliação de impacto podem realmente proporcionar uma oportunidade de alinhar perspectivas das partes interessadas sobre questões de propósitos, metas e efetividade do processo. Essa abordagem tem o potencial de reduzir os conflitos na tomada de decisões e aumentar a confiança na Avaliação de Impacto (CASHMORE et al. 2009).

Uma série de atividades distintas - incluindo os resultados das conferências da IAIA, estudos empíricos sobre as práticas nacionais, pesquisas de profissionais e insumos dos grupos de trabalho da IAIA - foram comissionados para alimentar o processo de análise, reflexão e aprendizagem, que se relaciona com a efetividade (CASHMORE et al. 2009).

Efetividade e desempenho são conceitos interligados de sucesso para a implementação da AIA, ambos sendo indicadores da medida em que o processo atinge seus objetivos ou cumprem princípios internacionalmente aceitos. Quando se trata de desempenho, a ênfase é dada ao resultado da implementação do processo, diferente da efetividade, que refere-se à forma com que a atuação do processo de AIA mediu-se às exigências processuais e finalidade substantiva (SADLER, 2004).

Os estudos que foram realizados a respeito da efetividade da AIA podem ser concentrados nas etapas processuais ou analisar se o sistema está cumprindo referentes à regulamentação e melhores práticas. Se um sistema de AIA não atende a uma parcela significativa dos critérios de avaliação não gera os benefícios a que se destina na proteção do ambiente (ALMEIDA, 2013).

A erudição científica e a experiência prática devem ser conduzidas para o aprimoramento do processo, em relação à norma da AIA como ciência aplicada. Para que seja considerado confiável o processo deve se fundamentar em dados e princípios científicos. Em virtude disso, entre o fato e o juízo de valor deverá existir uma separação perceptível. Com a finalidade de evitar obscuridade nos resultados deverá ser conduzida uma meticulosa atenção à amostragem e ao delineamento. São bastante utilizados testes de hipóteses para aprimorar a compreensão cientifica dos efeitos das ações humanas no meio ambiente e reduzir as incertezas para os estudos que serão elaborados futuramente (SANTOS, 2011).

No modelo de governança ambiental a AIA é considerada como uma ferramenta de decisão aplicada nesta governança onde está vem favorecer a solidariedade igualitária e facilitar o desenvolvimento sustentável. Uma ciência cívica, inclusiva, deliberativa e participativa, assim é conceituada a AIA. Assim como os outros processos políticos, a AIA produz justiça social e igualdade, auto governança e as tomadas de decisões são transparentes, tornando assim um instrumento de negociação e compromisso (SANTOS, 2011).

A AIA, ao identificar as consequências futuras das ações presentes, possui como principal finalidade a análise de viabilidade ambiental de novas decisões de investimento, sendo assim, um de seus papéis é a ajuda na tomada de decisão. O processo em si, informa aos tomadores de decisão a respeito da magnitude e importância das alterações socioambientais de um projeto. Além disso, informa a respeito das medidas para evitar, reduzir ou compensar os impactos adversos, bem como os custos de mitigação decorrentes do projeto. Sendo assim, a AIA assume o papel de uma ferramenta para planejamento de projeto, buscando alternativas, testando hipóteses e buscando soluções a fim de reduzir impactos diversos e maximizar benefícios econômicos e impactos positivos (SÁNCHEZ, 2006).

Outro papel que a AIA assume é o de negociação social, visto que os projetos com potencial de causar impactos significativos geralmente são mais controversos. Neste caso, o processo de AIA engloba também a consulta pública, divulgação antecipada do projeto, publicação do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e mecanismos para que a população mostre seu ponto de vista, durante as audiências públicas. A AIA também assume o papel de instrumento de gestão ambiental, pois o processo da AIA resulta em diretrizes para gestão ambiental do empreendimento (SÁNCHEZ, 2006).

Em geral, a AIA se propõe a identificar e prever os impactos de um empreendimento que possam prejudicar a qualidade do ambiente, além de ser um instrumento facilitador da gestão ambiental do futuro empreendimento (SÁNCHEZ, 2013).

De acordo com GALLARDO (2004), a Avaliação de Impacto Ambiental, possui diversos objetivos, todavia existe um foco central, o qual permeia todas as aplicações, a manutenção da qualidade ambiental, que relaciona-se com a prevenção, minimização e compensação dos impactos ambientais.

Como qualquer instrumento, após sua aplicação, a AIA tem a necessidade de passar por verificação da efetividade de sua prática, visto que o processo em geral é complexo (ALMEIDA, 2013). O instrumento AIA tem em seu cerne a regulação das ações e também é um meio que pode influenciar a geração de desenvolvimento local. Deste modo, pode-se pensar que, se o instrumento está realmente cumprindo seu papel, a probabilidade de haver melhor desenvolvimento nos locais os quais os empreendimentos estão instalados é maior.

3.2. Avaliação de Impacto Ambiental e marcos regulatórios no Brasil

No Brasil, o instrumento Avaliação de Impacto Ambiental surgiu na década de 80 com a Lei 6.803/80, que dispõe sobre diretrizes para o zoneamento industrial com áreas críticas de poluição em razão de exigências de organismos que financiavam projetos do governo brasileiro. A AIA passou a fazer parte definitivamente do ordenamento jurídico do Brasil com o surgimento da PNMA por meio da Lei 6.938/81 (MILARÉ, 2006).

A promulgação da PNMA foi um grande avanço para a legislação brasileira, pois estabeleceu conceitos, princípios, objetivos, penalidades e mecanismos de formulação e instrumentos, no intuito de estabelecer normas de gestão e proteção ao ambiente (BARROS, 2012).

Após a criação da PNMA, surgiu a Resolução 001/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) que prevê critérios e diretrizes para sua implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, bem como a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e de seu respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente para atividades efetivamente causadoras de significativa degradação ambiental (MILARÉ, 2006).

Por meio da Resolução 006/87, foram estabelecidas regras especiais a respeito do licenciamento ambiental de obras de grande porte relacionadas com a geração de energia elétrica, de modo a evidenciar a obrigatoriedade do prévia Estudo de Impacto Ambiental quando da solicitação da licença prévia do empreendimento (MILARÉ, 2006).

Ainda, em 1987, surgiu a Resolução 009/87, na qual o CONAMA disciplinou sobre a realização de audiências públicas previstas na Resolução 001/86, de forma a abrir um canal de

participação comunitária na aferição do conteúdo dos Estudos de Impacto Ambiental (MILARÉ, 2006).

Ainda na década de 80, a questão da avaliação de impactos e estudos de impacto ambiental foi abordada em nível constitucional, com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que em seu artigo 225, §1º, IV, prevê:

> "Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1.º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
> IV. exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto".

Seguindo a Constituição Federal, alguns estados brasileiros começaram a inserir o assunto em suas constituições estaduais, tais como a Bahia, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Sergipe (SANTOS, 2013).

A partir dos anos 90, a AIA passou a ter relação estreita com o licenciamento ambiental, com a criação do Decreto 99.274 de 1990, pois começou a ser um critério para a concessão da licença ambiental para implantação de alguns empreendimentos (MILARÉ, 2006).

Em 1993 surgiu o Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983, que regulamentou a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências (BRASIL, 1983).

No ano de 1997 surge a Resolução nº. 237 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), que complementa o procedimento de licenciamento ambiental, tratando também a respeito da Avaliação de Impacto Ambiental (SANTOS, 2013).

No início dos anos 2000 surgiu o Programa Nacional de Meio Ambiente, que tem por objetivo contribuir para fortalecer as principais instituições ambientais brasileiras bem como reforçar a capacidade de gestão ambiental nos níveis federal, estadual, do Distrito Federal e municipal. Durante a primeira fase do Programa (2000 a 2006), foram concebidos e apoiados em 17 Unidades da Federação, 43 projetos voltados para o aperfeiçoamento dos referidos Componentes. Essas realizações possibilitaram avanços referentes à gestão ambiental,

principalmente na esfera estadual, em relação à situação encontrada ao início de sua implementação, em 2000. Alguns exemplos dessas implementações foram: sistemas integrados de informações para o Licenciamento Ambiental nos estados do Ceará, Rio Grande do Sul, Bahia; controle de contaminação ambiental decorrente da suinocultura do estado do Paraná; ordenamento territorial ambiental do setor amazônico no estado do Amapá; entre outros projetos (MMA, 2015).

A segunda fase do Programa (2009 a 2014) é a fase de implementação, no qual o Ministério do Meio Ambiente definiu a área de Licenciamento Ambiental como eixo principal de atuação do Programa. Para a execução das ações propostas para o Programa, foram definidos como parceiros o Instituto Chico Mendes (ICMBio); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Fundação Nacional do Índio (Funai), Fundação Cultural Palmares, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional(Iphan), Ministério da Saúde e o estado do Acre (MMA, 2015).

Tendo em vista todo esse processo de articulação e estabelecimento de regulamentações a respeito da questão ambiental brasileira, é possível perceber que a Avaliação de Impacto Ambiental foi ganhando espaço principalmente a partir da década de 80 e passou a ter significativa importância nacional em virtude de um progressivo desenvolvimento econômico-social e da necessidade de vinculá-lo a proteção ambiental dos recursos necessários para esse desenvolvimento (SANTOS, 2013).

É possível verificar nesse contexto que no Brasil, houve uma série de mudanças formais por meio da legislação, desde o surgimento do instrumento Avaliação de Impacto Ambiental, até sua implementação, e isto pode ter efeitos também no planejamento e na gestão ambiental dos projetos.

Em relação ao setor hidrelétrico brasileiro, notam-se também alguns marcos regulatórios importantes. Ao longo dos anos 1980, no Brasil e em outros países latino-americanos, acompanhando o processo de democratização, a ascensão de alguns movimentos ambientalistas, a difusão das preocupações a respeito da preservação do meio ambiente, a pressão da sociedade civil e, sobretudo, a resistência das populações atingidas conduziram o setor elétrico a incorporar certas questões sociais e ambientais à sua agenda. No ano de 1986, foi criado o Conselho Consultivo de Meio Ambiente da Eletrobrás (CCMA) e neste mesmo ano foram produzidos documentos

explicitamente voltados para a questão ambiental: o Manual de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos e o Plano Diretor para a Melhoria do Meio Ambiente nas Obras e Serviços do Setor Elétrico (VAINER, 2007).

Após a Resolução CONAMA n° 01 em 1986, a questão ambiental começou a ser integrada ao setor elétrico, principalmente na exigência legal da realização de estudos de impacto ambiental de usinas hidrelétricas (SINISGALLI, 2004).

Em 1987, enquanto a Resolução CONAMA nº 06/87 trazia regras para o licenciamento ambiental de grandes obras, foi criada a Divisão (depois Departamento) de Meio Ambiente da Eletrobrás. Com a presença da Constituição Federal e as Constituições Estaduais, o final da década de 1980 e o início da década de 1990 marcaram também o avanço das legislações estaduais e a consolidação das agências ambientais de vários estados. No âmbito da Eletrobrás, veio o Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico. Surgiu também o Plano Nacional de Energia Elétrica 1987-2010 (Plano 2010) (VAINER, 2007).

A linha do tempo a seguir (Figura 1) ilustra os principais marcos regulatórios que serviram como base para divisão dos grupos de municípios afetados por usinas hidrelétricas:

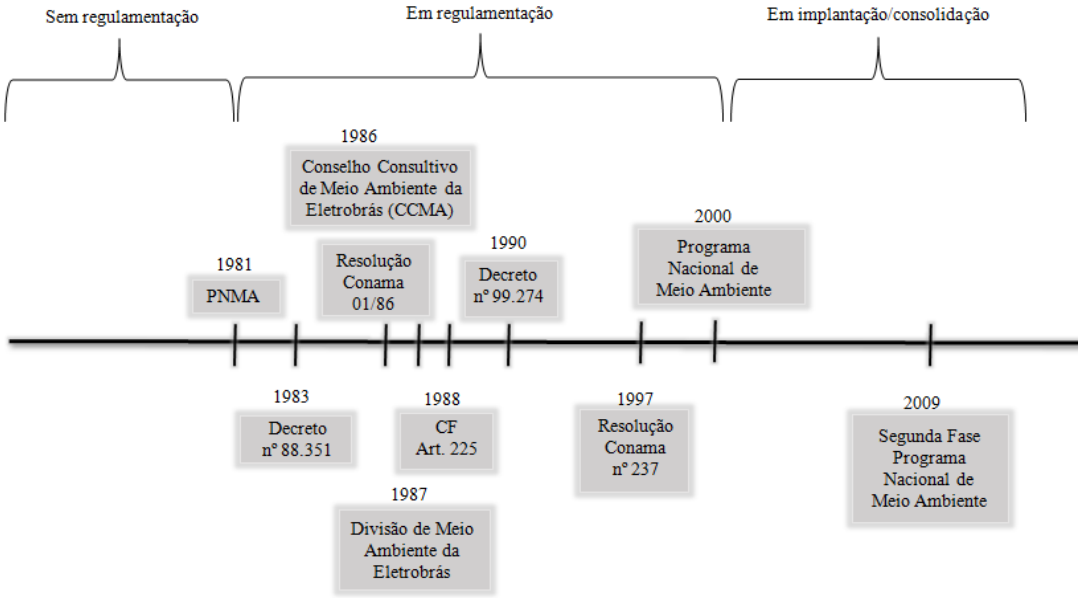

Figura 1. Principais marcos regulatórios relativos ao meio ambiente no Brasil

Fonte: Elaboração própria

Tendo como base os principais marcos regulatórios relativos ao meio ambiente no Brasil, os quadros abaixo propõem ilustrar como eram tratados os fatores ambientais mais relevantes em cada período e os impactos existentes. Os fatores ambientais descritos são: recursos hídricos, vegetação, fauna, solo, aspectos urbanos, aspectos rurais, comunidades indígenas e outros grupos étnicos, habitação, educação, infraestrutura, canteiro de obras, compensação, movimento dos atingidos por barragem e segurança no trabalho.

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	2º período (de 1981 a 2000)	3º período (após 2000)
Recursos hídricos	_Alteração do regime hídrico provocando atenuação dos picos de cheias/vazantes e aumento do tempo de residência de água no reservatório. _Alteração da descarga a jusante em função do período do enchimento e/ou de desvio permanente do rio. _Assoreamento do reservatório e erosão das encostas a jusante e a montante. _Interferência nos usos múltiplos do recurso hídrico: navegação, irrigação, abastecimento, controle de cheias, lazer, turismo etc.	_ Código das Águas em 1934. _ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no *end of pipe* (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. _Resolução CONAMA Nº 001/1986 - "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. -Lei n.º 9.433, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promoveu agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). _O Conselho Nacional de Recursos Hídricos através da resolução CNRH n.º 17, de 29 de maio de 2001, estabelece diretrizes complementares para a elaboração dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas (MMA, 2006). _A ANA emitiu a Resolução ANA n.º 131, de 11 de mar- ço de 2003, que dispõe sobre procedimentos referentes à emissão de declaração de reserva de disponibilidade hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos (MMA, 2006). - Res. Conama: 279/2001 - Relatório Ambiental Preliminar para pequenas hidrelétricas.

Quadro 1. Recursos hídricos e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	**2º período (de 1981 a 2000)**	**3º período (após 2000)**
Vegetação	_Inundação da vegetação com perda de patrimônio vegetal. _Redução do número de indivíduos com perda de material genético e comprometimento da flora ameaçada de extinção. _Interferência no potencial madereiro. _Perda de habitats naturais e da disponibilidade alimentar para a fauna. _Interferência em unidades de conservação. _Aumento da pressão sobre os remanescentes de vegetação adjacentes ao reservatório. _Interferência na vegetação além do perímetro do reservatório, em decorrência da elevação do lençol freático ou de outros fenômenos.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. _Resolução CONAMA Nº 001/1986 - "Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. _Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 , instituiu o SNUC, define UC como sendo o "*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*".	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promoveu agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). - Código Florestal Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Quadro 2. Vegetação e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	2º período (de 1981 a 2000)	3º período (após 2000)
Fauna	_Interferência na composição qualitativa e quantitativa da fauna com perda de material genético e comprometimento da fauna ameaçada de extinção. _Interferência na reprodução das espécies. _Interferência nas condições necessárias à sobrevivência da fauna. _Perda de material genético e comprometimento da fauna ameaçada de extinção. _Migração provocada pela inundação com · adensamento populacional em áreas sem capacidade de suporte. _Aumento da pressão sobre a fauna remanescente através da fauna predatória.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012). _Lei de Proteção á Fauna. LEI N° 5.197, de 03 de janeiro de 1967.	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. _Alteração da Lei n. 5.197, de 3 de janeiro de 1967, pela Lei n. 7.653, de 12 de fevereiro 1988. _A Lei n. 7.653/88 introduziu modificações ao Código de Pesca, até mesmo criando novas figuras típicas.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promoveu agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012).

Quadro 3. Fauna e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	**2º período (de 1981 a 2000)**	**3º período (após 2000)**
Solo	_Interferência na atividade mineral. _Perda do potencial mineral. _Erosão das margens. _Degradação de áreas utilizadas pela exploração de material de construção e pelas obras civis temporárias. _Interferência no uso do solo.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promoveu agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012).

Quadro 4. Solo e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	2º período (de 1981 a 2000)	3º período (após 2000)
Aspectos urbanos	_Inundação/interferência em cidades, vilas, distritos etc. (moradias,benfeitorias,equipamentos sociais e estabelecimentos comerciais, industriais etc.) _Mudança compulsória da população e interferência na organização físico-territorial. _Interferência na organização sócio-cultural e política e nas atividades econômicas. _Intensificação do fluxo populacional. _Alteração demográfica dos núcleos. _Populacionais próximos à obra e surgimento de aglomerados populacionais. _Sobrecarga dos equipamentos e serviços sociais (saúde, saneamento, educação, segurança etc.)	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012). _Lei 6766 de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promoveu agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). _Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade.

Quadro 5. Aspectos urbanos e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	**2º período (de 1981 a 2000)**	**3º período (após 2000)**
Aspectos rurais	_Inundação/interferência em terras, benfeitorias,equipamentos e núcleos rurais. _Mudança compulsória da população. _Interferência na organização físico-territorial. _Interferência na organização sócio-cultural e política. _Interferência nas atividades econômicas. _Intensificação do fluxo populacional.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promove agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). _ Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Quadro 6. Aspectos rurais e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	**2º período (de 1981 a 2000)**	**3º período (após 2000)**
Comunidades indígenas e outros grupos étnicos	_Interferência em populações indígenas e/ou outros grupos étnicos. _Alteração na organização sócio-econômica e cultural. _Mudança compulsória dos grupos populacionais (aldeias/povoados). _Desequilíbrio nas condições de saúde e alimentação.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Decreto N° 4887, de 20 de Novembro de 2003, que regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes.
Habitação	_Alteração da demanda habitacional.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promove agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012).

Quadro 7. Comunidades indígenas e de outros grupos étnicos / habitação e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	**2º período (de 1981 a 2000)**	**3º período (após 2000)**
Educação	_Alteracão da demanda educacional.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promove agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). _Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Infra-estrutura	_Interrupção/desativação dos sistemas de comunicação, estradas, ferrovias, aeroportos, portos, sistemas de transmissão/distribuição, minerodutos, oleodutos etc.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promove agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012).

Quadro 8. Educação / Infraestrutura e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	**2º período (de 1981 a 2000)**	**3º período (após 2000)**
Canteiro de obras	_Aumento da prostituição _Grande quantidade de resíduos gerados _Deslocamento da população	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promove agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012).

Quadro 9. Canteiro de obras e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	**2º período (de 1981 a 2000)**	**3º período (após 2000)**
Compensação financeira	_A compensação financeira é vista como instrumento de desenvolvimento social, econômico e ambiental dos municípios (SILVA, 2007).	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012). _Taxas florestais, implementadas desde 1973 (SILVA, 2007). _Um caso especial de Compensação Financeira pela utilização de recursos hídricos para a geração de energia são os royalties pagos pela Usina Hidrelétrica de Itaipu. O pagamento dos royalties foi definido no Tratado de Itaipu, assinado pelo Brasil e pelo Paraguai em 26 de abril de 1976. Segundo o Artigo XV desse Tratado, os royalties constituem pagamento pelo uso do potencial hidráulico (SILVA, 2007).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. _Instituição da compensação financeira em 1988 a ser paga pelas usinas hidrelétricas pelo uso dos recursos hídricos para a geração de energia elétrica. Foi efetivamente implentada em 1991 (SILVA, 2007). _Em 28 de dezembro de 1989, visando regulamentar o artigo 20 da Constituição Federal, foi publicada a Lei n° 7.990 que estabeleceu o valor da Compensação Financeira a ser pago pelas usinas hidrelétricas.	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promove agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). _ Em 2006 a arrecadação foi superior a R$ 1,1 bilhão, dos quais R$ 440 milhões foram destinados para os municípios (SILVA, 2007).

Quadro 10. Compensação financeira e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	2º período (de 1981 a 2000)	3º período (após 2000)
Movimento dos atingidos por barragem	_Alteração das condições de vida da população local.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012). _Década de 70 - Primeiros passos da organização dos atingidos por barragens (MAB, 2015).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. _Processo de organização em nível regional, foram desencadeadas algumas lutas, bem como foram obtidas conquistas importantes para os atingidos, como foi o caso dos atingidos pela UHE Itá, quando em 1987, as famílias conquistaram um acordo sobre a construção de reassentamentos coletivos (MAB, 2015). _Em 1989, foi realizado o Primeiro Encontro Nacional de Trabalhadores Atingidos por Barragens (MAB, 2015). _Em 1997 ocorreu o 1º Encontro Internacional dos Povos Atingidos por Barragens, na cidade de Curitiba (PR) (MAB, 2015).	_Governo Federal promove agendas de trabalho com os agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). _Em junho de 2003, aconteceu o 1° Encontro Nacional do Movimento dos Atingidos por Barragens, em Brasília, no qual se reafirmou a luta popular como o único instrumento capaz de obter conquistas para o povo. Em 2005 veio ao Brasil a então relatora da ONU para Direitos Humanos, Hina Jilani, que visitou um acampamento de atingidos na barragem de Campos Novos (SC). A relatora constatou a violação dos direitos e recomendou mais ação contra as empresas (MAB, 2015). _Em março de 2006, aconteceu o 2º Encontro Nacional dos Atingidos por Barragens em Curitiba/PR e em 2011 foi realizado em Brasília o primeiro Encontro das Mulheres Atingidas por Barragens (MAB, 2015).

Quadro 11. Movimento dos atingidos por barragem e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Fator ambiental	Impactos	Como eram tratados os fatores ambientais?		
		1º período (antes de 1981)	2º período (de 1981 a 2000)	3º período (após 2000)
Segurança do trabalho	_Acidentes de trabalho. _Mortes devido a trabalho. _Riscos à Saúde dos trabalhadores e da população do entorno.	_ Gestão Ambiental era executada, sobretudo, a partir de procedimentos de controle da poluição industrial no end of pipe (MORETTO, 2012). _1919 – Criada a Lei n° 3724, de 15/01/19 – Primeira Lei brasileira sobre acidentes de trabalho (WALDHELM, 2015). _1974 – Foram iniciados cursos para formação dos profissionais de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (WALDHELM, 2015). _1978 – Criação das NR – Normas Regulamentadoras, aprovadas pela Portaria 3214 de 08/06/78 do MTE, aproveitando e ampliando as postarias existentes e Atos Normativos, adotados até na construção da Hidrelétrica e Itaipu. Na ocasião foram criadas 28 NR's (WALDHELM, 2015).	_Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. _1983 – A Portaria n° 33 alterou a Norma Regulamentadora 5 introduzindo nela os riscos ambientais (WALDHELM, 2015). _1986 – A Lei n° 9235 de 09/04/86 regulamentou a categoria de Técnico de Segurança do Trabalho. Que na década de 50 eram chamados de "Inspetores de Segurança" (WALDHELM, 2015). _1990 – O quadro do SESMT NR 4 é atualizado. O SESMT a partir de então é formado por: Engenheiro de Segurança do Trabalho; Médico do Trabalho; Enfermeiro do Trabalho; Auxiliar de Enfermagem do Trabalho; Técnico em Segurança do Trabalho (WALDHELM, 2015).	_Como forma de ratificar o licenciamento ambiental como instrumento necessário à regulação do planejamento e gestão de projetos de empreendimentos e atividades, o Governo Federal promove agendas de trabalho com os diversos agentes relacionados ao tema a partir de 2004 (MORETTO, 2012). _2001 – Entra em vigor a Portaria n° 458 de 4 de Outubro de 2001 e fica proibido a partir de então, o trabalho infantil no Brasil (WALDHELM, 2015).

Quadro 12. Segurança do trabalho e impactos em diferentes períodos

Fonte: Elaboração própria

Os Quadros 1 a 12 descritos anteriormente ilustram diversos fatores ambientais e os impactos ao longo do tempo. Deste modo, neste trabalho, tendo como base os marcos regulatórios existentes no Brasil, estabeleceu-se três períodos para análise dos municípios afetados por usinas hidrelétricas:

- Usinas hidrelétricas que foram instaladas antes de 1981: Sem regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental.
- Usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 1981 e 2000: Processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.
- Usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 2000 e 2010: Processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

3.3. Setor elétrico brasileiro: breve histórico

A energia é um fator indispensável para a sobrevivência da espécie humana. Mais do que sobreviver, o ser humano buscou sempre evoluir e descobrir novas maneiras de se adaptar ao seu hábitat. Em termos de suprimento energético, a eletricidade tornou-se uma maneira versátil e conveniente de energia, sendo um recurso indispensável e estratégico para o desenvolvimento socioeconômico de diversos países e regiões do Brasil (ANEEL, 2008).

A história da eletricidade no Brasil mostra diversas mudanças qualitativas e quantitativas a respeito da geração e distribuição de energia. Algumas alterações referem-se à disponibilidade de energia elétrica no território e outras se referem ao modo de vida do brasileiro, de modo a aumentar o acesso a bens e serviços, tais como saúde, lazer, tecnologias, dentre outros (SOUZA, 2012).

Essas mudanças tiveram início a partir da Revolução de 1930, quando o Estado brasileiro começou a assumir um papel importante nas políticas públicas referentes ao acesso à energia elétrica, visando a modernização do Brasil. Nos anos 1930-1940 – durante o governo Vargas - foi definido um novo modelo de desenvolvimento econômico de industrialização, a fim de valorizar os produtos nacionais (SOUZA, 2012).

Em 1945, quando Getúlio Vargas deixou o poder, o país já possuía um processo de urbanização e estrutura política e social mais complexa, gerando maior demanda de energia para diversas finalidades – residencial, comercial e industrial, todavia, em meados de 1940, a pouca \expansão do setor elétrico levou ao quase esgotamento da disponibilidade, ocasionando uma crise energética (SOUZA, 2012).

Em 1946 foi concluído o primeiro Plano Nacional de Eletrificação, no qual foram estabelecidas as diretrizes gerais que privilegiaram a criação de sistemas interligados regionais. No governo do Marechal Dutra houve a primeira tentativa de planejamento integrado do desenvolvimento nacional, por meio da elaboração do Plano Salte (Saúde – Alimentação – Transporte – Energia). Grande parte dos recursos foi destinado para o setor de transporte, sendo apenas 16% destinado ao setor de energia. Ainda, dentro do setor energético, a distribuição foi de 52% para eletricidade, 47% para petróleo e 1% para exploração carbonífera Em 1952, o Plano foi praticamente abandonado em virtude de dificuldade de implementação (SOUZA, 2012).

No segundo governo do Getúlio Vargas, as políticas para o setor elétrico avançaram, principalmente com a criação do Fundo Federal de Eletrificação. Este Fundo tinha como principal fonte de recurso a cobrança do Imposto Único sobre Energia Elétrica (IUEE) - imposto previsto na Constituição de 1946. Além da criação do Fundo, foram redigidos dois projetos de lei: o de nº 4.277 (Plano Nacional de Eletrificação) e o de nº 4.280 (criação da Eletrobrás) (SOUZA, 2012).

No governo de Juscelino Kubitscheck, em 1956, houve o crescimento da produção industrial. Entre 1955 e 1961, a indústria brasileira cresceu 80%. Entre os anos 60 e 70, a economia brasileira cresceu até 11,4% ao ano. Durante a crise que se desenhou na passagem da década de 70 para os anos 80, o setor de energia elétrica passou por um processo de estrangulamento econômico-financeiro, que não impediu a existência de uma fase passageira de grandes investimentos no começo dos anos 80 (SOUZA, 2012).

Em 1990 houve a reestruturação do setor elétrico, tendo o Estado como agente regulador e não apenas empreendedor. Neste período, surgiu a necessidade de discutir a questão do fornecimento de eletricidade a populações que ainda não usufruíam desse bem (SOUZA, 2012).

Ainda nessa década, o setor elétrico passou de um modelo centralizado de monopólio estatal para modelo de mercado, sendo que o Estado começou a se tornar um indutor ao desenvolvimento,

por meio de investimentos públicos e privados e privatização de ativos de serviços de energia elétrica (CAMPAGNOLI e DINIZ, 2012).

Por meio das Leis nº 10.847 e nº 10.848, de 15 de março de 2004, foram elencadas algumas competências relacionadas ao setor elétrico brasileiro:

- ao Poder Executivo a formulação de políticas e diretrizes referentes ao setor elétrico, sendo subsidiada pelo Conselho Nacional de Políticas Energéticas, formado por ministros do Estado, tendo como coordenação o Ministério de Estado de Minas e Energia;
- ao Poder Concedente, exercido pelo Poder Executivo, os atos de outorga de direito de exploração dos serviços de energia elétrica;
- ao regulador, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), a normatização das políticas de diretrizes estabelecidas e a fiscalização dos serviços;
- ao Operador Nacional do Sistema (ONS), a coordenação e a supervisão da operação centralizada do sistema interligado;
- à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), a comercialização de energia elétrica;
- à Empresa de Planejamento Estratégico (Epe), a realização dos estudos para o planejamento da expansão do sistema elétrico, Avaliação de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica;
- aos agentes setoriais, a prestação de serviços de energia elétrica aos consumidores finais (CAMPAGNOLI e DINIZ, 2012).

3.4. Geração hidrelétrica no Brasil

A geração de energia elétrica no Brasil baseia-se na hidroeletricidade. O Sistema Interligado Nacional (SIN) integra as usinas hidrelétricas de forma que o atendimento à demanda possa ser melhorado por meio de transferência da energia de qualquer usina para qualquer ponto de interligação, ou seja, como se todas as usinas fossem uma só (CAMPAGNOLI e DINIZ, 2012).

De acordo com o estudo *Statistical Review of World Energy*, de junho de 2008, o maior consumidor de energia hidrelétrica do mundo em 2007 era a Organização para Cooperação

Econômica e Desenvolvimento (OCED), que reúne as nações mais desenvolvidas do mundo. Conforme a Tabela 1 a seguir, é possível verificar que, os maiores consumidores mundiais foram China (482,9 TWh), Brasil (371,5 TWh) e Canadá (368,2 TWh) (ANEEL, 2008).

Quanto à participação de hidroeletricidade na produção, em 2006, os dez países mais dependentes da hidroeletricidade eram: Noruega, Brasil, Venezuela, Canadá, Suécia, Rússia, Índia, República Popular da China, Japão e Estados Unidos (ANEEL, 2008), como pode ser percebido pela Tabela 1 abaixo:

Tabela 1. Participação da hidroletricidade na produção total de energia elétrica em 2006

	País	%
1º	Noruega	98,5
2º	Brasil	83,2
3º	Venezuela	72,0
4º	Canadá	58,0
5º	Suécia	43,1
6º	Rússia	17,6
7º	Índia	15,3
8º	China	15,2
9º	Japão	8,7
10º	Estados Unidos	7,4
	Outros países	14,3
	Mundo	16,4

Fonte: ANEEL (2008)

De acordo com o Plano Nacional de Energia 2030, a China é o país que mais investe em energia hidrelétrica. Além disso, a China tem também um dos maiores potenciais tecnicamente aproveitáveis de energia hidráulica no mundo. Conforme a Figura abaixo, é possível perceber que os outros locais com grandes potenciais são América do Norte, antiga União Soviética, Índia e Brasil (ANEEL, 2008).

Ainda, de acordo com o Plano Nacional de Energia 2030, o potencial hidrelétrico a ser aproveitado é de 126.000 MW. Desse total, mais de 70% está localizado nas bacias do Amazonas e Tocantins/Araguaia. A concentração nessa região não está ligada apenas à topografia do Brasil,

mas sim, relaciona-se também com a forma como o parque hidrelétrico se desenvolveu. A primeira hidrelétrica de maior porte (Paulo Afonso I) começou a ser construída no Nordeste pela Companhia Hidrelétrica do S. Francisco - Chesf, estatal constituída em 1948. As outras hidrelétricas foram erguidas ao longo dos anos, concentrando-se principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Na região Norte foram construídas as usinas Tucuruí (PA) e Balbina (AM). Na década de 90 a região começou a ser mais explorada devido à construção da Usina Serra da Mesa (GO).

Dentre os países da América do Sul, o Brasil ocupa a primeira posição quando se trata de capacidade instalada de energia hidrelétrica (MW) (International Hydropower Association, 2016).

As usinas hidrelétricas tem desempenhado um papel importante para catalisar o crescimento econômico no Brasil, e hoje, a capacidade hidrelétrica instalada do país está atrás apenas da capacidade instalada da China. Os grandes pólos de consumo do país estão concentrados no Sudeste do país, e foi assim que o primeiro desenvolvimento de energia hidrelétrica em larga escala começou durante a metade do século 20 (International Hydropower Association, 2016).

Atualmente, a maioria dos potencial hidrelétrico inexplorado encontra-se ao norte do país em grande parte, na região amazônica, no qual estão em andamento uma série de projetos (International Hydropower Association, 2016).

O Brasil enfrentou uma grave seca há 15 anos e esse foi um dos motivos pelos quais o país foi forçado a adotar medidas de racionamento devido aos níveis baixos dos reservatórios. Desde então, o Brasil está ampliando sua rede de transmissão e diversificou seu mix de fornecimento de eletricidade enquanto ainda busca expandir sua capacidade de energia hidrelétrica, a fim de garantir um fornecimento mais estável e aumentar a resiliência do sistema para eventos climáticos extremos. Quando a última grande seca ocorreu em 2001, a energia hidráulica tinha correspondia quase 82% do mix de eletricidade do país, em comparação a apenas cerca de 65% nos dias atuais (International Hydropower Association, 2016).

A capacidade hidrelétrica brasileira aumentou quase 47 por cento desde 2001 e em 2015 o país trouxe mais de 2,4 GW de nova capacidade instalada. O mais notável é a adição de 1.275 MW da usina hidrelétrica de Jirau, que está situada no oeste do Brasil a 80 km da fronteira com a Bolívia. Assim que finalizado, o projeto terá uma capacidade instalada total de 3.750 MW fornecido por 50

turbinas, e vai entregar o poder aos centros de demanda no Sudeste do Brasil (International Hydropower Association, 2016).

O projeto Jirau é parte de um complexo planejado no Rio Madeira, que inclui também o o rio Santo Antônio. O projeto Santo Antônio será composto por 50 turbinas, totalizando 3.568 MW de capacidade instalada; mais duas 69,6 MW de turbinas foram encomendadas lá em 2015. Os outros dois projetos no complexo do Madeira ainda estão em fase de planejamento (International Hydropower Association, 2016).

Em 2015, o Brasil passou também pela instalação de duas das cinco turbinas para o projeto Teles Pires, na fronteira do Mato Grosso e do Pará e a última das três turbinas do projeto de Ferreira Gomes, também no norte. O Brasil também encomendou mais 52 usinas hidrelétricas em 2015, variando a capacidade entre 1 MW e 30 MW, totalizando cerca de 156 MW (International Hydropower Association, 2016).

Tendo em vista a grande utilização de energia hidroelétrica no país, muitos municípios brasileiros são diretamente afetados por usinas hidrelétricas, podendo ter melhor ou pior desempenho de desenvolvimento. A seguir, será descrita a abordagem de desenvolvimento utilizada neste trabalho e como foram utilizados os indicadores de desempenho de desenvolvimento humano.

3.5. Desenvolvimento humano e indicadores de desempenho local

A respeito do desenvolvimento, há diversas teorias que explicam o tema. O que pretende-se aqui é citar brevemente algumas das teorias existentes e quais teorias se destacam para o entendimento do trabalho.

Existem quatro principais linhas de abordagem: (1) teorias clássicas de crescimento da economia convencional; (2) teorias de inspiração marxista ou neomarxista; (3) teorias institucionalistas ou neo-institucionalistas e (4) propostas de desenvolvimento sustentável e incorporação de outras dimensões (ENRÍQUEZ, 2008).

A primeira linha de abordagem trata das teorias clássicas, que são denominadas também teorias ortodoxas dominantes. Essa abordagem considera que o desenvolvimento é o mesmo que

crescimento econômico, ou seja, são conceitos equivalentes, sendo dependentes do nível de investimentos produtivos realizados na economia. Sendo assim, são consideradas boas políticas de desenvolvimento aquelas que estimulam a poupança e de convertem em investimentos (ENRÍQUEZ, 2008).

As teorias de inspiração marxista ou neomarxista representam uma crítica aos modelos dominantes de crescimento e enxergam a possibilidade do "desenvolvimento do subdesenvolvimento". Nessa escola há exposição de caráter político subjacente à questão do desenvolvimento (ENRÍQUEZ, 2008).

As teorias da dependência surgiram na década de 60, e tinham como objetivo explicar as novas características do desenvolvimento socioeconômico dos anos 1930 a 1945, além de ser uma síntese do movimento existente nos anos 1950 e 1960. Essas teorias questionavam a ideia comum de que o subdesenvolvimento é a falta de desenvolvimento, propondo então que o desenvolvimento e o subdesenvolvimento são um resultado histórico do desenvolvimento do capitalismo (ENRÍQUEZ, 2008).

A terceira linha de abordagem trata-se das teorias institucionalistas e neo-institucionalistas, sendo que a qualidade das instituições interfere diretamente nos custos de transação e eficiência econômica e possibilidades de desenvolvimento. O principal objeto de estudo da análise institucionalista são as instituições políticas, econômicas e as regras formais e informais (ENRÍQUEZ, 2008).

Para os institucionalistas, a abordagem econômica convencional limita-se na explicação do conceito de desenvolvimento, pois utiliza alguns simplificadores os quais não conseguem revelar diferentes situações ao redor do mundo (ENRÍQUEZ, 2008). A Nova Economia Institucional, aqui representada pela linha preconizada por Douglass North, aponta para o papel-chave que as organizações e a estrutura institucional possuem no sentido de permitir e potencializar uma eficiência de aspectos fundamentais para o desenvolvimento econômico. Essa escola de pensamento entende que as instituições moldam a forma com que os desdobramentos do mercado irão se "materializar" na sociedade, tomando, portanto, as instituições, sua evolução história e seus aspectos intrínsecos, como pontos centrais de análise (NORTH, 1990).

Com base nos trabalhos de North (1990), é enfatizado o papel-chave que as organizações e a estrutura institucional possuem no sentido de permitir e potencializar uma eficiência no desenvolvimento econômico de uma região. O autor define que a estrutura de uma matriz institucional é constituída pela combinação de normas ou leis elaboradas pela sociedade. Estas podem ser formais e informais, sendo que as primeiras são leis e constituições formalizadas e escritas, em geral impostas por um governo ou agente com poder de coerção, e as segundas, normas ou códigos de conduta, formados em geral no seio da sociedade.

A quarta abordagem diz respeito às propostas de desenvolvimento sustentável e busca pela incorporação de outras dimensões. Nessa linha há diversas abordagens, por exemplo, para Goldsmith, desenvolvimento é uma nova palavra para colonialismo, já Herman Daly acredita que não há possibilidade para crescimento sustentável. Outras escolas ainda acreditam que a sustentabilidade é uma construção viável, como a Escola de Londres (ENRÍQUEZ, 2008).

Há ainda, outros autores que tratam desenvolvimento a partir outras abordagens, como por exemplo, Amartya Sen e Boisier.

Para Boisier (2004), tanto os objetivos, quanto os instrumentos de estratégias de desenvolvimento não tem sido bem definidos. Em seus trabalhos recentes, assume que o desenvolvimento endógeno é na verdade uma emergência sistêmica, visto que a maior parte dos problemas atuais e reais possuem uma estrutura sistêmica. Acredita também que não é possível atingir soluções sistêmicas com ações parciais, já que as causas encontram-se na estrutura do sistema e não em suas partes.

Boisier (2004) afirma que desenvolvimento é justamente uma propriedade emergente de um sistema territorial dinâmico complexo adaptativo e altamente sinergizado. Portanto, não se pode considerar e nem relacionar diretamente medidas isoladas, como apenas a construção de UHE’s, com desenvolvimento, uma vez que estas sozinhas tratam-se de um elemento em um universo complexo e singular, dependendo então da relação com outros fatores para o almejado desenvolvimento.

O autor Amartya Sen (2000) distingue duas atitudes gerais sobre desenvolvimento. A primeira que é um processo feroz, que necessita de certos sacrifícios que comprometem redes de segurança sociais, serviços sociais, direitos democráticos, dentre outros. A segunda é que é um

processo amigável, que é estabelecido por meio de trocas mutualmente benéficas. O autor identifica-se com a segunda abordagem (SEN, 2000).

Sen (2000) acredita que desenvolvimento deve significar mais do que o acúmulo de riqueza ou crescimento do PIB e variáveis referentes à renda, mesmo não desconsiderando a importância do crescimento econômico, o autor reforça que é necessário enxergar além (SEN, 2000).

Para Sen, o desenvolvimento deve reduzir as privações, de modo a expandir as escolhas. Privação neste caso não inclui apenas a ideia usual de pobreza e baixo nível de renda per capita, mas sim é um conceito que inclui diversas variáveis, por exemplo, analfabetismo, saúde fraca, fome, dificuldades para acesso à infraestrutura básica, violação das liberdades políticas, ameaças ao ambiente, dentre outros (SEN, 2000).

Desenvolvimento para Sen (2000) é um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam, sendo que a liberdade é o fim, o objetivo e o meio para se alcançar o desenvolvimento. Nesse sentido, a liberdade assume dois papéis, o papel constitutivo e o papel instrumental. O constitutivo está ligado às liberdades substantivas, que são aquelas relativas a ter condições para evitar fome, subnutrição, morte prematura, por exemplo. O papel instrumental está ligado à contribuição das liberdades para atingir progresso econômico, sendo um meio para atingir o desenvolvimento. São cinco liberdades instrumentais:

- Liberdades políticas: direitos civis e políticos associados à democracia, incluindo a decisão de quem deve governar e quais princípios deve seguir.
- Facilidades econômicas: oportunidades para utilizar recursos econômicos para consumo, produção ou troca;
- Oportunidades sociais: condições que influenciam a liberdade substantiva de o indivíduo ter uma vida melhor;
- Garantias de transparências: relativo às necessidades de sinceridade que as pessoas esperam.
- Segurança protetora: relativo à seguridade social, de modo a impedir que a população excluída seja reduzida à miséria (SEN, 2000).

As liberdades não são apenas o fim primordial do desenvolvimento, sendo que as liberdades políticas auxiliam também a promoção da segurança econômica e as oportunidades sociais facilitam a participação econômica, de forma que as diferentes liberdades possam reforçar umas às outras (SEN, 2000).

Sen busca analisar sob um outro viés o papel do desenvolvimento em contraposição ao viés restritivo que associa o desenvolvimento por meio de fatores tais como crescimento do PIB, rendas pessoais, industrialização e avanço tecnológico. Ainda que tais fatores contribuam diretamente para a expansão de liberdades e que essas liberdades possam ser usufruídas pelos membros de uma determinada sociedade, o crescimento econômico não pode ser considerado um fim em si mesmo, de modo que o desenvolvimento tem que estar relacionado principalmente com a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos e com o fortalecimento de suas liberdades. Sendo assim, demonstra como o desenvolvimento depende também de outras variáveis, ampliando, assim, o leque de meios promovedores do processo de desenvolvimento (SEN, 2000).

Neste trabalho a abordagem de desenvolvimento utilizada no trabalho é a de Amartya Sen, seguindo a dimensão do desenvolvimento humano. Devido a disponibilidade de indicadores para análise as abordagens escolhidas foram economia, longevidade e escolaridade, conforme Figura 2.

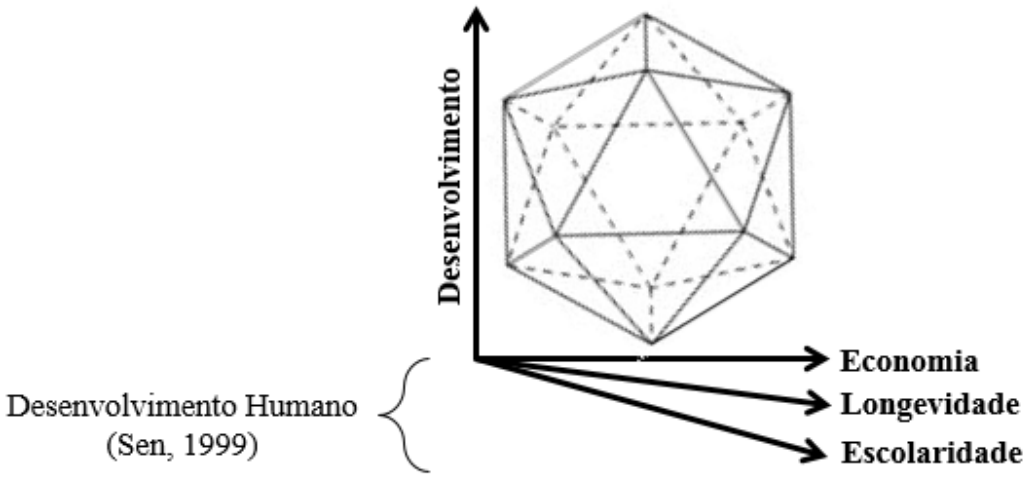

Figura 2. Desenvolvimento e abordagem utilizada

Fonte: Moretto et al. (2016)

Tratando-se sobre os indicadores para avaliação do desenvolvimento humano, tem-se que a gestão de indicadores locais pode contribuir para uma visão mais sistêmica e estratégica no sentido de aprimorar a capacidade de antever, gerenciar e atuar sobre as características da localidade, bem como a atuação de grandes empreendimentos, por exemplo as usinas hidrelétricas e/ou cadeias de valor (GVces, 2015).

Ainda, a gestão de indicadores locais pode também contribuir para o engajamento de atores locais na identificação de prioridades do território e na proposição de iniciativas de desenvolvimento local por exemplo, através da participação em espaços de controle e participação social. Há diversas vantagens no acompanhamento dos indicadores locais, como: monitoramento de demandas e prioridades locais; complementação de lacunas de informação; subsídio e orientação de políticas públicas; materialidade para as discussões que acontecem em espaços de participação social; constituição de processos e instrumentos de transformação social local (GVces, 2015).

Os indicadores de desenvolvimento local nem sempre conseguem, sozinhos, elucidar as questões que apontam. Devido a isso, torna-se essencial que a sua elaboração e acompanhamento sejam contextualizados, de forma a promover a apropriação das informações geradas por parte da população de um determinado território e inspirar estratégias de ação (GVces, 2015).

Neste trabalho os indicadores de desenvolvimento humano foram utilizados para auxiliar na compreensão do desenvolvimento local atrelado ao processo de avaliação de impacto ambiental de usinas hidrelétricas.

Tendo que a Avaliação de Impacto Ambiental é um meio para modificar projetos, de modo a considerar ou não o desenvolvimento endógeno, é possível relacionar o instrumento ao desenvolvimento, no sentido de que, segundo Boisier (2004), quanto mais o fator endógeno é considerado, melhor o desenvolvimento local.

Para avaliar se o instrumento AIA está realmente cumprindo seu papel em promover desenvolvimento local, pode-se remeter à questão da efetividade da AIA.

Deste modo, a efetividade normativa é aquela que se relaciona com a promoção do desenvolvimento, identificando a desigualdade social. Tendo que um dos efeitos da efetividade

normativa é o desenvolvimento, o instrumento Avaliação de Impacto Ambiental deve ser avaliado no sentido de verificar se está cumprindo ou não seu papel em promover o desenvolvimento local.

4. METODOLOGIA

O modelo de análise busca evidenciar o desempenho do desenvolvimento dos municípios afetados por usinas hidrelétricas como sendo resultado de um conjunto de interações que ocorrem entre os municípios, o empreendimento e que são regulados pelo processo de Avaliação de Impacto Ambiental, não envolvendo a investigação específica de todas as interações entre os fatores exógenos introduzidos por usinas hidrelétricas e os fatores endógenos locais – haja vista que a análise de cada interação pode ser objeto de um novo projeto.

Este projeto foi desenvolvido em etapas que envolvem desde a preparação e seleção de indicadores para a caracterização do desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por hidrelétricas, até a síntese e discussão dos resultados obtidos. É importante ressaltar que este projeto fez parte do Projeto Regular "Performances de desenvolvimento dos municípios brasileiros afetados por usinas hidrelétricas", aprovado pela FAPESP (Processo 2013/14111-9). Sendo assim, parte das **etapas a, b e c** foram realizadas em conjunto com outros integrantes da equipe do projeto regular.

As etapas de desenvolvimento do presente trabalho estão apresentadas a seguir:

Etapa a. Revisão bibliográfica e aprofundamento do tema: Essa etapa foi realizada ao longo da execução do projeto a fim de garantir a consistência e aperfeiçoar o trabalho. Primeiramente foi realizada revisão bibliográfica a respeito da Avaliação de Impacto Ambiental, incluindo os seguintes temas: AIA no Brasil, caracterização da trajetória da AIA, tendências recentes e efetividade do instrumento. Também foi realizado levantamento bibliográfico a respeito do histórico do setor elétrico brasileiro e geração hidrelétrica no Brasil, além de mostrar um breve panorama das teorias de desenvolvimento. Deste modo, o referencial teórico desses três principais temas serviu como base para redação da dissertação.

Etapa b. Seleção dos indicadores de desenvolvimento municipal: Primeiramente foram selecionados 232 indicadores, extraídos do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil elaborado

pelo IPEA (PNUD, 2013). No Atlas estão dispostos os indicadores que o poder público nacional e internacional interpretam como indicadores que demonstram desenvolvimento. Deste modo, configurou-se um inventário de indicadores disponíveis e "analisáveis" diante da proposta do projeto (indicadores que estavam igualmente disponíveis para a década nos anos 2000 e 2010 e disponíveis no nível municipal). O período escolhido para a análise do desempenho de desenvolvimento municipal é a década de 2000, devido ao fato de haver grande disponibilidade de dados oficiais produzidos por diversos órgãos brasileiros.

Alguns exemplos de indicadores verificados são: IDH, IDH renda, IDH longevidade, IDH educação, taxa de analfabetismo, mortalidade, população, dentre outros.

Após análise dos 232 indicadores, verificou-se que, para alguns desse indicadores havia número de dados ausentes, e deste modo não puderam ser incluídos na análise. Sendo assim, restaram 155 variáveis disponíveis para o período de análise, referentes a demografia, renda, saúde, educação.

A fim de relacionar a AIA com o desenvolvimento local dos municípios afetados por hidrelétricas, seguiu-se a linha de pensamento posta por Amartya Sen. A utilização dos indicadores serviu como uma ferramenta para a discussão, não tendo como o foco a criação de índices ou qualquer forma de agregação para não simplificar o processo.

As variáveis – sistematizadas pelo PNUD a partir de mensurações oficiais, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) – foram utilizadas para comparar o desempenho de desenvolvimento dos municípios pertencentes a três grupos de usinas hidrelétricas (instalação antes de 81, instalação entre 1981 e 2000 e instalação entre 2000 e 2010), com o objetivo de verificar se havia diferença no desenvolvimento dentro de cada grupo.

O que se pretendeu neste trabalho foi abranger o fenômeno do desenvolvimento a partir dos indicadores. O objetivo de utilizar grande quantidade de indicadores é que, quanto mais indicadores forem observados, maiores são as chances de identificar correlações entre o desempenho de desenvolvimento dos municípios e o processo de AIA, lembrando, ainda que, é clara a existência de diversos outros fatores que interferem no planejamento e na gestão de hidrelétricas. Os

indicadores possuem como limite o desenvolvimento humano. No Anexo A, é possível verificar a relação dos indicadores utilizados.

Etapa c. Identificação do universo de municípios: Esta etapa resume-se basicamente na organização do banco de dados do trabalho, o qual foi a base comum para as outras etapas do projeto. Atualmente, estão em operação cerca de 190 usinas hidrelétricas de acordo com os dados do Banco de Informações de Geração (ANEEL, 2013).

A identificação das usinas hidrelétricas foi realizada a partir dos dados presentes no Banco de Informações de Geração da Aneel (BIG)[2]. A base de dados foi extraída e preenchida em Planilha Excel.

O primeiro recorte realizado na base de dados foi a exclusão das usinas que não possuem compensação financeira. O motivo da exclusão foi que, mesmo estando na listagem como usinas hidrelétricas, as mesmas são Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). Sendo assim, foram selecionadas as usinas hidrelétricas com área maior ou igual a $3km^2$ e com potência instalada maior ou igual a 30 MW.

A partir dessa seleção, para cada hidrelétrica, foram identificados os municípios alagados, à montante da hidrelétrica, ou seja, aqueles que recebem compensação financeira. Essa seleção foi realizada a partir do site da Aneel, que mostra os municípios que recebem compensação financeira por usina hidrelétrica[3].

Ainda, destas usinas hidrelétricas, fizeram parte do escopo aquelas que possuíam informação a respeito da data de instalação.

Estas foram divididas em três grupos a fim de caracterizar os diferentes processos de Avaliação de Impacto Ambiental. Estes grupos são:

- Grupo 1 - Usinas hidrelétricas que foram instaladas antes de 1981: Sem regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental.
- Grupo 2 - Usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 1981 e 2000: Processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

---

[2] Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp?tipo=1&fase=3>. Acesso em: jul. 2016.
[3] Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/cmpf/gerencial/>. Acesso em: jul. 2016.

- Grupo 3 - Usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 2000 e 2010: Processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

A escolha dessa divisão foi baseada nos principais marcos regulatórios brasileiros que se relacionam às questões ambientais, em especial a Avaliação de Impacto Ambiental brasileira. Estes marcos regulatórios estão descritos no capítulo 3.2. Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil.

Na Quadro 13, abaixo é possível verificar as hidrelétricas que foram analisadas, seus períodos específicos de início de instalação, potência outorgada, fiscalizada e área do reservatório.

Usina Hidrelétrica (UHE)	Ano instalação	Potência outorgada	Potência fiscalizada	Área Reservatório em Km2
14 de Julho	2004	100.000,00	100.710,00	6,66
Água Vermelha (Antiga José Ermírio de Moraes)	1973	1.396.200,00	1.396.200,00	673.63
Aimorés	2000	330.000,00	330.000,00	36,88
Alzir dos Santos Antunes (Antiga Monjolinho)	2002	74.000,00	74.000,00	100,00
Apolônio Sales (Antiga Moxotó)	1971	400.000,00	400.000,00	110,87
Baguari	2007	140.000,00	140.544,00	16,60
Balbina	1988	250.000,00	249.750,00	4.437,72
Bariri (Álvaro de Souza Lima)	1959	143.100,00	136.800,00	58,35
Barra Bonita	1963	140.760,00	140.760,00	331,69
Barra do Braúna	2008	39.000,00	39.000,00	11,44
Barra dos Coqueiros	2007	90.000,00	90.000,00	25,30
Barra Grande	2001	690.000,00	698.250,00	99,99
Boa Esperança (Antiga Castelo Branco)	1964	237.300,00	237.300,00	376,35
Cachoeira Dourada	1997	658.000,00	658.000,00	64,70
Caconde	1959	80.490,00	80.400,00	36,30
Camargos	1956	46.000,00	46.000,00	75,20
Campos Novos	2000	880.000,00	880.000,00	40,76
Canoas I	1992	82.500,00	82.500,00	34,99
Canoas II	1992	72.000,00	72.000,00	25,71
Capivara (Escola de Engenharia Mackenzie)	1970	619.000,00	619.000,00	609,73
Castro Alves	2008	130.000,00	130.845,00	6,21
Chavantes	1959	414.000,00	414.000,00	428,34
Coaracy Nunes	1970	78.000,00	76.952,00	30,37
Corumbá I	1982	375.000,00	375.300,00	62,80
Corumbá IV	2004	127.000,00	127.000,00	186,51
Dardanelos	2007	261.000,00	261.000,00	construção
Dona Francisca	1998	125.000,00	125.000,00	22,30
Emborcação	1975	1.192.000,00	1.192.000,00	485,08
Espora	2001	32.000,00	32.010,00	28,06

Continua..

Usina Hidrelétrica (UHE)	Ano instalação	Potência outorgada	Potência fiscalizada	Área Reservatório em Km2
Estreito	2002	1.087.000,00	1.087.000,00	635,83
Estreito (Luiz Carlos Barreto de Carvalho)	1963	1.050.000,00	1.048.000,00	46,56
Fontes Nova	1940	131.988,00	130.300,00	37,07
Foz do Chapecó	2001	855.000,00	855.000,00	85,73
Funil (Aliança Geração de Energia S.A.)	2000	180.000,00	180.000,00	36,70
Funil (Companhia Hidro elétrica do São Francisco)	2000	30.000,00	30.000,00	6,16
Funil (Furnas Centrais Elétricas S/A)	1961	216.000,00	216.000,00	43,18
Furnas (Furnas Centrais Elétricas S/A.)	1956	1.216.000,00	1.216.000,00	1.406,26
Garibaldi	2010	191.900,00	191.900,00	39,23
Governador Bento Munhoz da Rocha Neto (Foz do Areia)	1973	1.676.000,00	1.676.000,00	159,87
Governador José Richa (Salto Caxias)	1980	1.240.000,00	1.240.000,00	144,20
Governador Ney Aminthas de Barros Braga (Segredo)	1987	1.260.000,00	1.260.000,00	84,88
Governador Parigot de Souza (Capivari/Cachoeira)	1963	260.000,00	260.000,00	15,79
Guaporé	1969	120.000,00	124.200,00	5,09
Henry Borden	1982	889.000,00	889.000,00	135,59
Ibitinga	1968	131.490,00	131.490,00	126,06
Ilha dos Pombos	1922	187.169,00	187.169,00	3,71
Ilha Solteira	1957	3.444.000,00	3.444.000,00	1.357,62
Irapé	2000	399.000,00	399.000,00	148,81
Itá	1995	1.450.000,00	1.450.000,00	126,32
Itaipu (Parte Brasileira)	1973	7.000.000,00	7.000.000,00	1.049,56
Itapebi	1999	462.011,00	456.000,00	62,48
Itumbiara	1974	2.082.000,00	2.080.500,00	788,05
Itupararanga	1911	55.000,00	56.170,00	25,27
Jauru	2000	121.500,00	121.500,00	4,62
Jirau	2008	3.750.000,00	2.100.000,00	574,92
Jupiá (Eng° Souza Dias)	1957	1.551.200,00	1.551.200,00	321,68
Jurumirim (Armando Avellanal Laydner)	1962	100.956,00	100.956,00	470,40
Luís Eduardo Magalhães (Lajeado)	1997	902.500,00	902.500,00	703,95
Luiz Gonzaga (Itaparica)	1975	1.479.600,00	1.479.600,00	839,40
Machadinho	1997	1.140.000,00	1.140.000,00	89,33
Manso	2000	210.000,00	210.900,00	401,80

Continua...

Usina Hidrelétrica (UHE)	Ano instalação	Potência outorgada	Potência fiscalizada	Área Reservatório em Km2
Marechal Mascarenhas de Moraes (Antiga Peixoto)	1950	476.000,00	492.100,00	269,48
Marimbondo	1967	1.440.000,00	1.440.000,00	452,38
Mascarenhas	1968	198.000,00	189.000,00	4,20
Mauá	2008	361.000,00	363.138,00	93,19
Miranda	1990	408.000,00	408.000,00	53,04
Nova Avanhandava (Rui Barbosa)	1980	347.400,00	347.400,00	218,04
Nova Ponte	1987	510.000,00	510.000,00	458,54
Ourinhos	2001	44.000,00	44.400,00	5,10
Paraibuna	1977	87.020,00	87.020,00	197,62
Passo Fundo	1966	226.000,00	226.000,00	143,54
Passo Real	1962	158.000,00	158.000,00	248,82
Passo São João	2007	77.000,00	77.000,00	25,24
Pedra do Cavalo	2002	160.000,00	162.000,00	198,89
Peixe Angical	2001	498.750,00	498.750,00	318,45
Pirajú	1998	70.000,00	81.000,00	17,13
Ponte de Pedra	2007	176.100,00	176.100,00	15,62
Porto Colômbia	1968	320.000,00	319.200,00	148,94
Porto Estrela	1999	112.000,00	112.000,00	4,23
Porto Primavera (Eng° Sérgio Motta)	1998	1.540.000,00	1.540.000,00	2.976,98
Promissão (Mário Lopes Leão)	1966	264.000,00	264.000,00	572,72
Quebra Queixo	2000	120.000,00	121.500,00	6,22
Queimado	2000	105.000,00	105.450,00	36,25
Retiro Baixo	2007	83.657,00	83.657,00	27,72
Rosana	1980	354.000,00	354.000,00	261,44
Salto Grande	1973	102.000,00	102.000,00	5,73
Salto Osório	1998	1.078.000,00	1.078.000,00	59,90
Samuel	1979	216.750,00	216.750,00	679,51
Santa Branca	1997	56.050,00	56.050,00	28,40
Santa Clara (Centrais Elétricas do Rio Jordão S/A)	2002	120.168,00	120.168,00	24,69
Santa Clara (Companhia Energética Santa Clara)	2002	60.000,00	60.000,00	8,79
São Salvador	2002	243.200,00	243.200,00	99,66
São Simão	1977	1.710.000,00	1.710.000,00	735,80
Serra da Mesa	1981	1.275.000,00	1.275.000,00	1.254,09

Continua...

Usina Hidrelétrica (UHE)	Ano instalação	Potência outorgada	Potência fiscalizada	Área Reservatório em Km2
Serra do Facão	2001	212.580,00	212.580,00	226,26
Simplício	2009	333.700,00	305.700,00	17,91
Sobradinho	1973	1.050.300,00	1.050.300,00	4.380,79
Taquaruçu (Escola Politécnica)	1980	525.000,00	525.000,00	110,26
Três Irmãos	1976	807.500,00	811.450,00	669,59
Três Marias	1957	396.000,00	396.000,00	1.087,77
Tucuruí I e II	1974	8.535.000,00	8.535.000,00	3.513,29
Volta Grande	1970	380.000,00	380.000,00	204,46
Xingó	1987	3.162.000,00	3.162.000,00	58,94

Quadro 13. Usina hidrelétricas brasileiras que foram objeto desta pesquisa e suas respectivas datas de início da instalação.

Fonte: Elaboração própria (BIG, 2015).

Para cada usina hidrelétrica selecionada, foram identificados todos os municípios afetados diretamente a montante, dentro da mesma bacia hidrográfica. Assim, para cada usina hidrelétrica há um conjunto de municípios, para o qual foi aplicado o conjunto de indicadores selecionado na etapa b.

Etapa d. Obtenção, organização e tratamento dos dados: Os municípios identificados (classificados por usina hidrelétrica) foram considerados os casos e os indicadores selecionados na **etapa b** foram consideradas as variáveis. Assim, para cada município foram obtidos os valores iniciais (valor no início da década de 2000) e finais (valor no final da década de 2000) de cada indicador selecionado na **etapa b**. Para cada indicador (i), o desempenho de desenvolvimento municipal (PD) foi calculado a partir da diferença do valor do indicador no final da década (Vi2010) com o valor no início da década (Vi2000), em porcentagem – ou seja:

$$\mathbf{PDi = [\ (Vi2010 - Vi2000) / (Vi2000)\ ] \times 100}$$

Para cada variável, foi realizada uma regressão linear e verificação de r2. Para todos as variáveis, o valor de r2 foi acima de 0,9, ou seja, foi possível realizar uma linearização e assim, a reta explicou a maior parte dos dados.

A fim de normalizar os dados e retirar efeitos discrepantes, os dados foram colocados na mesma escala. O método de normalização utilizado foi a linearização, que pressupõe que a progressão dos dados se dá de forma linear. O motivo da utilização desse artifício foi para equalizar os dados e minimizar alguns efeitos, por exemplo, pode ser mais fácil para um município que tem alta mortalidade diminuir um pouco a incidência de mortes do que um município que possui baixa mortalidade diminuir ainda mais esse índice.

O produto desta etapa foi um banco de dados com os desempenhos de desenvolvimento (calculados a partir de cada indicador) para cada um dos municípios de cada uma das usinas hidrelétricas. Este banco de dados serviu como base para as próximas etapas.

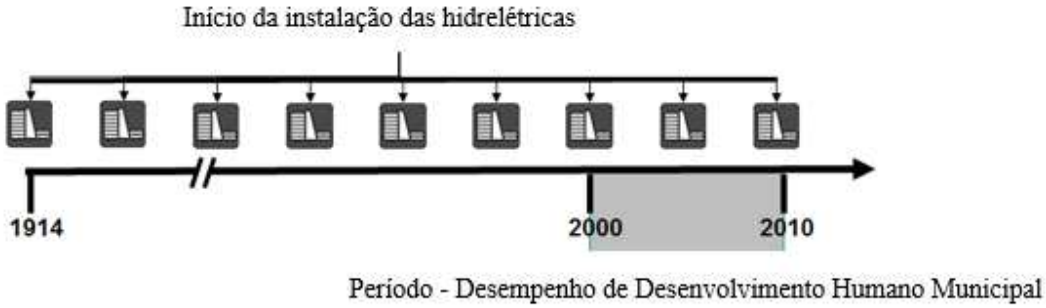

Figura 3. Desempenho de Desenvolvimento Humano Municipal

Fonte: Moretto et al. (2016)

Etapa e. Verificação da existência de diferenças no desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por hidrelétricas, entre as três décadas de operação das hidrelétricas: Os desempenhos de desenvolvimento dos municípios afetados agrupados nos três períodos foram comparados estatisticamente entre si para se verificar se as três séries de dados pertencem ou não ao mesmo universo de dados. Para realização dos testes estatísticos, foi utilizado o programa “Statistics”. Primeiramente foi empregado o teste de hipótese de Kruskal-Wallis, o

qual é indicado para a comparação de três ou mais séries de dados com distribuição não paramétrica e de tamanhos diferentes. A partir do emprego deste teste, foi possível verificar se os desempenhos de desenvolvimento dos municípios afetados por usinas hidrelétricas eram iguais considerando os três períodos de início de operação dos empreendimentos ou diferentes. Quando houve diferenças, o teste foi realizado novamente utilizando-se "Multiple Comparisons" no programa Statistics, a fim de identificar quais grupos são diferentes.

Para verificar visualmente qual grupo é maior, o teste foi realizado novamente escolhendo-se "Box & Whisker" no programa Statistics (apenas com aqueles indicadores em que já foram identificadas diferenças entre os grupos). Esse teste permitiu visualizar um gráfico de box plot com três caixas, cada uma contendo um período.

Com a realização desses testes foi possível verificar quais grupos tiveram maior crescimento do indicador no período analisado.

Neste trabalho, buscou-se verificar se existem associações entre a mudança no momento do licenciamento das usinas hidrelétricas e o desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por essas usinas. Foram comparados 3 períodos para análise, envolvendo a idade de instalação das usinas hidrelétricas antes de 1981, de 1981 a 2000 e de 2000 a 2010. O objetivo do trabalho não foi avaliar o quanto o município se desenvolveu ao longo do tempo ou o desempenho em cada período escolhido, mas sim, entender qual o desempenho de desenvolvimento de todos os municípios no período de 2000 a 2010, ou seja todos os municípios são lidos no mesmo momento. A escolha de três períodos de análise justifica-se no sentido de que os diferentes momentos do licenciamento podem refletir em diferentes desempenhos de desenvolvimento, não sendo assim um efeito temporal.

Etapa f. Caracterização da trajetória da Avaliação de Impacto Ambiental: No sentido de gerar subsídios para a interpretação dos resultados obtidos, foi realizada uma caracterização geral da Avaliação de Impacto Ambiental, buscando descrever a sua estrutura formal vigente e o seu principal percurso. Esta caracterização baseou-se no inventário de normas ambientais federais estabelecidas no Brasil.

Etapa g. Interpretação da relação entre os desempenhos de desenvolvimento municipal humano em função da trajetória da Avaliação de Impacto Ambiental: Os resultados

obtidos foram interpretados, buscando-se discutir eventuais variações temporais nos desempenhos de desenvolvimento dos municípios afetados por hidrelétricas em função da trajetória que a Avaliação de Impacto Ambiental sofreu.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos testes realizados na etapa e (**Verificação da existência de diferenças no desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por hidrelétricas, entre as três décadas de operação das hidrelétricas)**, descrita na metodologia, foi possível verificar quais grupos tiveram maior crescimento em cada um dos indicadores selecionados no período analisado.

Ao todo foram analisadas 155 variáveis que estavam disponíveis para o período de análise, referentes a demografia, renda, saúde, educação. Dentre os 155 indicadores, 97 não apresentaram diferenças no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas entre os períodos. Dos 58 indicadores que apresentaram diferenças entre os períodos, 22 deles apresentaram maior crescimento no período 1, 13 indicadores apresentaram maior crescimento no período 2 e 23 indicadores apresentaram maior crescimento no período 3.

O maior crescimento do indicador não quer dizer necessariamente melhor desempenho, pois para alguns indicadores, quanto maior o seu valor, pior é o desempenho, por exemplo indicadores de mortalidade. O quadro abaixo (Quadro 14) ilustra os indicadores que apresentaram resultados significativos.

Indicadores	Descrição do indicador
IDHM 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM (2000-2010)
IDHM_E 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Educação – IDHM_E (2000-2010)
IDHM_L 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Longevidade – IDHM_L (2000-2010)
IDHM_R 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda – IDHM_R (2000-2010)
T_ATRASO_0_BASICO 2000-2010	Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que não tem atraso idade-série (2000-2010)
T_ATRASO_0_FUND 2000-2010	Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que não tem atraso idade-série.
T_ATRASO_1_BASICO 2000-2010	Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 1 ano de atraso idade-série

Continua...

Indicadores	Descrição do indicador
T_ATRASO_2_BASICO 2000-2010	Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 2 anos ou mais de atraso idade-série
T_FBMED 2000-2010	Taxa de frequência bruta ao ensino médio
T_FLBAS 2000-2010	Taxa de frequência líquida ao ensino básico
T_FLFUND 2000-2010	Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental
T_FREQ18A24 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 18 a 24 anos de idade
T_FREQ6A14 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 14 anos de idade
T_FREQ6A17 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 17 anos de idade
T_FUND12A14 2000-2010	Percentual da população de 12 a 14 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental
T_FUND16A18 2000-2010	Percentual da população de 16 a 18 anos de idade com o ensino fundamental completo
T_FUND18A24 2000-2010	Percentual da população de 18 a 24 anos com fundamental completo
T_FUND18M 2000-2010	Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo
T_CRIFUNDIN_TODOS 2000-2010	% de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo
T_FUNDIN_TODOS 2000-2010	% pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo
I_ESCOLARIDADE 2000-2010	Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação
I_FREQ_PROP 2000-2010	Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação
ESPVIDA 2000-2010	Esperança de vida ao nascer
FECTOT 2000-2010	Taxa de fecundidade total
MORT1 2000-2010	Mortalidade até um ano de idade
MORT5 2000-2010	Mortalidade até cinco anos de idade

Continua...

Indicadores	Descrição do indicador
SOBRE60 2000-2010	Probabilidade de sobrevivência até 60 anos
T_AGUA 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com água encanada
T_BANAGUA 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada
T_DENS 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório
T_LUZ 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com energia elétrica
RAZDEP 2000-2010	Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais em relação à população de 15 a 64 anos
CORTE9 2000-2010	Renda domiciliar per capita mínima do décimo mais rico – CORTE 9
GINI 2000-2010	Índice de Gini
PMPOB 2000-2010	Proporção de pobres
PMPOBCRI 2000-2010	Proporção de crianças pobres
PPOBCRI 2000-2010	Proporção de crianças vulneráveis à pobreza
PREN20RICOS 2000-2010	Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita
PREN60 2000-2010	Percentual da renda total apropriada pelos 60% da população com menor renda domiciliar per capita
PREN80 2000-2010	Percentual da renda total apropriada pelos 80% da população com menor renda domiciliar per capita
RDPC3 2000-2010	Renda domiciliar per capita média do 3º quinto mais pobre
RPOB 2000-2010	Renda domiciliar per capita média dos vulneráveis à pobreza
THEIL 2000-2010	Índice de Theil - L
P_FORMAL 2000-2010	Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas
P_FUND 2000-2010	Percentual dos ocupados com fundamental completo

Continua...

Indicadores	Descrição do indicador
P_SERV 2000-2010	Percentual dos ocupados no setor serviços
REN3 2000-2010	Percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos
REN5 2000-2010	Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos
T_ATIV 2000-2010	Taxa de atividade das pessoas de 10 anos ou mais de idade
THEILtrab 2000-2010	Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho
TRABSC 2000-2010	Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira
T_FUNDIN_TODOS_MMEIO 2000-2010	% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo
HOMEM0A4 2000-2010	População masculina de 0 a 4 anos de idade
HOMEM20A24 2000-2010	População masculina de 20 a 24 anos de idade
HOMEM25A29 2000-2010	População masculina de 25 a 29 anos de idade
MULH0A4 2000-2010	População feminina de 0 a 4 anos de idade
peso1 2000-2010	População de até 1 ano de idade
peso13 2000-2010	População de 1 a 3 anos de idade

Quadro 14. Indicadores que apresentaram resultados significativos

Fonte: Elaboração própria

5.1.Resultados obtidos

A seguir, serão detalhados os indicadores e análise de cada um, lembrando que a análise ocorreu por períodos de instalação de usinas hidrelétricas: 1º período (antes de 1981); 2º período (de 1981 a 2000) e 3º período (após 2000).

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Este indicador retrata a média geométrica dos índices das dimensões Renda, Educação e Longevidade, com pesos iguais. Para este indicador, verificou-se por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, que o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" foi possível visualizar através do gráfico de box plot que o período 2 teve o maior crescimento do indicador Índice de Desenvolvimento Humano Municipal no período analisado.

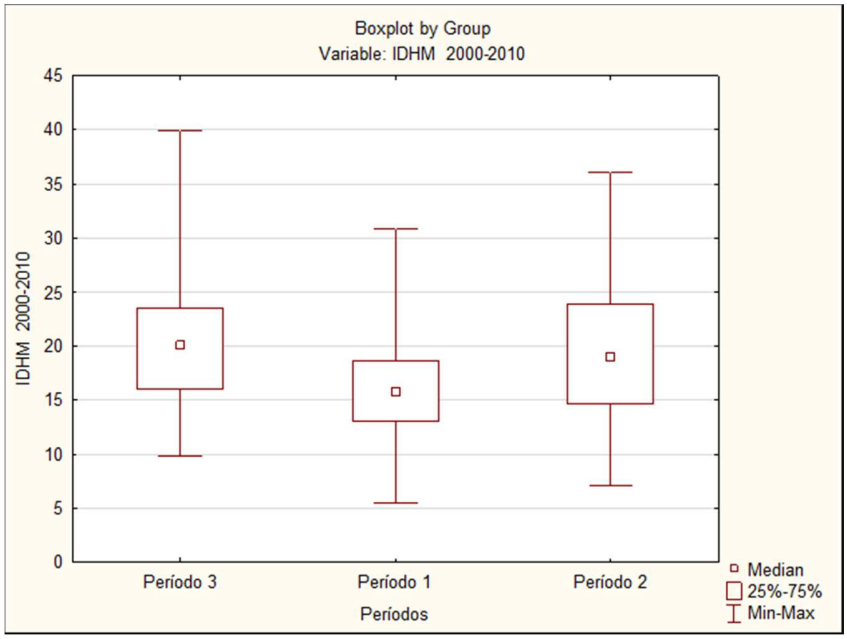

Figura 4. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM (2000-2010)

Fonte: Elaboração própria

Nesse sentido, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram melhor Índice de Desenvolvimento Humano

Municipal. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Educação – IDHM_E

Este indicador retrata um índice sintético da dimensão Educação que é um dos 3 componentes do IDH Municipal. É obtido por meio da média geométrica do subíndice de frequência de crianças e jovens à escola, com peso de 2/3, e do subíndice de escolaridade da população adulta, com peso de 1/3.

Neste caso, verificou-se por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, que, da mesma forma que o IDH Municipal, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste "Box & Whisker" foi possível visualizar o gráfico box plot. O gráfico ilustra que, o período 3 teve o maior crescimento do indicador Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Educação, todavia, o período 2 teve desempenho bastante parecido com o período 3.

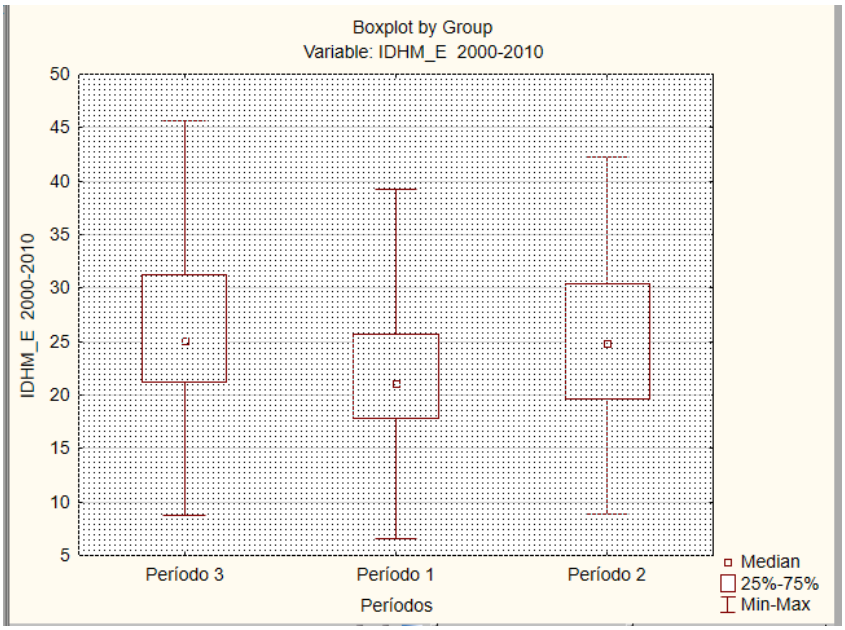

Figura 5. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Educação – IDHM_E (2000-2010)

Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor IDH Municipal - Educação. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Longevidade – IDHM_L

O Índice da dimensão Longevidade, que é um dos 3 componentes do IDH Municipal, é obtido a partir do indicador Esperança de vida ao nascer, por meio da seguinte fórmula: [(valor observado do indicador) - (valor mínimo)] / [(valor máximo) - (valor mínimo)], onde os valores mínimo e máximo são 25 e 85 anos, respectivamente.

Verificou-se por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, que, da mesma forma que o IDH Municipal e IDH Municipal - Educação, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" verificou-se que, o período 3 teve o maior crescimento do indicador Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Longevidade.

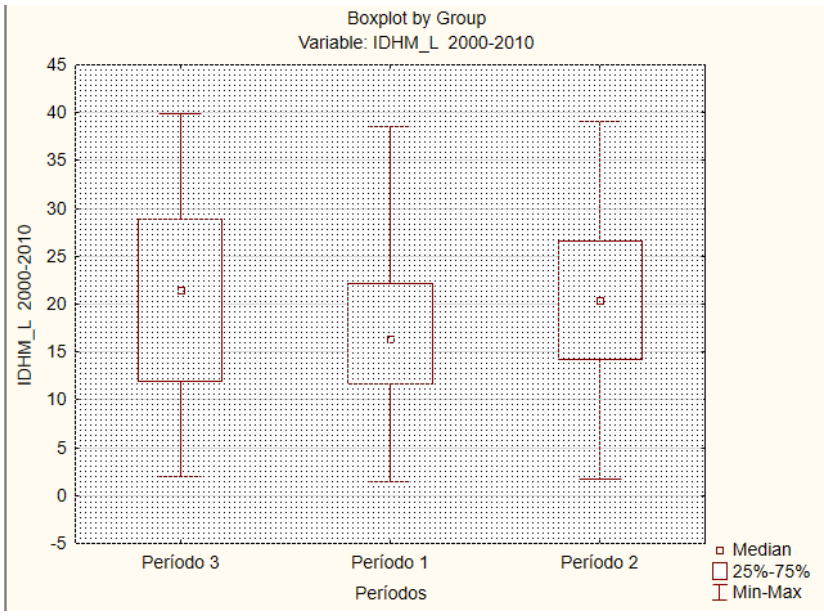

Figura 6. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal –Longevidade – IDHM_L (2000-2010)

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor IDH Municipal - Longevidade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda – IDHM_R

O Índice da dimensão Renda, um dos 3 componentes do IDH Municipal, é obtido a partir do indicador Renda per capita, através da fórmula: [ln (valor observado do indicador) - ln (valor mínimo)] / [ln (valor máximo) - ln (valor mínimo)], onde os valores mínimo e máximo são R$ 8,00 e R$ 4.033,00 (a preços de agosto de 2010).

Para este indicador, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, da mesma forma que o IDH Municipal, IDH Municipal – Educação e Longevidade, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda, todavia, o período 2 teve desempenho bastante parecido com o período 3.

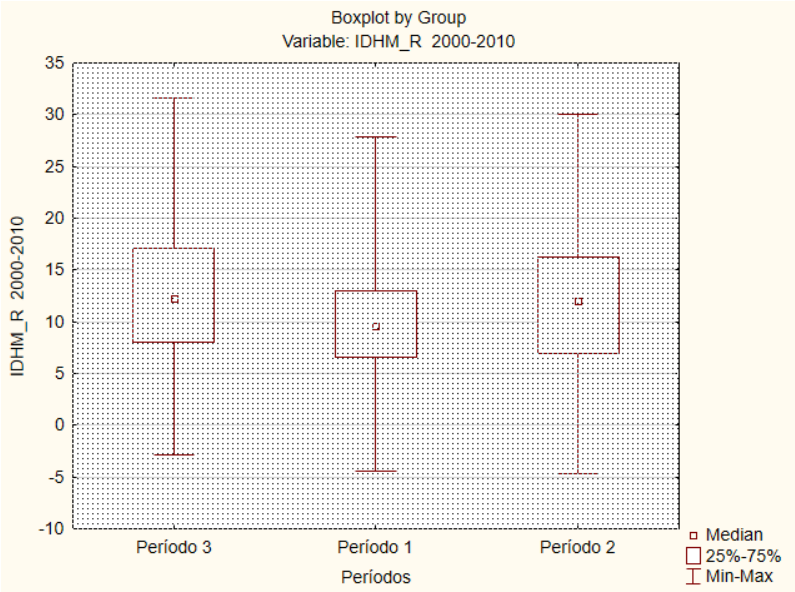

Figura 7. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda – IDHM_R (2000-2010)

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor IDH Municipal - Renda. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade

Este indicador retrata o número médio de anos de estudo que uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar ao atingir 18 anos de idade, se os padrões atuais se mantiverem ao longo de sua vida escolar.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade.

Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade

O indicador trata-se da 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.

Neste caso, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade.

Taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais de idade

Este indicador trata-se da razão entre a população de 18 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.

Neste caso, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais de idade.

Taxa de analfabetismo da população de 25 anos ou mais de idade

O indicador refere-se a razão entre a população de 25 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.

Por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de analfabetismo da população de 25 anos ou mais de idade.

Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que não tem atraso idade-série

Este indicador trata-se da razão entre o número de pessoas de 6 a 17 anos frequentando o ensino básico regular seriado (fundamental + médio) sem atraso idade-série e o número total de pessoas nessa faixa etária frequentando esse nível de ensino multiplicado por 100. O atraso idade-série é calculado pela fórmula: [(idade - 5) - número da série frequentada], na qual o número da série frequentada é 10, 11 e 12 para as pessoas que frequentam a 1ª, a 2ª e a 3ª séries do ensino médio, respectivamente. Foram consideradas sem atraso não só as pessoas para as quais o resultado dessa fórmula foi igual a zero, mas também aquelas para as quais o resultado foi menor do que zero, ou seja, as pessoas com adiantamento idade-série. As pessoas de 6 a 14 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental. As pessoas de 15 a 17 anos frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como já tendo concluído esse nível de ensino.

Para este indicador, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que não tem atraso idade-série, todavia, o período 3 teve desempenho bastante parecido com o período 2.

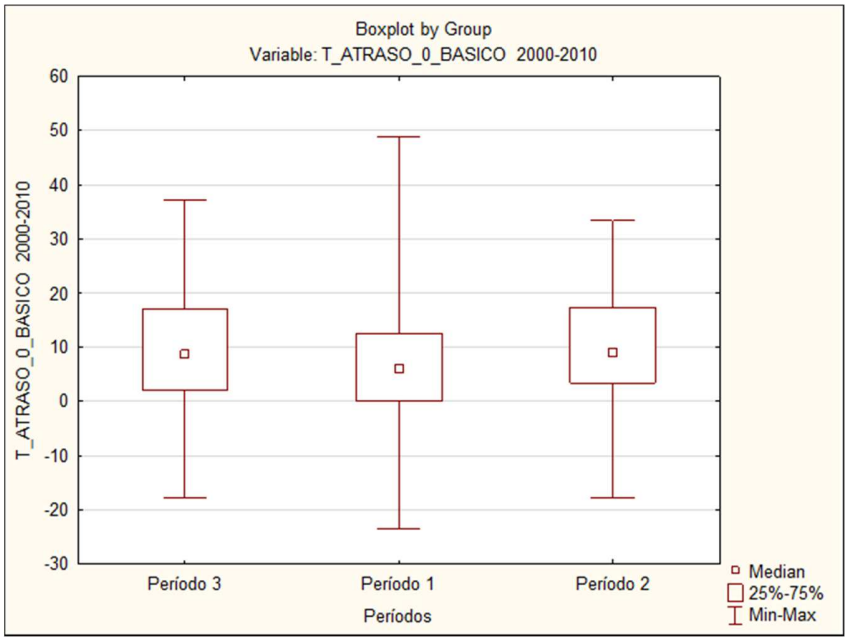

Figura 8. Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que não tem atraso idade-série (2000-2010)

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram melhor desempenho no indicador Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que não tem atraso idade-série. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que não tem atraso idade-série.

Esse indicador refere-se a razão entre o número de pessoas de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental regular seriado sem atraso idade-série e o número total de pessoas nessa faixa etária frequentando esse nível de ensino multiplicado por 100. O atraso idade-série é calculado pela fórmula: [(idade - 5) - número da série frequentada] e foram consideradas sem atraso não só as pessoas para as quais o resultado dessa fórmula foi igual a zero, mas também aquelas para as quais

o resultado foi menor do que zero, ou seja, as pessoas com adiantamento idade-série. As pessoas de 6 a 14 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental.

Para este caso, por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que não tem atraso idade-série.

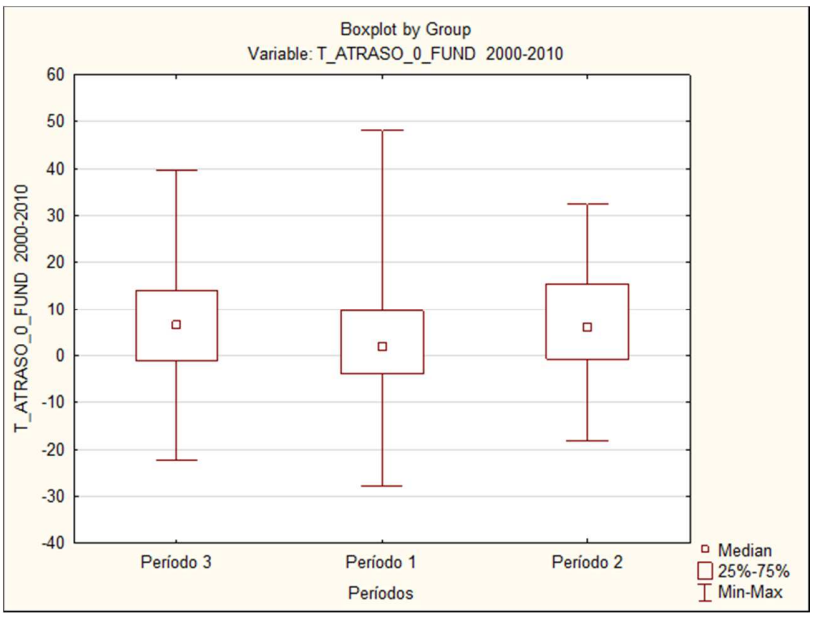

Figura 9. Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que não tem atraso idade-série

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram melhor desempenho no indicador Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que não tem atraso idade-

série. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 1 ano de atraso idade-série

Este indicador retrata a razão entre o número de pessoas de 6 a 17 anos frequentando o ensino básico regular seriado (fundamental + médio) com atraso idade-série de 1 ano e o número total de pessoas nessa faixa etária frequentando esse nível de ensino multiplicado por 100. O atraso idade-série é calculado pela fórmula: [(idade - 5) - número da série frequentada], na qual o número da série frequentada é 10, 11 e 12 para as pessoas que frequentam a 1ª, a 2ª e a 3ª séries do ensino médio, respectivamente. As pessoas de 6 a 14 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental. As pessoas de 15 a 17 anos frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como já tendo concluído esse nível de ensino.

Para este indicador, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 3 é diferente do período 1 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 1 ano de atraso idade-série.

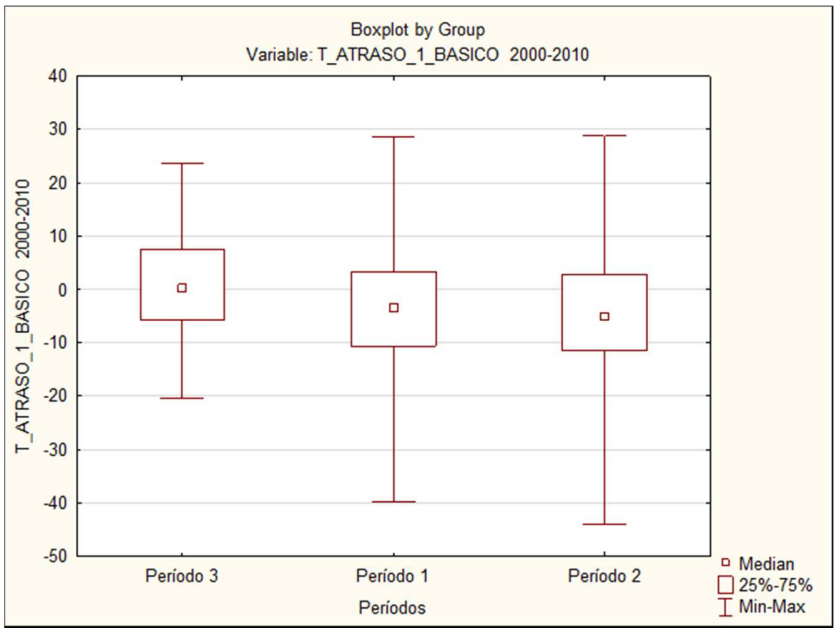

Figura 10. Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 1 ano de atraso idade-série

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram maior percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 1 ano de atraso idade-série, ou seja obtiveram pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que tem 1 ano de atraso idade-série

Este indicador mostra a razão entre o número de pessoas de 6 a 14 anos frequentando o ensino fundamental regular seriado com atraso idade-série de 1 ano e o número total de pessoas nessa faixa etária frequentando esse nível de ensino multiplicado por 100. O atraso idade-série é calculado pela fórmula: [(idade - 5) - número da série frequentada]. As pessoas de 6 a 14 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental.

Neste caso, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que tem 1 ano de atraso idade-série.

Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 2 anos ou mais de atraso idade-série

O indicador retrata a razão entre o número de pessoas de 6 a 17 anos frequentando o ensino básico regular seriado (fundamental + médio) com atraso idade-série de 2 anos ou mais e o número total de pessoas nessa faixa etária frequentando esse nível de ensino multiplicado por 100. O atraso idade-série é calculado pela fórmula: [(idade - 5) - número da série frequentada], na qual o número da série frequentada é 10, 11 e 12 para as pessoas que frequentam a 1ª, a 2ª e a 3ª séries do ensino médio, respectivamente. As pessoas de 6 a 14 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental. As pessoas de 15 a 17 anos frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como já tendo concluído esse nível de ensino.

Para este caso, por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 2 anos ou mais de atraso idade-série.

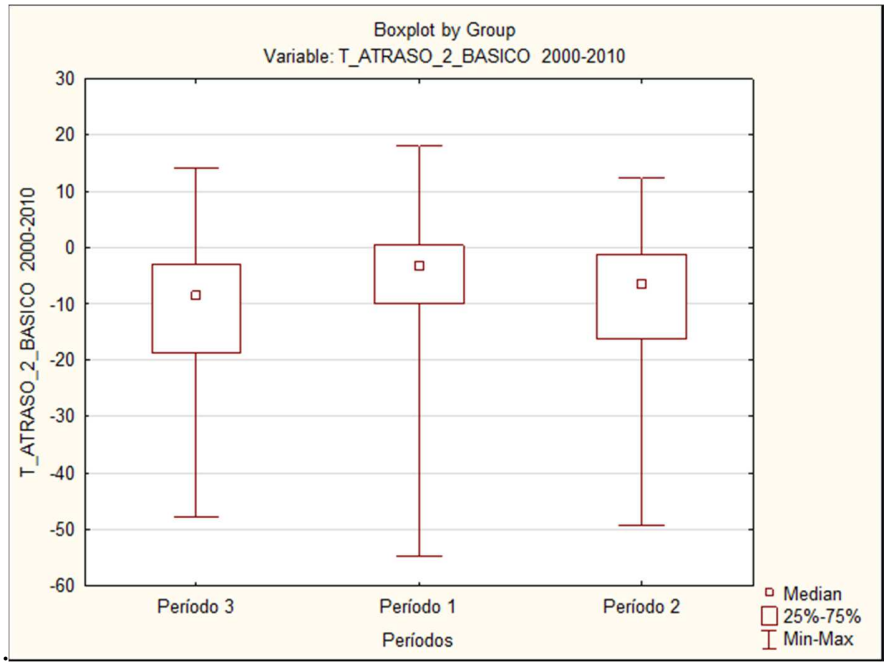

Figura 11. Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 2 anos ou mais de atraso idade-série

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 2 anos ou mais de atraso idade-série, ou seja obtiveram pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Taxa de frequência bruta ao ensino básico

O indicador trata da razão entre o número total de pessoas de qualquer idade frequentando o ensino básico (fundamental ou médio - regular ou seriado) e a população na faixa etária de 6 a 17 anos multiplicado por 100. As pessoas frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como tendo concluído esse nível de ensino. As pessoas de 6 anos ou mais frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de frequência bruta ao ensino básico.

Taxa de frequência bruta ao ensino fundamental

Este indicador retrata a razão entre o número total de pessoas de qualquer idade frequentando o ensino fundamental regular seriado e a população na faixa etária de 6 a 14 anos multiplicado por 100. As pessoas de 6 anos ou mais frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de frequência bruta ao ensino fundamental.

Taxa de frequência bruta ao ensino médio

O indicador ilustra a razão entre o número total de pessoas de qualquer idade frequentando o ensino médio regular seriado e a população na faixa etária de 15 a 17 anos multiplicado por 100. As pessoas frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como tendo concluído esse nível de ensino.

Para este caso, por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento do indicador Taxa de frequência bruta ao ensino médio.

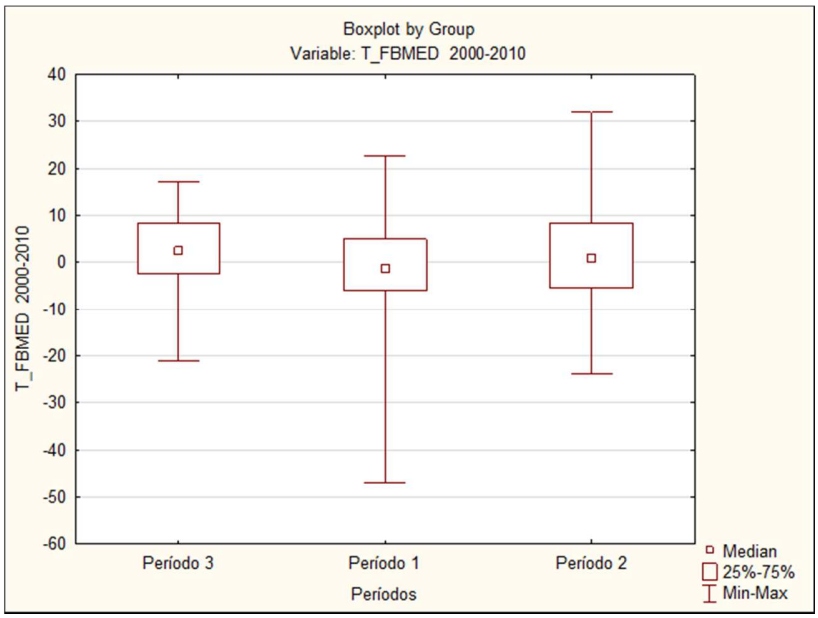

Figura 12. Taxa de frequência bruta ao ensino médio

Fonte: Elaboração própria

O teste “Box & Whisker” mostrou que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 3 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram maior taxa de frequência bruta ao ensino médio. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Taxa de frequência líquida ao ensino básico

O indicador reflete a razão entre o número de pessoas na faixa etária de 6 a 17 anos frequentando o ensino básico (fundamental ou médio - regular ou seriado) e a população total dessa mesma faixa etária multiplicado por 100. As pessoas de 6 a 17 anos frequentando a pré-escola foram consideradas como se estivessem no 1º ano do ensino fundamental. As pessoas de 6 a 17 anos frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como já tendo concluído esse nível de ensino.

Para este caso, por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento do indicador Taxa de frequência líquida ao ensino básico.

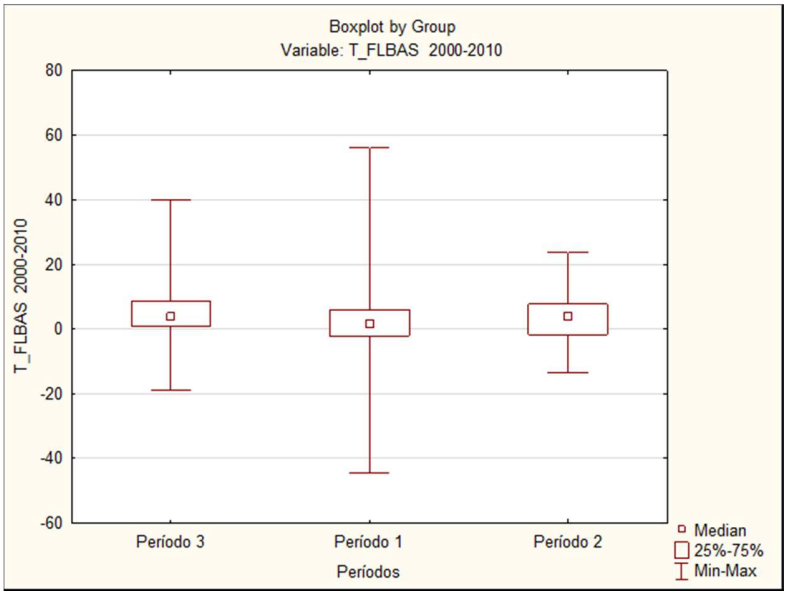

Figura 13. Taxa de frequência líquida ao ensino básico

Fonte: Elaboração própria

O teste “Box & Whisker” mostrou que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 3 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram maior taxa de frequência líquida ao ensino básico. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental

O indicador trata da 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.

Neste caso, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento do indicador Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental.

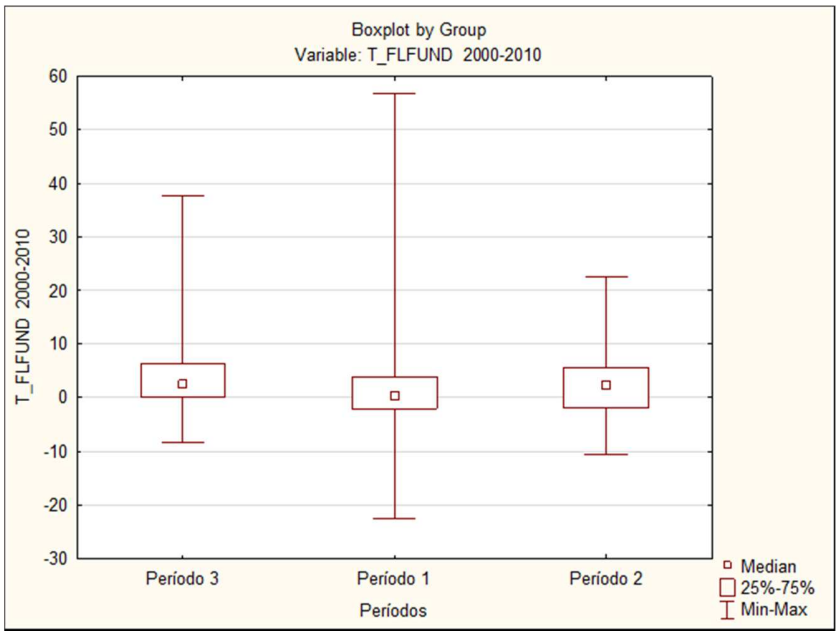

Figura 14. Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental

Fonte: Elaboração própria

O teste “Box & Whisker” mostrou que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 3 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram maior taxa de frequência líquida ao ensino fundamental. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Taxa de atendimento escolar da população de 11 a 14 anos de idade

Este indicador retrata a razão entre a população de 11 a 14 anos de idade que estava frequentando a escola, em qualquer nível ou série e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de atendimento escolar da população de 11 a 14 anos de idade.

Taxa de atendimento escolar da população de 15 a 17 anos de idade

Este indicador retrata a razão entre a população de 15 a 17 anos de idade que estava frequentando a escola, em qualquer nível ou série e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100.

Neste caso, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de atendimento escolar da população de 15 a 17 anos de idade.

<u>Taxa de atendimento escolar da população de 18 a 24 anos de idade</u>

O indicador retrata a razão entre a população de 18 a 24 anos de idade que estava frequentando a escola, em qualquer nível ou série e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100.

Para este caso, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador <u>Taxa de atendimento escolar da população de 18 a 24 anos de idade.</u>

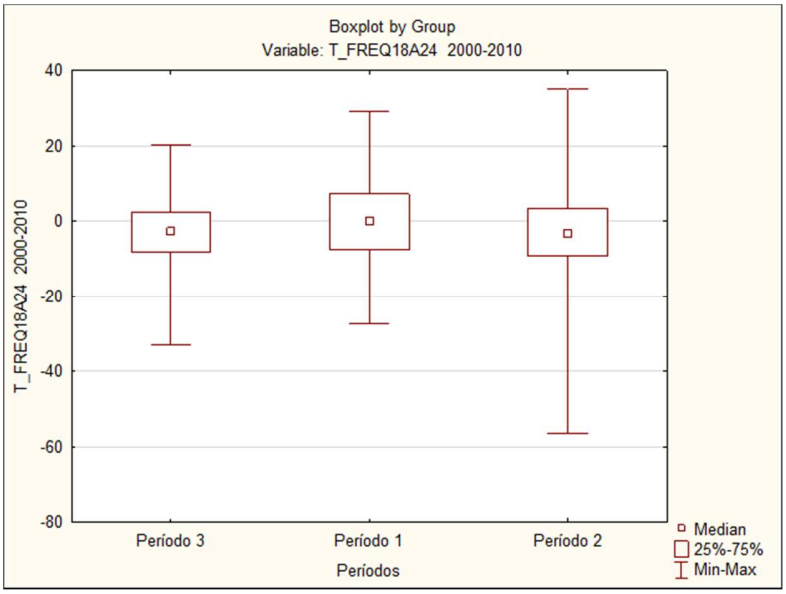

Figura 15. Taxa de atendimento escolar da população de 18 a 24 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual na taxa de atendimento escolar da população de 18 a 24 anos de idade. Isso pode ressaltar que antes da regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental, havia maior atendimento escolar para o público fora da idade escolar, entre 18 e 24 anos de idade.

Percentual da população de 4 a 6 anos de idade frequentando a escola

Este indicador ilustra a razão entre a população de 4 a 6 anos de idade que estava frequentando a escola, em qualquer nível ou série e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual da população de 4 a 6 anos de idade frequentando a escola.

Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 14 anos de idade

O indicador mostra a razão entre a população de 6 a 14 anos de idade que estava frequentando a escola, em qualquer nível ou série e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100.

Verificou-se por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, que, os municípios pertencentes ao período 1 são diferentes dos municípios do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" verificou-se que, o período 3 teve o maior crescimento do indicador Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 14 anos de idade.

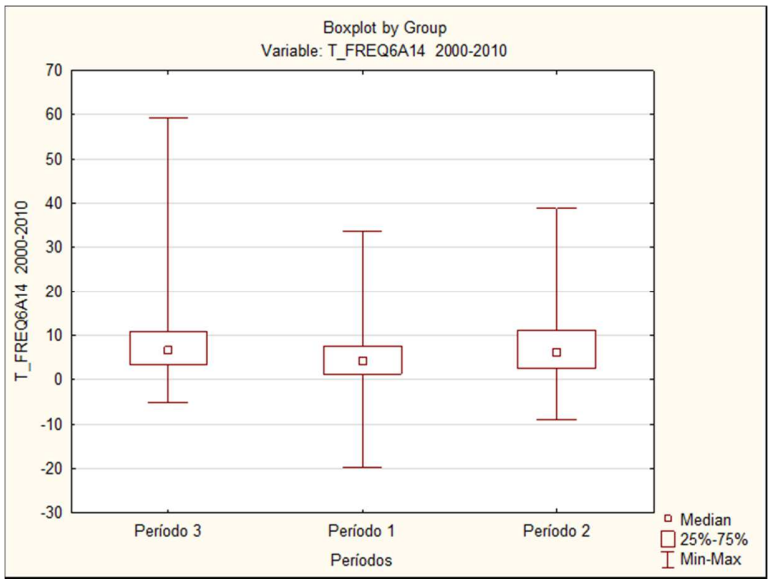

Figura 16. Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 14 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 14 anos de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 17 anos de idade

O indicador retrata a razão entre população de 6 a 17 anos de idade que estava frequentando a escola, em qualquer nível ou série e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100.

Verificou-se por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, que, os municípios pertencentes ao período 1 são diferentes dos municípios do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

O teste “Box & Whisker” mostrou que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 3 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

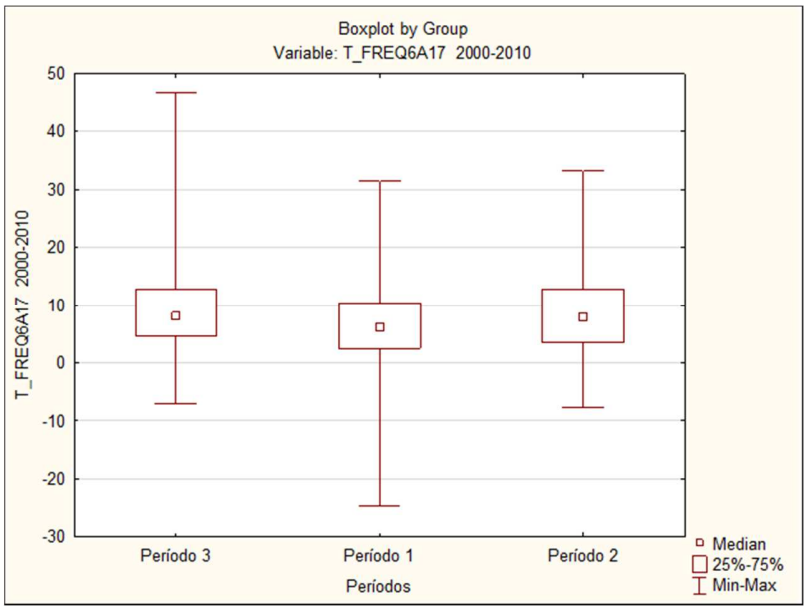

Figura 17. Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 17 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram maior taxa de atendimento escolar da população de 6 a 17 anos de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população de 12 a 14 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental

O indicador retrata a razão entre a população de 12 a 14 anos de idade que frequenta os quatro anos finais do fundamental (do 6º ao 9º ano desse nível de ensino) ou que já concluiu o fundamental e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100.

Verificou-se por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, que, os municípios pertencentes ao período 1 são diferentes dos municípios do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" verificou-se que, o período 3 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população de 12 a 14 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental.

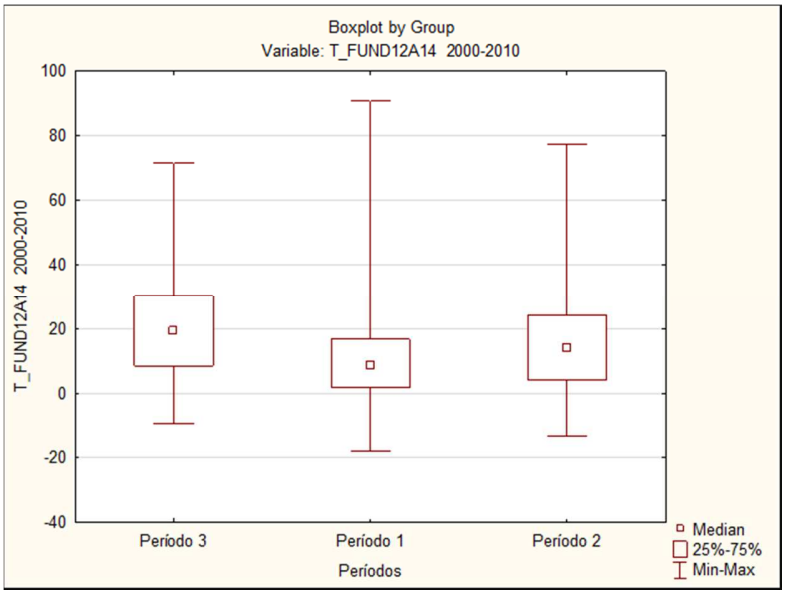

Figura 18. Percentual da população de 12 a 14 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual da população de 12 a 14 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população de 16 a 18 anos de idade com o ensino fundamental completo

Este indicador retrata a razão entre a população de 16 a 18 anos de idade que já concluiu o ensino fundamental em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.

Verificou-se por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, que, os municípios pertencentes ao período 1 são diferentes dos municípios do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

O teste “Box & Whisker” mostrou que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 3 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

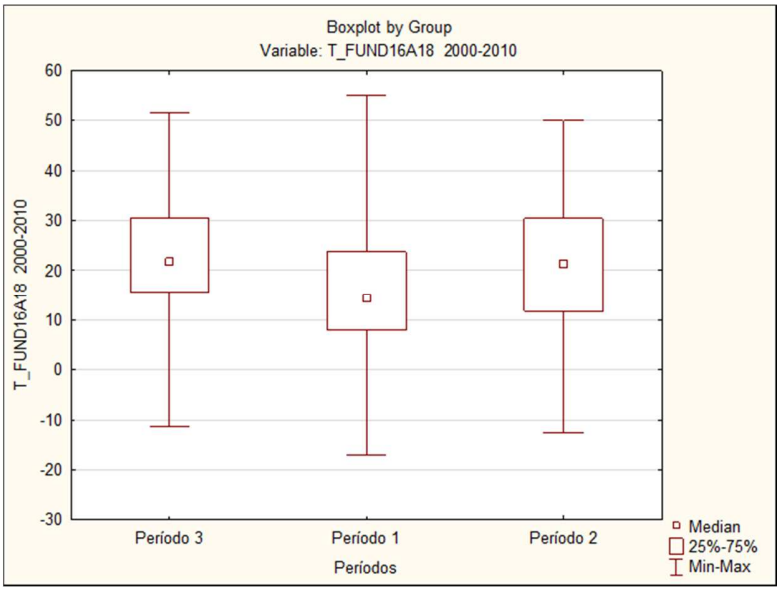

Figura 19. Percentual da população de 16 a 18 anos de idade com o ensino fundamental completo

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual da população de 16 a 18 anos de idade com o ensino fundamental completo. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população de 18 a 24 anos com fundamental completo

Este indicador retrata a razão entre a população de 18 a 24 anos de idade que concluiu o ensino fundamental, em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.

Por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, os municípios pertencentes ao período 1 são diferentes dos municípios do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

O teste “Box & Whisker” mostrou que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 3 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

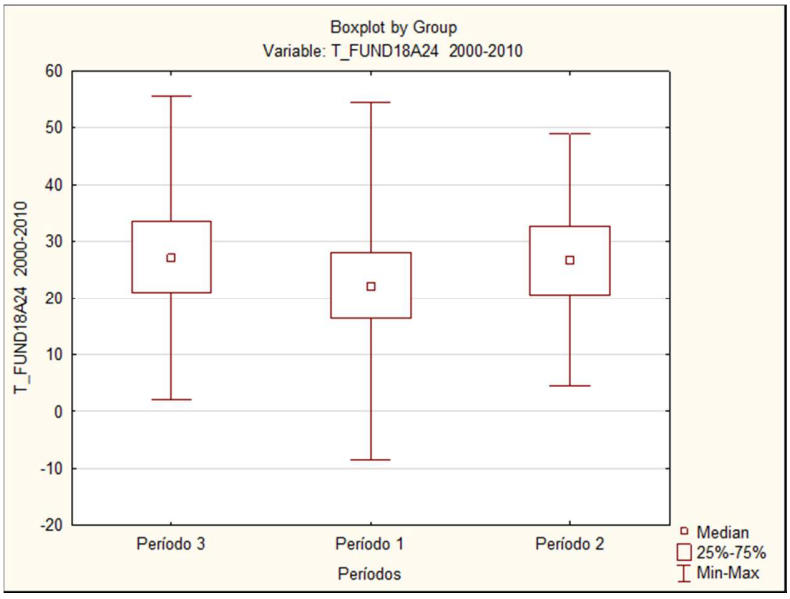

Figura 20. Percentual da população de 18 a 24 anos com fundamental completo

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual da população de 18 a 24 anos com fundamental completo. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo

Este indicador ilustra a razão entre a população de 18 anos ou mais de idade que concluiu o ensino fundamental, em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.

Para este caso, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo.

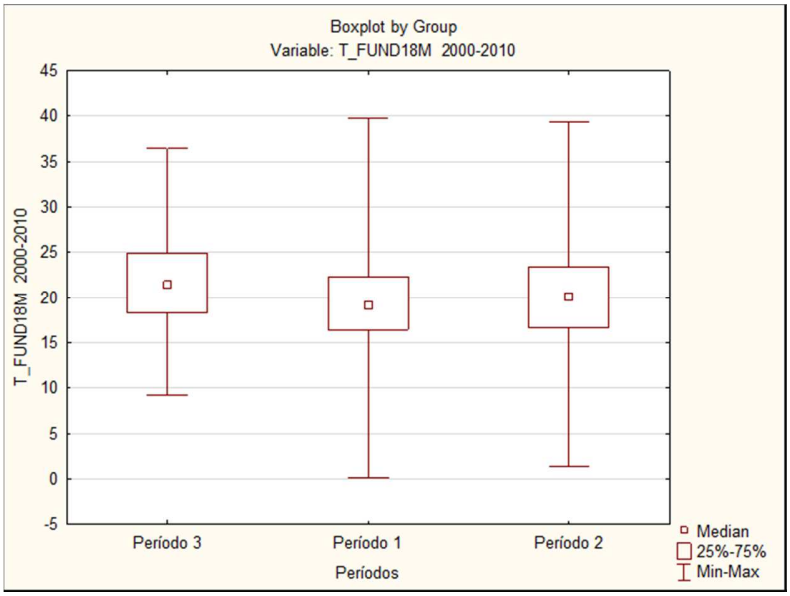

Figura 21. Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população de 25 anos ou mais com fundamental completo

O indicador reflete a razão entre a população de 25 anos ou mais de idade que concluiu o ensino fundamental, em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao Percentual da população de 25 anos ou mais com fundamental completo.

Percentual da população de 18 anos ou mais com ensino médio completo

O indicador retrata a razão entre a população de 18 anos ou mais de idade que concluiu o ensino médio, em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. Foram consideradas como tendo concluído o ensino médio as pessoas frequentando a 4ª série desse nível.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual da população de 18 anos ou mais com ensino médio completo.

Percentual da população de 25 anos ou mais com ensino médio incompleto

Este indicador ilustra a razão entre a população de 25 anos ou mais de idade que concluiu o ensino médio, em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. Foram consideradas como tendo concluído o ensino médio as pessoas frequentando a 4ª série desse nível.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual da população de 25 anos ou mais com ensino médio incompleto.

Percentual de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo

O indicador mostra a razão entre o número de crianças de até 14 anos que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo e a população total nesta faixa etária residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes.

Neste caso, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador percentual de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo.

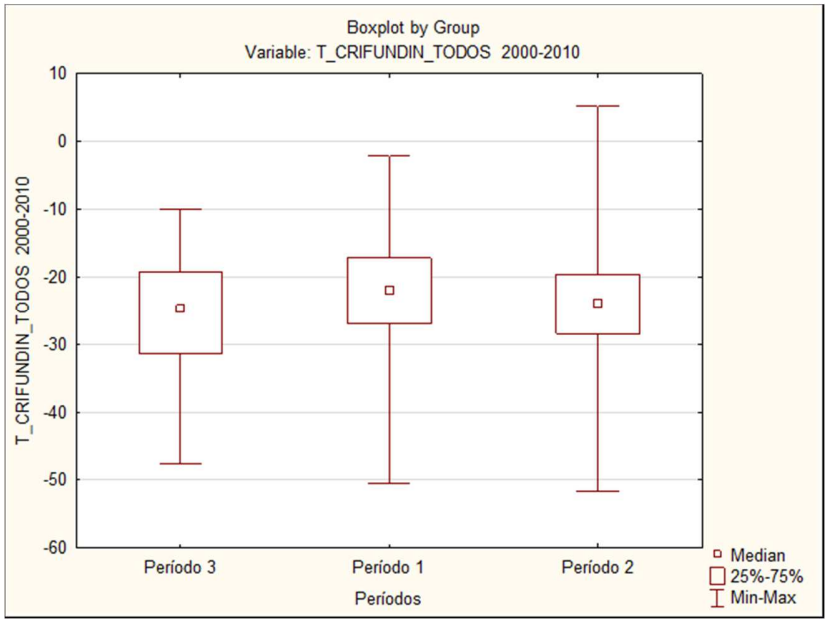

Figura 22. Percentual de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior % de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo, ou seja obtiveram pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Percentual de pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo

Este indicador refere-se a razão entre as pessoas que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100.

Verificou-se por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador percentual pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo.

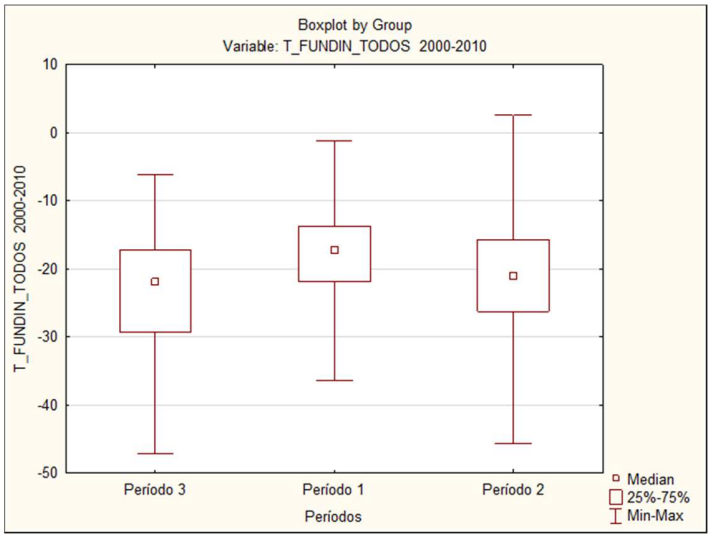

Figura 23. Percentual de pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior % pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo, ou seja obtiveram pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação

Este indicador representa um subíndice selecionado para compor o IDH Municipal Educação, representando o nível de escolaridade da população adulta. É obtido pelo indicador % de jovens e adultos com 18 anos ou mais com o fundamental completo.

Neste caso, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação.

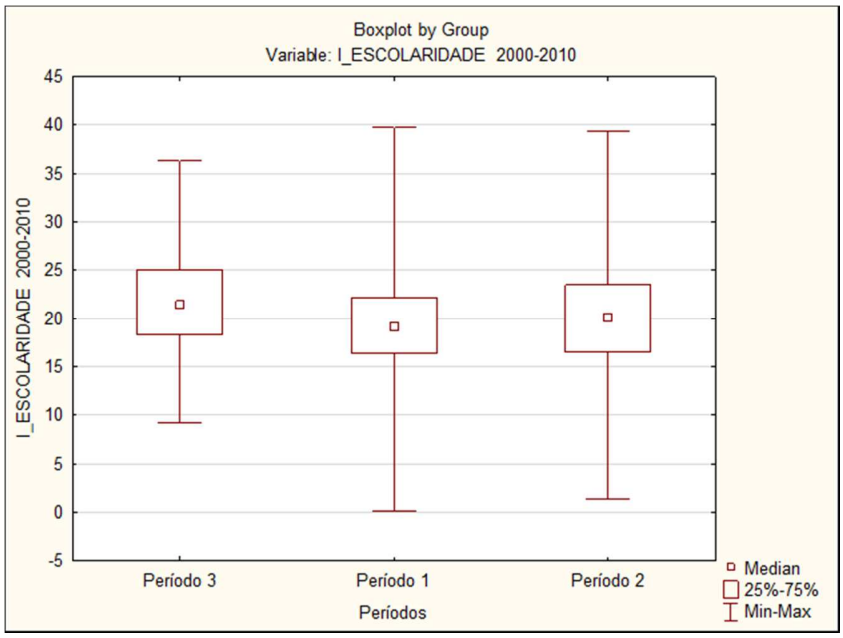

Figura 24. Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor subíndice de escolaridade fundamental da população adulta. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação

O indicador retrata um subíndice selecionado para compor o IDH Municipal Educação, representando a frequência de crianças e jovens à escola em séries adequadas à sua idade. É obtido através da média aritmética simples de 4 indicadores: % de crianças de 5 a 6 anos na escola, % de crianças de 11 a 13 anos no 2º ciclo do fundamental, % de jovens de 15 a 17 anos com o fundamental completo e % de jovens de 18 a 20 anos com o médio completo.

Verificou-se por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento do indicador Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação, todavia o período 3 possui um valor bem próximo ao período 2.

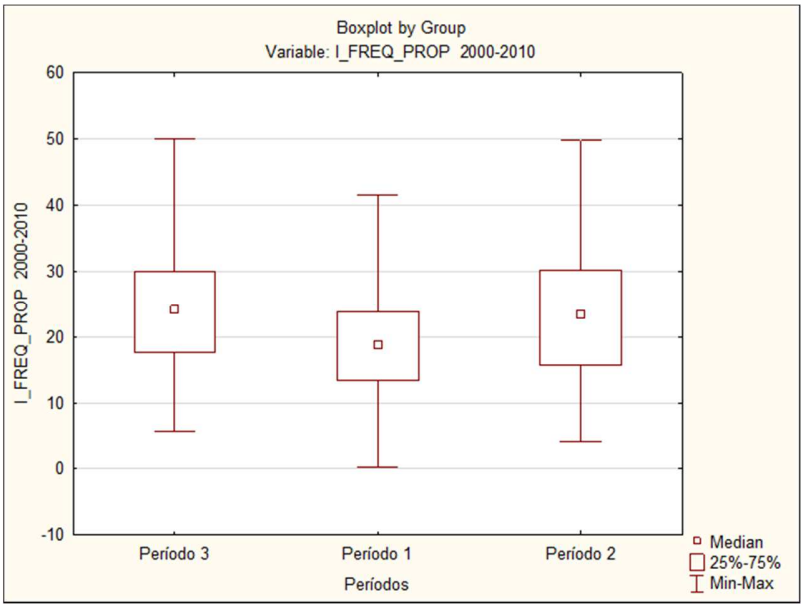

Figura 25. Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram melhor desempenho no indicador Subíndice de frequência escolar da população jovem. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Esperança de vida ao nascer

Este indicador representa o 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 prevalecentes no ano do Censo.

Através do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Esperança de vida ao nascer.

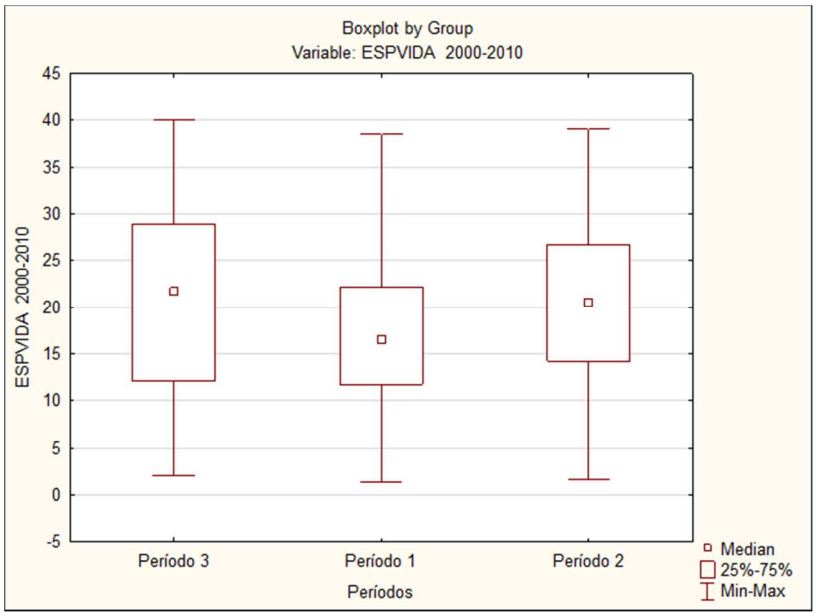

Figura 26. Esperança de vida ao nascer

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor Esperança de vida ao nascer. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Taxa de fecundidade total

O indicador representa o número médio de filhos que uma mulher deverá ter ao terminar o período reprodutivo (15 a 49 anos de idade).

Neste caso, através do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador Taxa de fecundidade total.

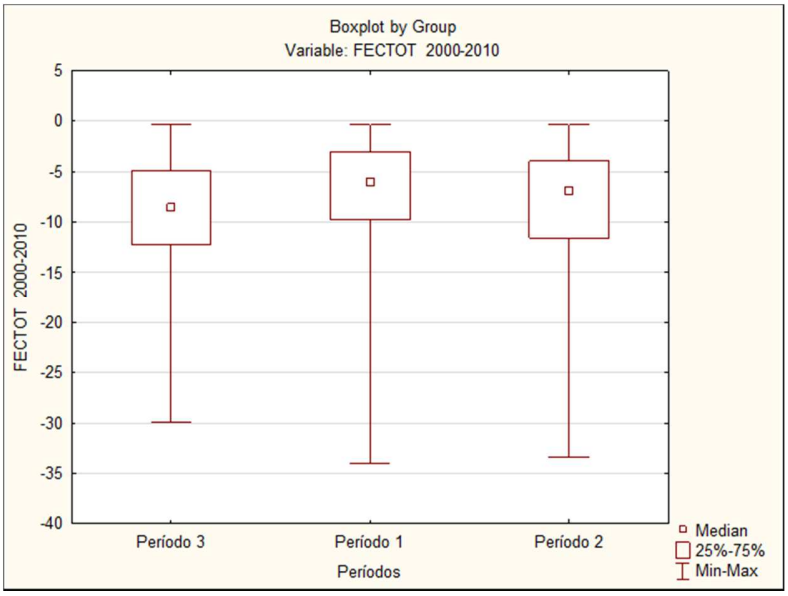

Figura 27. Taxa de fecundidade total

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior taxa de fecundidade total. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Mortalidade até um ano de idade

O indicador representa o número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas.

Por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador Mortalidade até um ano de idade.

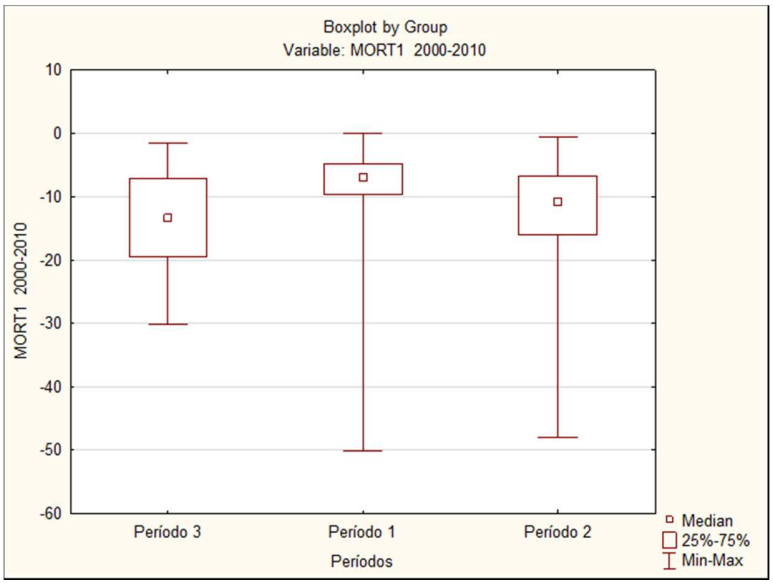

Figura 28. Mortalidade até um ano de idade

Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior Mortalidade até um ano de idade, ou seja obtiveram pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Mortalidade até cinco anos de idade

Este indicador retrata a probabilidade de morrer entre o nascimento e a idade exata de 5 anos, por 1000 crianças nascidas vivas.

Por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador Mortalidade até cinco anos de idade.

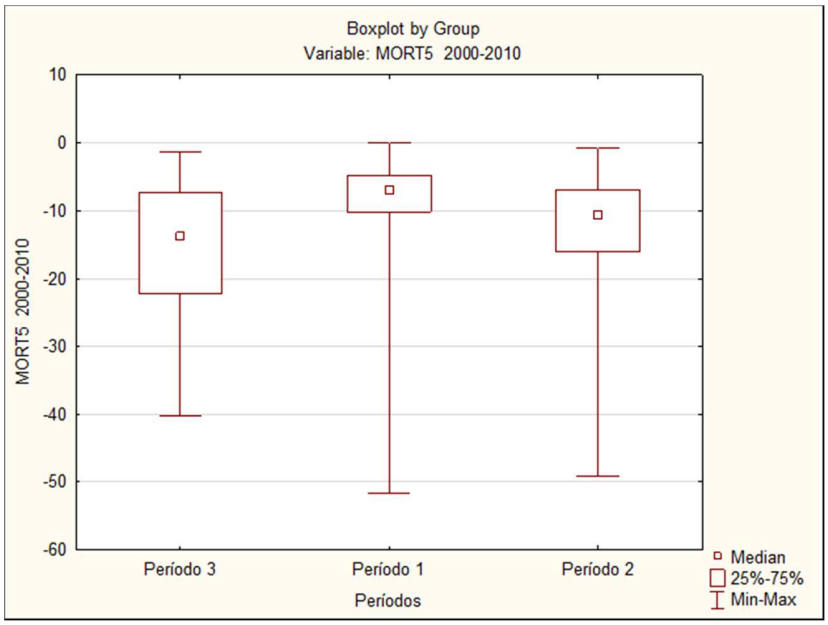

Figura 29. Mortalidade até cinco anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior Mortalidade até cinco anos de idade, ou seja obtiveram pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Probabilidade de sobrevivência até 40 anos

O indicador retrata a probabilidade de uma criança recém-nascida viver até os 40 anos, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalecentes no ano do Censo.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a probabilidade de sobrevivência até 40 anos.

Probabilidade de sobrevivência até 60 anos

Este indicador demonstra a probabilidade de uma criança recém-nascida viver até os 60 anos, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalecentes no ano do Censo.

Neste caso, através do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Probabilidade de sobrevivência até 60 anos.

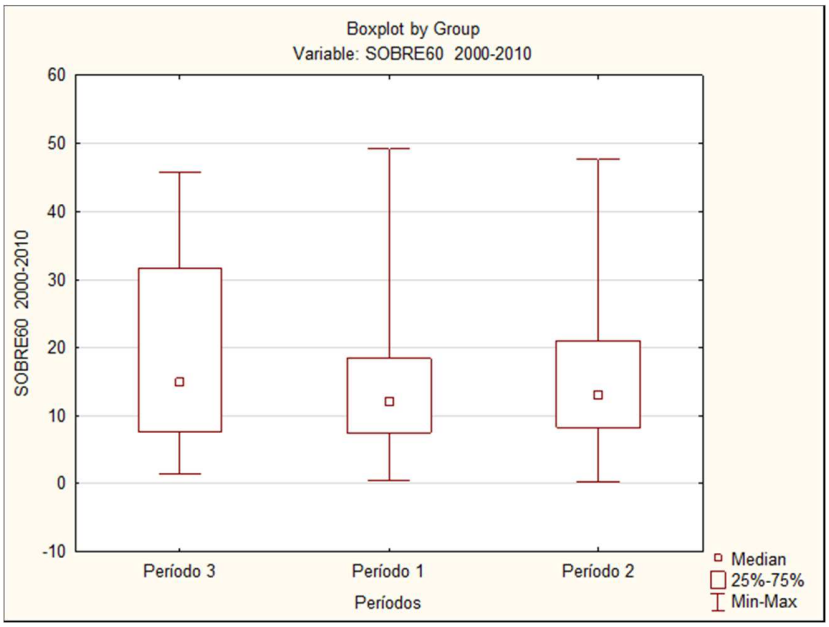

Figura 30. Probabilidade de sobrevivência até 60 anos

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor Probabilidade de sobrevivência até 60 anos. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Taxa de envelhecimento

O indicador ilustra a razão entre a população de 65 anos ou mais de idade e a população total multiplicado por 100.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a Taxa de envelhecimento.

Percentual da população que vive em domicílios com água encanada

Este indicador mostra a razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com água canalizada para um ou mais cômodos e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. A água pode ser proveniente de rede geral, de poço, de nascente ou de reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa.

Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população que vive em domicílios com água encanada.

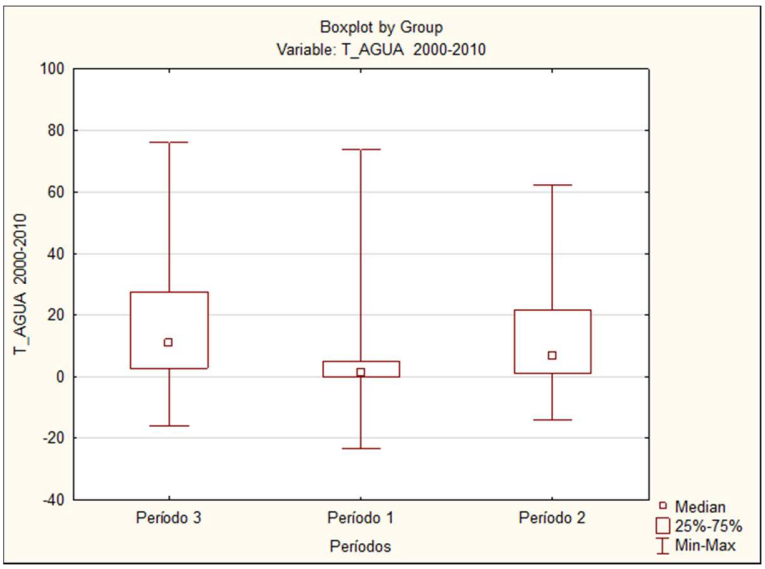

Figura 31. Percentual da população que vive em domicílios com água encanada

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual da população que vive em domicílios com água encanada. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada

O indicador retrata a razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com água encanada em pelo menos um de seus cômodos e com banheiro exclusivo e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. A água pode ser proveniente de rede geral, de poço, de nascente ou de reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa. Banheiro exclusivo é definido como cômodo que dispõe de chuveiro ou banheira e aparelho sanitário.

Por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada.

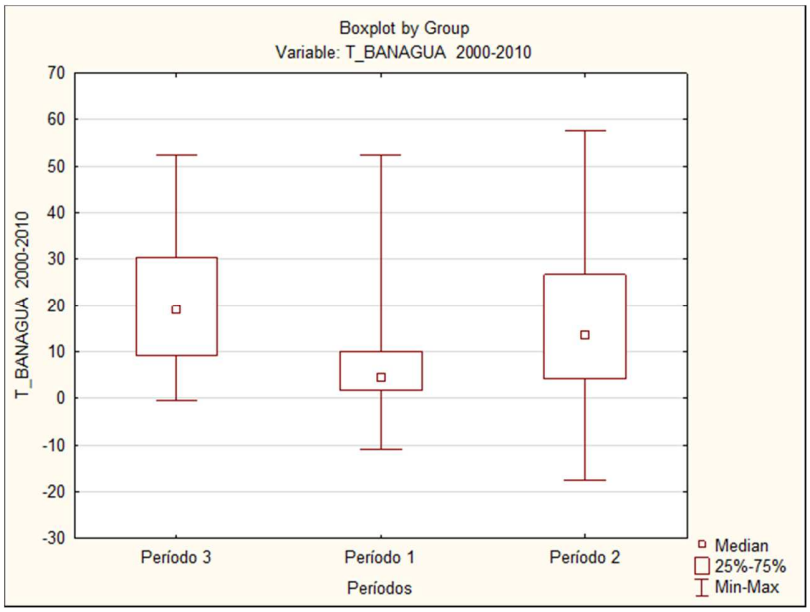

Figura 32. Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório

Este indicador retrata a razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com densidade superior a 2 e a população total residente em domicílios particulares

permanentes multiplicado por 100. A densidade do domicílio é dada pela razão entre o total de moradores do domicílio e o número total de cômodos usados como dormitório.

Por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório.

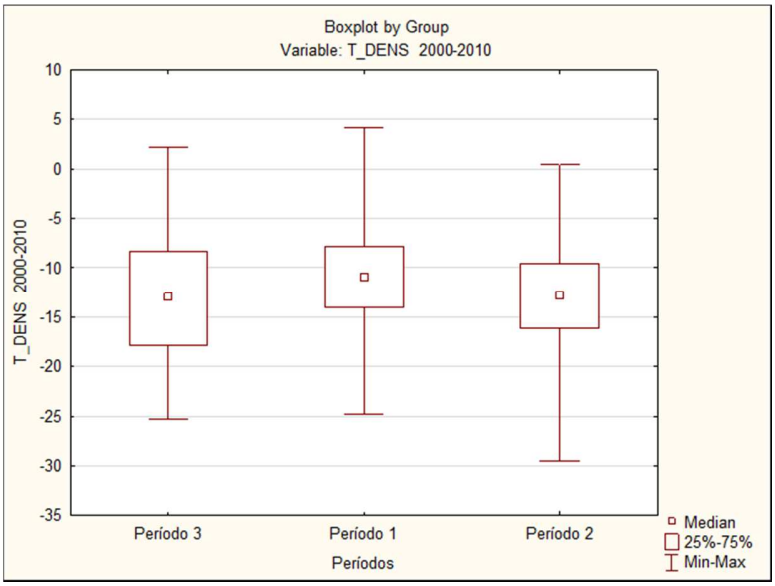

Figura 33. Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Percentual da população que vive em domicílios com energia elétrica

Este indicador retrata a razão entre a população que vive em domicílios particulares permanentes com iluminação elétrica e a população total residente em domicílios particulares permanentes multiplicado por 100. Considera-se iluminação proveniente ou não de uma rede geral, com ou sem medidor.

Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população que vive em domicílios com energia elétrica.

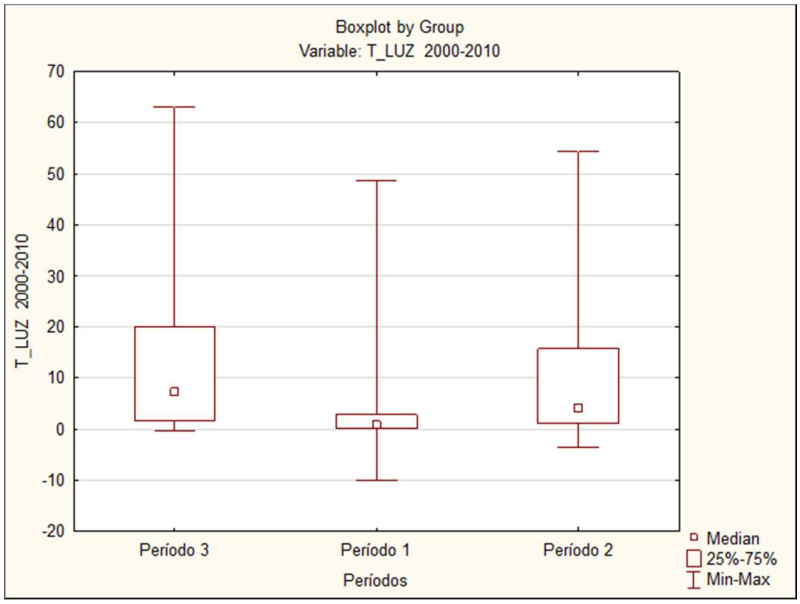

Figura 34. Percentual da população que vive em domicílios com energia elétrica

Fonte: Elaboração própria

Dessa maneira, entende-se que, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual da população que vive em domicílios com energia

elétrica. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais em relação à população de 15 a 64 anos

O indicador refere-se a razão de dependência é medida pela 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) multiplicado por 100.

Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento do indicador Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais em relação à população de 15 a 64 anos.

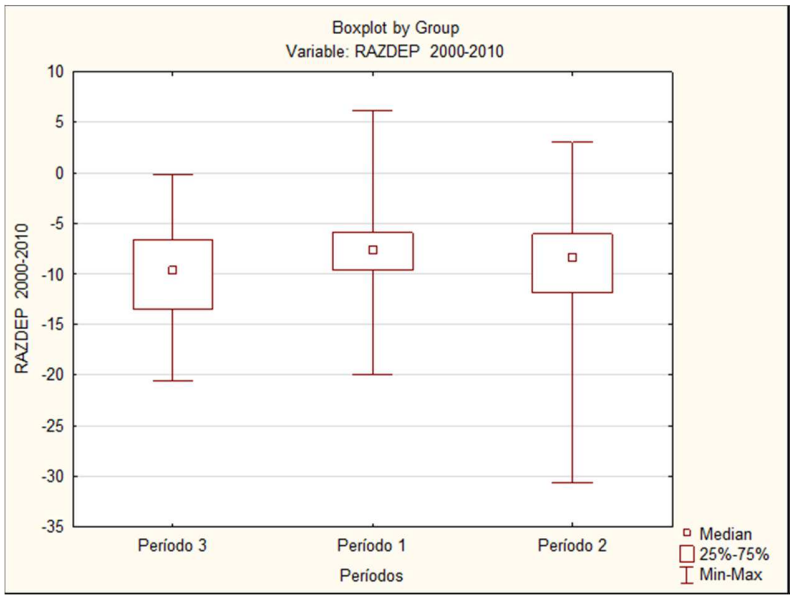

Figura 35. Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais em relação à população de 15 a 64 anos

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais em relação à população de 15 a 64 anos. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Renda domiciliar per capita máxima do 3º quinto mais pobre – CORTE3

Este indicador refere-se ao valor do 3º quintil da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, ou seja, valor máximo da renda domiciliar per capita dos indivíduos pertencentes ao 3º quinto mais pobre dessa distribuição. Valores em reais de 01/agosto/2010.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a renda domiciliar per capita máxima do 3º quinto mais pobre.

Renda domiciliar per capita máxima do 3º quinto mais pobre – CORTE4

O indicador retrata o valor do 4º quintil da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, ou seja, valor máximo da renda domiciliar per capita dos indivíduos pertencentes ao 4º quinto mais pobre dessa distribuição. Valores em reais de 01/agosto/2010.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a renda domiciliar per capita máxima do 3º quinto mais pobre.

Renda domiciliar per capita mínima do décimo mais rico – CORTE 9

Este indicador refere-se ao valor do 9º decil da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, ou seja, valor mínimo da renda domiciliar per capita dos indivíduos pertencentes ao décimo mais rico dessa distribuição. Valores em reais de 01/agosto/2010.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos

municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento do indicador Renda domiciliar per capita mínima do décimo mais rico.

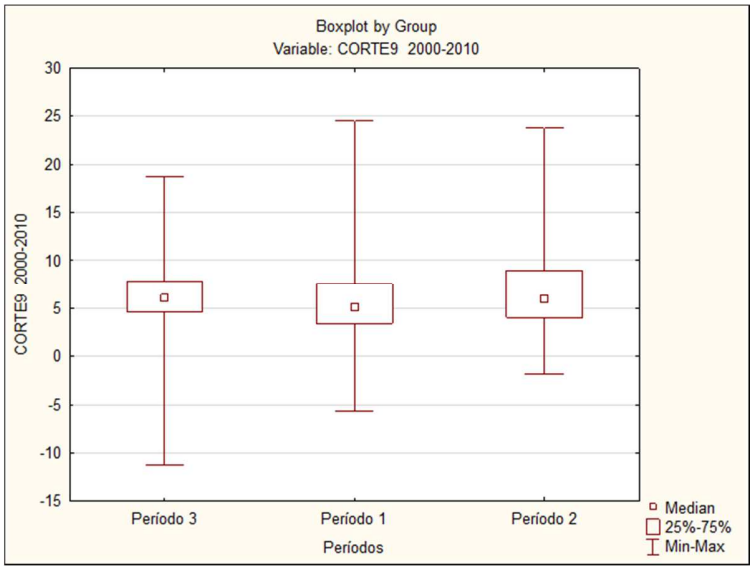

Figura 36. Renda domiciliar per capita mínima do décimo mais rico – CORTE 9

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram melhor desempenho no indicador renda domiciliar per capita mínima do décimo mais rico. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Índice de Gini

O indicador mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda domiciliar per capita de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas

um indivíduo detém toda a renda). O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Neste caso, através do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 é diferente do período 1. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento quanto ao Índice de Gini.

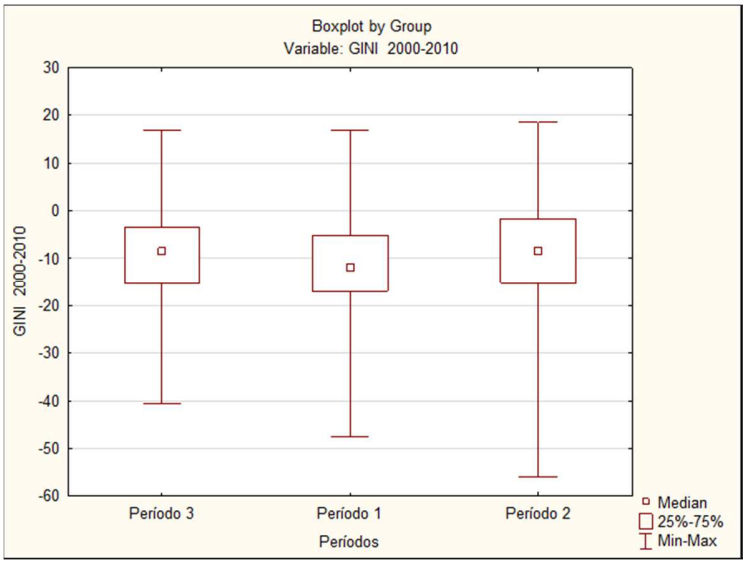

Figura 37. Índice de Gini

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior crescimento no indicador Índice de Gini, ou seja, pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Proporção de pobres

Este indicador representa a proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 140,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Neste caso, por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios são diferentes em todos os períodos.

Através do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento quanto ao indicador Proporção de pobres.

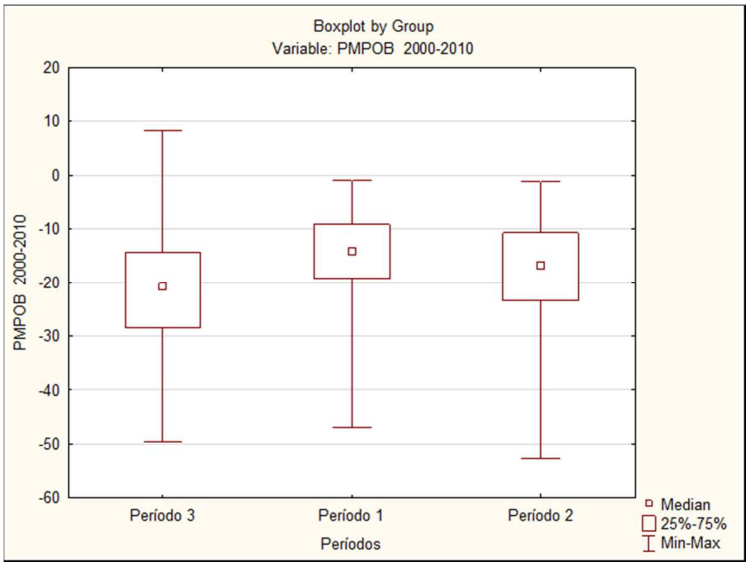

Figura 38. Proporção de pobres

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior proporção de pobres, ou seja, pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Proporção de crianças pobres

O indicador retrata a proporção dos indivíduos com até 14 anos de idade que têm renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 140,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles com até 14 anos e que vivem em domicílios particulares permanentes.

Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 3 é diferente do período 1 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento quanto a Proporção de crianças pobres.

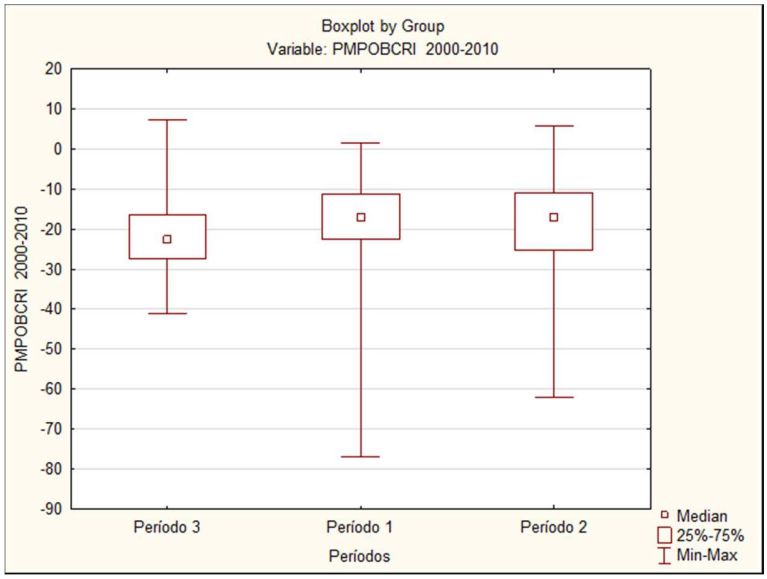

Figura 39. Proporção de crianças pobres

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior crescimento na proporção de crianças pobres, ou seja, pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Proporção de vulneráveis à pobreza

O indicador reflete a proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo nessa data. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a proporção de vulneráveis à pobreza.

Proporção de crianças vulneráveis à pobreza

Este indicador retrata a proporção dos indivíduos com até 14 anos de idade que têm renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 255,00 mensais, em reais de agosto de 2010, equivalente a 1/2 salário mínimo nessa data. O universo de indivíduos é limitado àqueles com até 14 anos e que vivem em domicílios particulares permanentes.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento do indicador Proporção de crianças vulneráveis à pobreza.

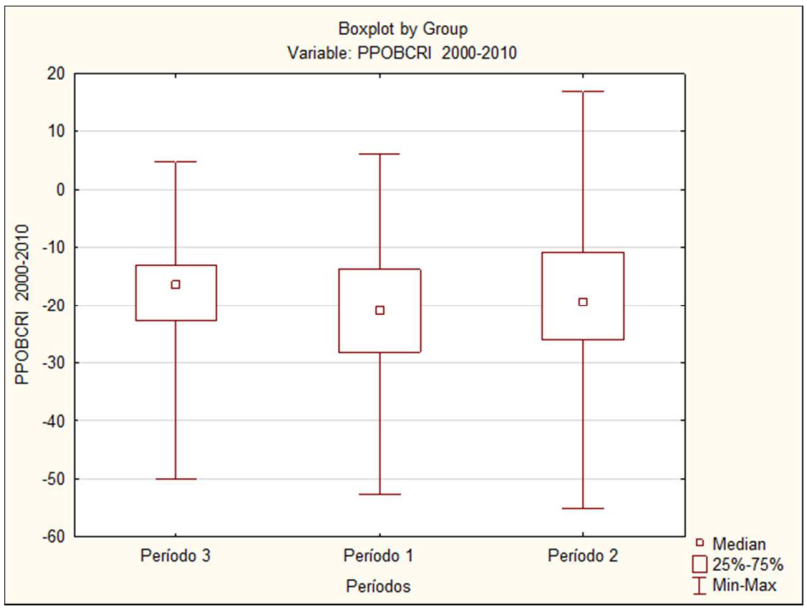

Figura 40. Proporção de crianças vulneráveis à pobreza

Fonte: Elaboração própria

Dessa maneira, entende-se que, no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior crescimento do indicador Proporção de crianças vulneráveis à pobreza, ou seja, pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual da renda total apropriada pelos 10% da população com maior renda domiciliar per capita

O indicador representa o percentual da renda total apropriada pelos indivíduos pertencentes ao décimo mais rico da distribuição dos indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao Percentual da renda total apropriada pelos 10% da população com maior renda domiciliar per capita.

Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita

Este indicador ilustra o percentual da renda total apropriada pelos indivíduos pertencentes ao quinto mais rico da distribuição dos indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 é diferente do período 1. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento quanto ao Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita.

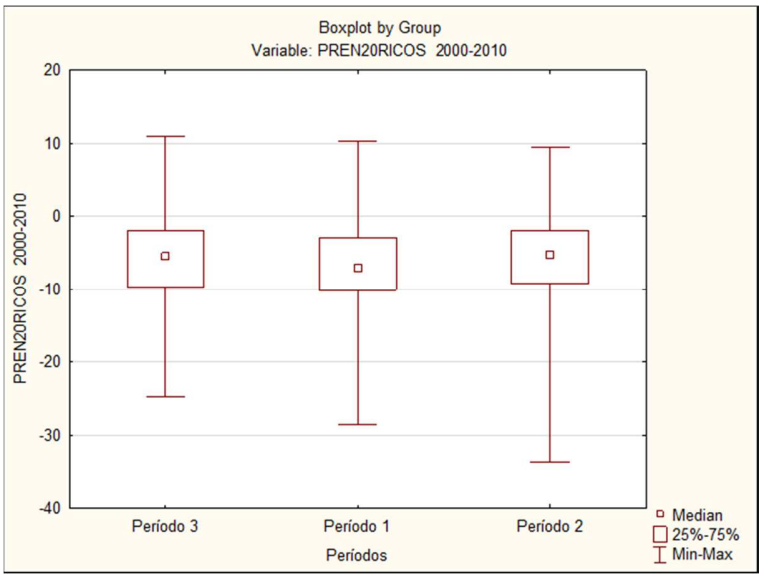

Figura 41. Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual da renda total apropriada pelos 60% da população com menor renda domiciliar per capita

Este indicador mostra o percentual da renda total apropriada pelos indivíduos pertencentes aos três quintos mais pobres da distribuição dos indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes. Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 é diferente do período 1. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes. Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento quanto ao Percentual da renda total apropriada pelos 60% da população com menor renda domiciliar per capita.

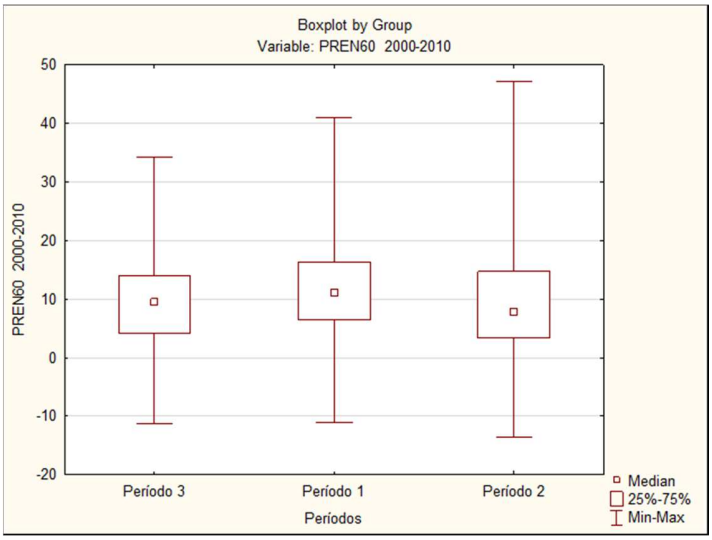

Figura 42. Percentual da renda total apropriada pelos 60% da população com menor renda domiciliar per capita

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual da renda total apropriada pelos 60% da população com menor renda domiciliar per capita, ou seja, pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Percentual da renda total apropriada pelos 80% da população com menor renda domiciliar per capita

O indicador retrata o percentual da renda total apropriada pelos indivíduos pertencentes aos quatro quintos mais pobres da distribuição dos indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 é diferente do período 1. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento quanto ao Percentual da renda total apropriada pelos 80% da população com menor renda domiciliar per capita.

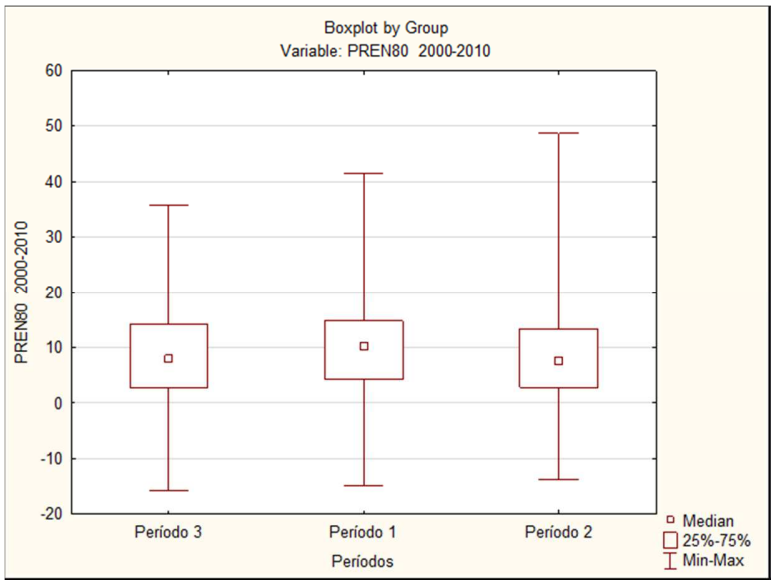

Figura 43. Percentual da renda total apropriada pelos 80% da população com menor renda domiciliar per capita

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual da renda total apropriada pelos 80% da população com menor renda domiciliar per capita, ou seja, pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho

Este indicador aborda a participação percentual das rendas provenientes do trabalho (principal e outros) na renda total, considerando-se apenas as pessoas que vivem em domicílios particulares permanentes.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho.

Renda per capita média

O indicador retrata a razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos. Valores em reais de 01/agosto de 2010.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a renda per capita média.

Renda domiciliar per capita média do décimo mais rico

Este indicador retrata a média da renda domiciliar per capita dos indivíduos pertencentes ao décimo mais rico da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Valores em reais de 01/08/2010.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à renda domiciliar per capita média do décimo mais rico.

Renda domiciliar per capita média do 3º quinto mais pobre

O indicador refere-se a média da renda domiciliar per capita dos indivíduos pertencentes ao 3º quinto mais pobre da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Valores em reais de 01/08/2010.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 e 2 tiveram maior crescimento do indicador.

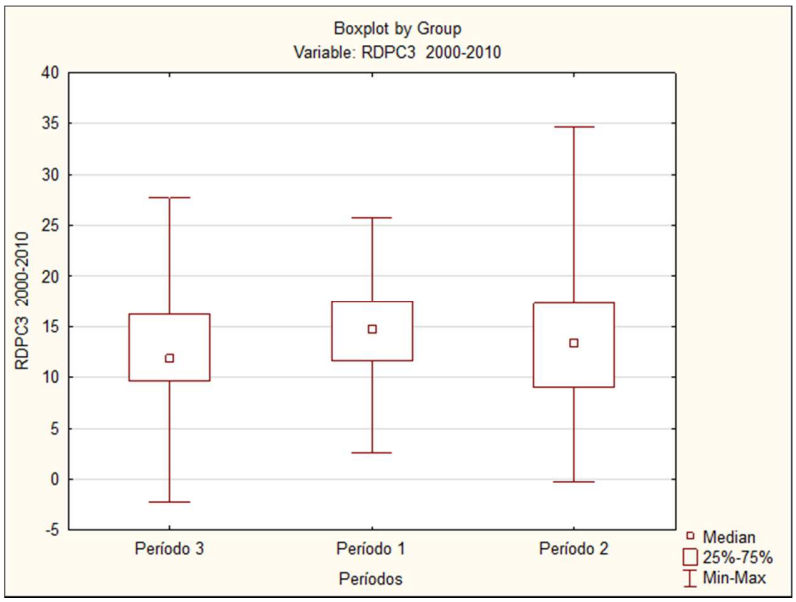

Figura 44. Renda domiciliar per capita média do 3º quinto mais pobre

Fonte: Elaboração própria

O teste "Box & Whisker" mostrou que o período 1 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 1 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Dessa forma, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior Renda domiciliar per capita média do 3º quinto mais pobre, ou seja, pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Renda domiciliar per capita média do 4º quinto mais pobre

O indicador retrata a média da renda domiciliar per capita dos indivíduos pertencentes ao 4º quinto mais pobre da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Valores em reais de 01/08/2010.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho

dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à renda domiciliar per capita média do 4º quinto mais pobre.

Renda domiciliar per capita média do quinto mais rico

Este indicador reflete a média da renda domiciliar per capita dos indivíduos pertencentes ao quinto mais rico da distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Valores em reais de 01/08/2010.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à renda domiciliar per capita média do quinto mais rico.

Renda domiciliar per capita média, exceto renda nula

O indicador retrata a razão entre o somatório da renda domiciliar per capita de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes com renda não-nula e o número total desses indivíduos. Valores em reais de 01/agosto de 2010.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à renda domiciliar per capita média, exceto renda nula.

Renda domiciliar per capita média dos pobres

Este indicador retrata a média da renda domiciliar per capita das pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 140,00 mensais, a preços de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à Renda domiciliar per capita média dos pobres.

<u>Renda domiciliar per capita média dos vulneráveis à pobreza</u>

O indicador retrata a média da renda domiciliar per capita das pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 255,00 mensais, a preços de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 3 é diferente do período 1 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento quanto a <u>Renda domiciliar per capita média dos vulneráveis à pobreza</u>.

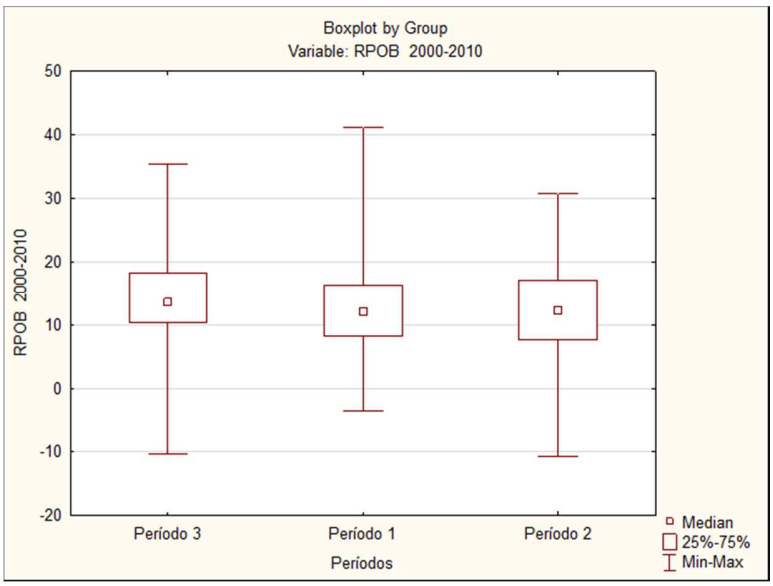

Figura 45. Renda domiciliar per capita média dos vulneráveis à pobreza

Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor renda domiciliar per capita média dos vulneráveis à pobreza. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Índice de Theil - L

Este indicador mede a desigualdade na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, excluídos aqueles com renda domiciliar per capita nula. É o logaritmo da razão entre as médias aritmética e geométrica da renda domiciliar per capita dos indivíduos, sendo nulo quando não existir desigualdade de renda entre eles e tendente ao infinito quando a desigualdade tender ao máximo.

Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento referente ao Índice de Theil – L.

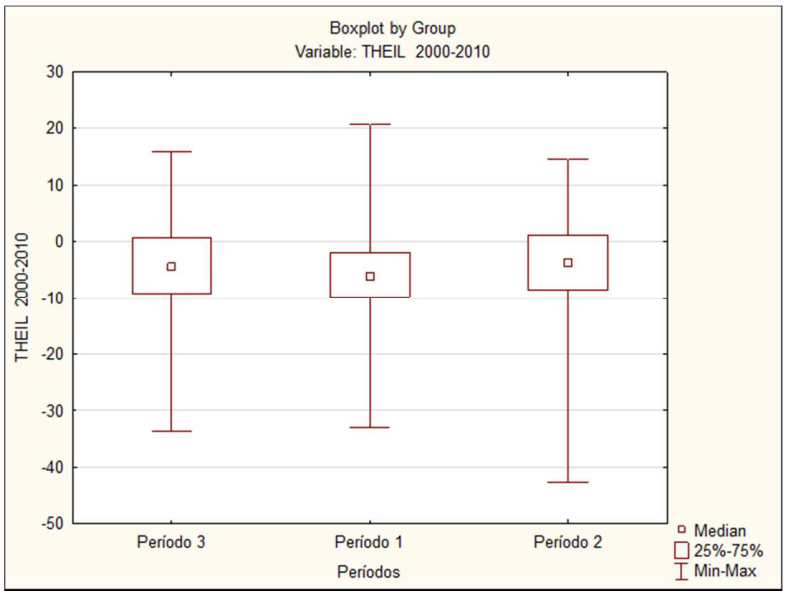

Figura 46. Índice de Theil – L

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior crescimento do Índice de Theil, ou seja, pior

desempenho, pois esse indicador reflete desigualdade quanto maior o valor. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria

O indicador retrata a razão entre o número de trabalhadores por conta própria de 18 anos ou mais de idade e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria.

Percentual dos ocupados no setor agropecuário

Este indicador refere-se a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas no setor agropecuário e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual dos ocupados no setor agropecuário.

Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas

O indicador retrata a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais formalmente ocupadas e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100. Foram considerados como formalmente ocupados os empregados com carteira de trabalho assinada, os militares do exército, da marinha, da aeronáutica, da polícia militar ou do corpo de bombeiros, os empregados pelo regime jurídico dos funcionários públicos, assim como os empregadores e trabalhadores por conta própria que eram contribuintes de instituto de previdência oficial.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 são diferentes do período 1. O desempenho

dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento quanto ao grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas.

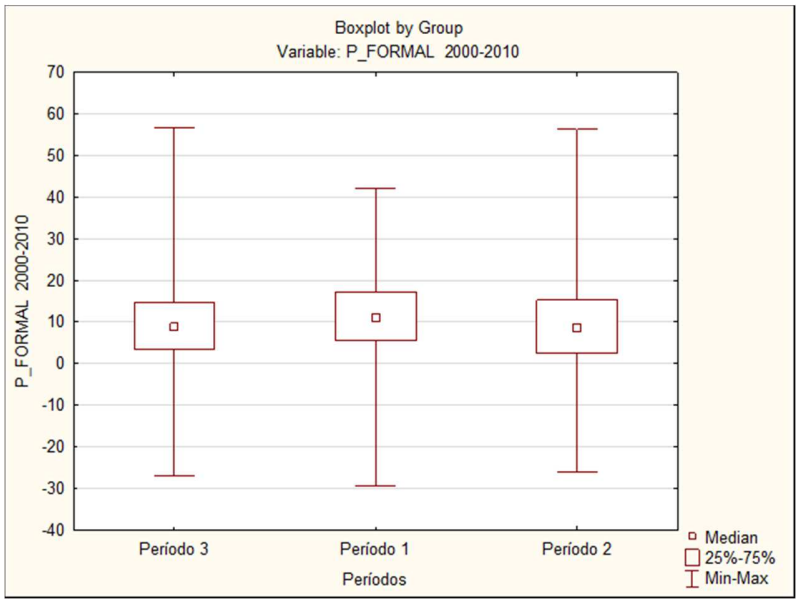

Figura 47. Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Percentual dos ocupados com fundamental completo

O indicador retrata a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas que já concluíram o ensino fundamental (regular seriado, regular não seriado, EJA ou supletivo) e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Neste caso, através do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 são diferentes do período 3.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento quanto ao Percentual dos ocupados com fundamental completo.

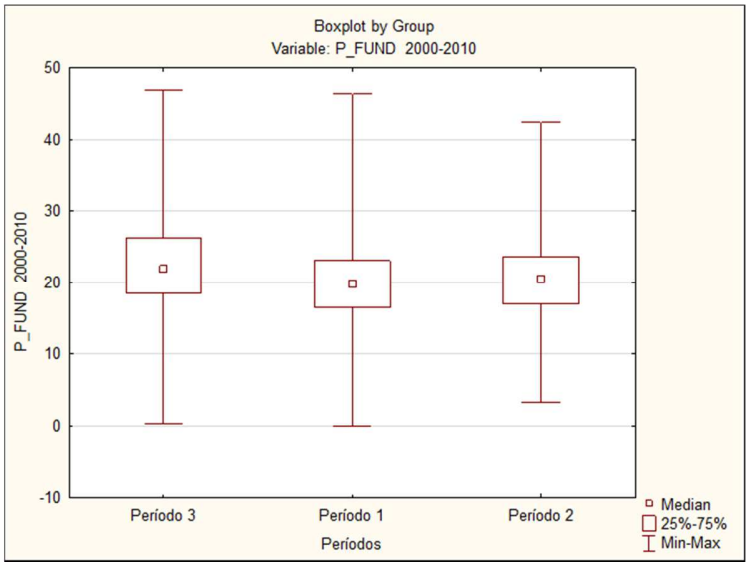

Figura 48. Percentual dos ocupados com fundamental completo

Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor percentual dos ocupados com fundamental completo. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Percentual dos ocupados com médio completo

O indicador refere-se a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas que já concluíram o ensino médio (regular seriado, regular não seriado, EJA ou supletivo) e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100. Foram consideradas como já tendo concluído o médio aquelas pessoas que frequentavam a 4ª série desse nível de ensino.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual dos ocupados com médio completo.

Percentual dos ocupados no setor serviços

Este indicador retrata a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas no setor de serviços e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento referente ao percentual dos ocupados no setor serviços.

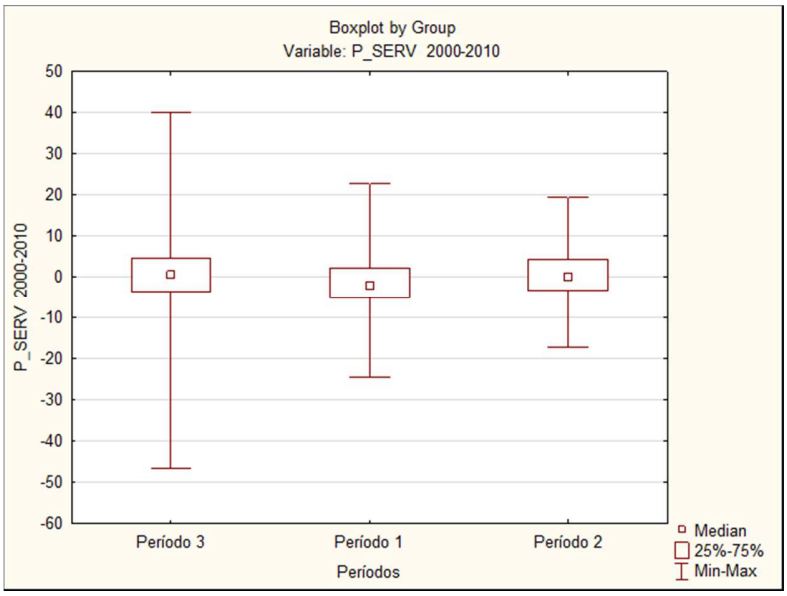

Figura 49. Percentual dos ocupados no setor serviços

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior crescimento do percentual dos ocupados no setor serviços. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo

O indicador retrata a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas e com rendimento mensal de todos os trabalhos inferior a 1 salário mínimo de julho de 2010 e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo.

Percentual dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimos

O indicador refere-se a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas e com rendimento mensal de todos os trabalhos inferior a 2 salários mínimos de julho de 2010 e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimos.

Percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos

O indicador retrata a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas e com rendimento mensal de todos os trabalhos inferior a 3 salários mínimos de julho de 2010 e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 são diferentes do período 1. O desempenho

dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento quanto ao percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos.

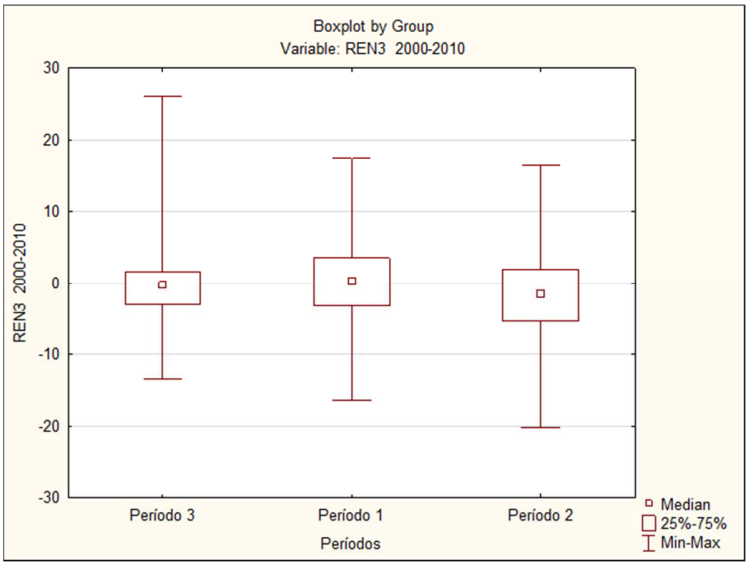

Figura 50. Percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos

Este indicador reflete a razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas e com rendimento mensal de todos os trabalhos inferior a 5 salários mínimos de julho de 2010 e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Por meio do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento referente ao percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos.

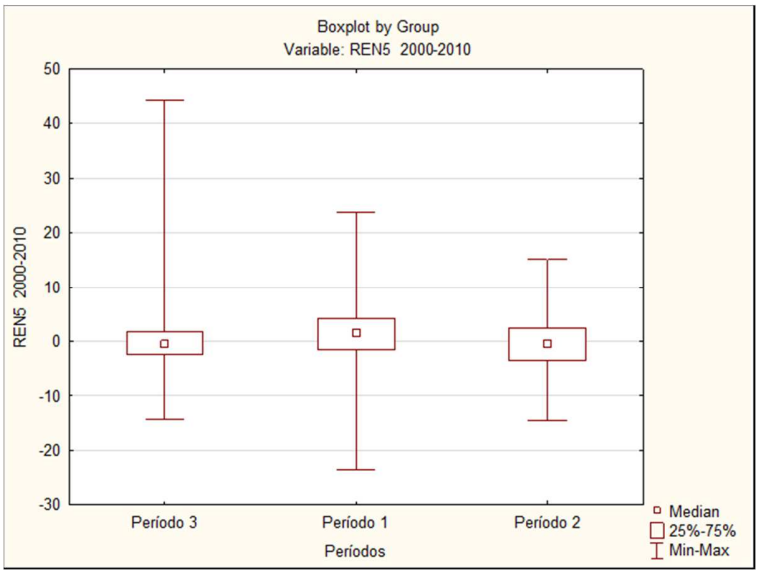

Figura 51. Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Taxa de atividade das pessoas de 10 anos ou mais de idade

Este indicador mostra a razão entre as pessoas de 10 anos ou mais de idade que eram economicamente ativas, ou seja, que estavam ocupadas ou desocupadas na semana de referência do Censo e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. Considera-se desocupada a

pessoa que, não estando ocupada na semana de referência, havia procurado trabalho no mês anterior a essa pesquisa.

Neste caso, através do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 são diferentes do período 3.

Por meio do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 3 teve o maior crescimento quanto a Taxa de atividade das pessoas de 10 anos ou mais de idade.

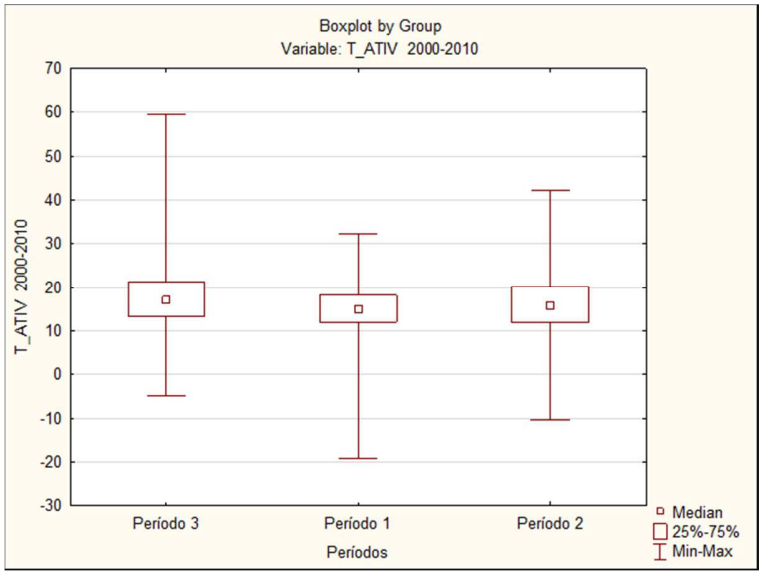

Figura 52. Taxa de atividade das pessoas de 10 anos ou mais de idade

Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram melhor taxa de atividade das pessoas de 10 anos ou mais de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

Taxa de atividade das pessoas de 18 a 24 anos de idade

O indicador retrata a razão entre as pessoas de 18 a 24 anos de idade que eram economicamente ativas, ou seja, que estavam ocupadas ou desocupadas na semana de referência do Censo e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. Considera-se desocupada a

pessoa que, não estando ocupada na semana de referência, havia procurado trabalho no mês anterior a essa pesquisa.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de atividade das pessoas de 18 a 24 anos de idade.

Taxa de atividade das pessoas de 18 anos ou mais de idade

Este indicador refere-se a razão entre as pessoas de 18 anos ou mais de idade que eram economicamente ativas, ou seja, que estavam ocupadas ou desocupadas na semana de referência do Censo e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. Considera-se desocupada a pessoa que, não estando ocupada na semana de referência, havia procurado trabalho no mês anterior a essa pesquisa.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de atividade das pessoas de 18 anos ou mais de idade.

Taxa de atividade das pessoas de 25 a 29 anos de idade

O indicador retrata a razão entre as pessoas de 25 a 29 anos de idade que eram economicamente ativas, ou seja, que estavam ocupadas ou desocupadas na semana de referência do Censo e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. Considera-se desocupada a pessoa que, não estando ocupada na semana de referência, havia procurado trabalho no mês anterior a essa pesquisa.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a taxa de atividade das pessoas de 25 a 29 anos de idade.

Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho

Este indicador mede a desigualdade na distribuição de indivíduos de 18 anos ou mais de idade ocupados, segundo o rendimento de todos os trabalhos, excluídos aqueles sem rendimento do trabalho. É o logaritmo da razão entre as médias aritmética e geométrica do rendimento dos indivíduos, sendo nulo quando não existir desigualdade de renda entre eles e tendente ao infinito quando a desigualdade tender ao máximo.

Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 são diferentes do período 1. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 2 e 3 tiveram maior crescimento quanto ao Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho.

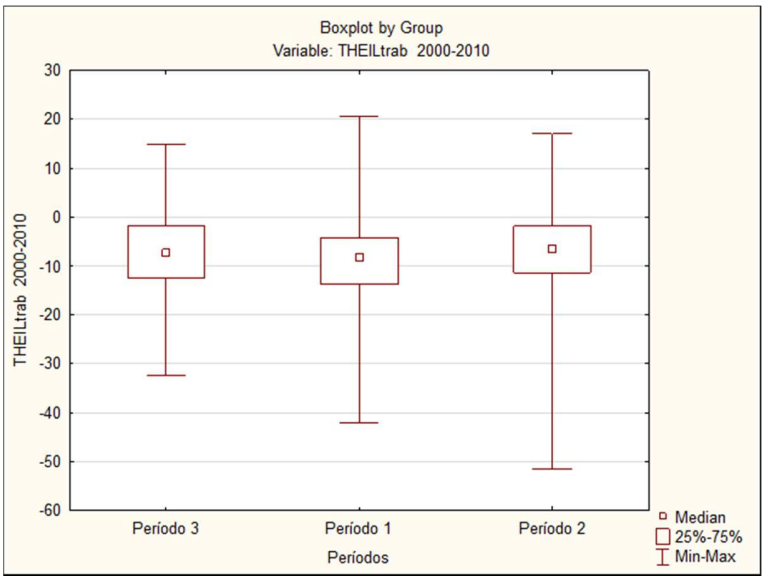

Figura 53. Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho

Fonte: Elaboração própria

O teste "Box & Whisker" mostrou que o período 3 e 2 tiveram maior crescimento. Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o

grupo 2 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior crescimento do Índice de Theil, ou seja, pior desempenho, pois esse indicador reflete desigualdade quanto maior o valor. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira

O indicador retrata a razão entre o número de empregados de 18 anos ou mais de idade sem carteira de trabalho assinada e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100. Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 2 teve o maior crescimento referente ao percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira.

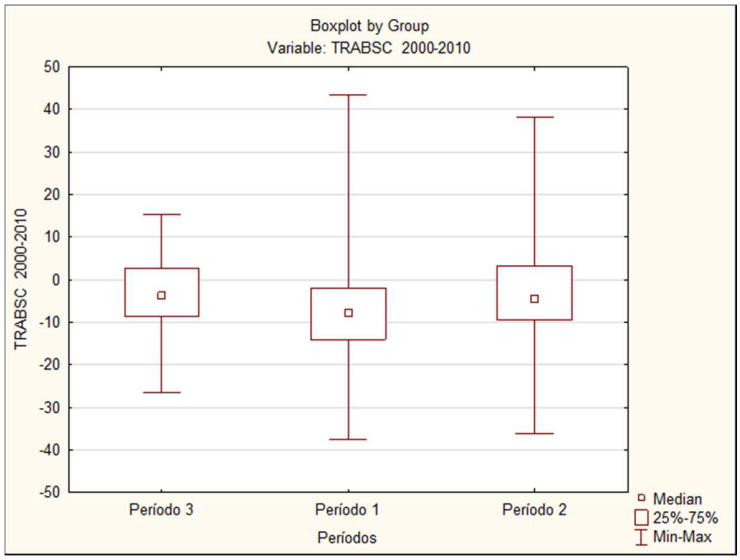

Figura 54. Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, entende-se que no período de 1981 a 2000 os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas obtiveram maior percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em regulamentação.

Percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo

O indicador retrata o percentual de pessoas que vivem em domicílios vulneráveis à pobreza (com renda per capita inferior a 1/2 salário mínimo de agosto de 2010) e em que ninguém tem o ensino fundamental completo. São considerados apenas os domicílios particulares permanentes.

Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste "Box & Whisker" é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento referente ao percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo.

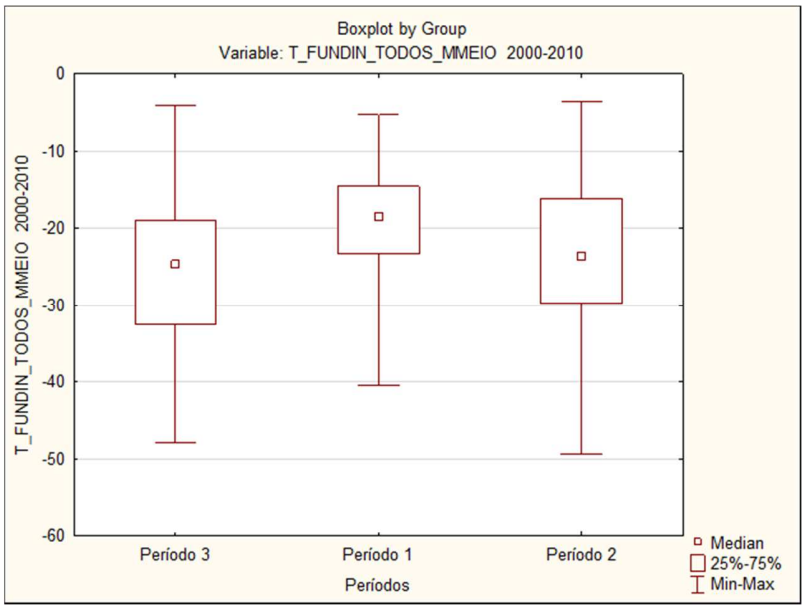

Figura 55. Percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior percentual de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo, ou seja pior desempenho. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

Percentual de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal

Este indicador reflete a razão entre as pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal e a população total nesta faixa etária multiplicado por 100. Ocupação informal implica que trabalham mas não são: empregados com carteira de trabalho assinada, militares do exército, da marinha, da aeronáutica, da polícia militar ou do corpo de bombeiros, empregados pelo regime jurídico dos funcionários públicos ou empregadores e trabalhadores por conta própria com contribuição a instituto de previdência oficial.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação ao percentual de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal.

<u>População economicamente ativa de 10 anos ou mais de idade</u>

O indicador retrata a população economicamente ativa. Corresponde ao número de pessoas nessa faixa etária que, na semana de referência do Censo, encontravam-se ocupadas no mercado de trabalho ou que, encontrando-se desocupadas, tinham procurado trabalho no mês anterior à data da pesquisa.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a população economicamente ativa de 10 anos ou mais de idade.

<u>População economicamente ativa de 18 anos ou mais de idade</u>

Este indicador refere-se a população economicamente ativa. Corresponde ao número de pessoas nessa faixa etária que, na semana de referência do Censo, encontravam-se ocupadas no mercado de trabalho ou que, encontrando-se desocupadas, tinham procurado trabalho no mês anterior à data da pesquisa.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a população economicamente ativa de 18 anos ou mais de idade.

<u>População em idade ativa 15 a 17 anos</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os

períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população em idade ativa 15 a 17 anos.

<u>População de 18 anos ou mais em idade ativa</u>

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 18 anos ou mais em idade ativa.

<u>População total que reside em domicílios particulares permanentes</u>

O indicador refere-se a população residente em domicílios particulares permanentes. Exclui os residentes em domicílios coletivos, como pensões, hotéis, prisões, quartéis, hospitais.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população total que reside em domicílios particulares permanentes.

<u>População total que reside em domicílios particulares permanentes, exceto os com renda nula</u>

Este indicador refere-se à população residente em domicílios particulares permanentes, excetuando-se aqueles com renda nula. População de referência do Índice de Theil-L.

Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população total que reside em domicílios particulares permanentes, exceto os com renda nula.

<u>População masculina de 0 a 4 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios

pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Através do teste “Box & Whisker” é possível verificar que o período 1 teve o maior crescimento referente a população masculina de 0 a 4 anos de idade.

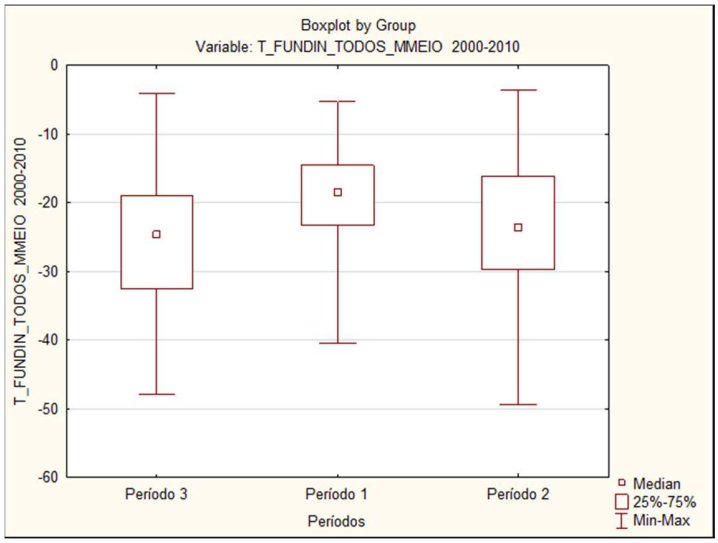

Figura 56. População masculina de 0 a 4 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior crescimento referente a população masculina de 0 a 4 anos de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

<u>População masculina de 10 a 14 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 10 a 14 anos de idade.

<u>População masculina de 15 a 19 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 15 a 19 anos de idade.

<u>População masculina de 20 a 24 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Neste caso, através do teste “Multiple Comparisons”, Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 são diferentes do período 1. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 3 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” não foi possível verificar qual período teve maior crescimento do indicador <u>População masculina de 20 a 24 anos de idade</u>.

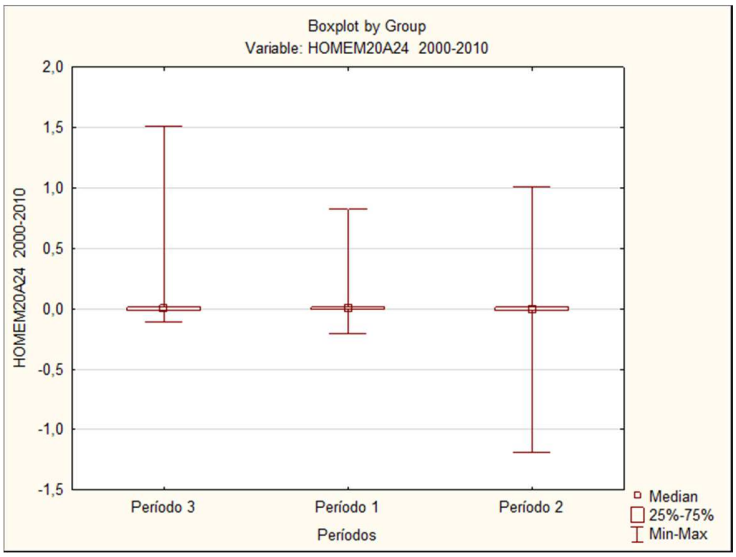

Figura 57. População masculina de 20 a 24 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o grupo 1 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior população masculina de 20 a 24 anos de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

População masculina de 25 a 29 anos de idade

O indicador refere-se a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Neste caso, através do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 2 são diferentes do período 3. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 3 são semelhantes e o desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 1 e 2 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" não foi possível verificar qual período teve maior crescimento do indicador População masculina de 25 a 29 anos de idade.

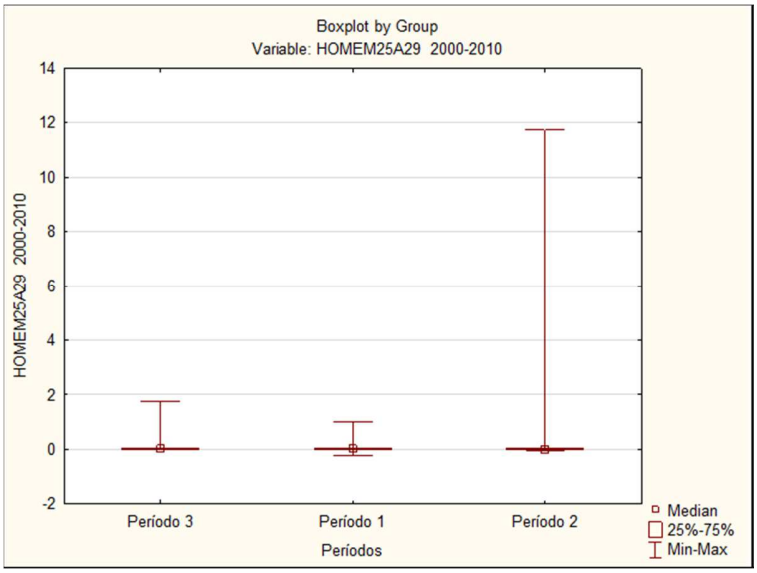

Figura 58. População masculina de 25 a 29 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o período 3 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Sendo assim, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas após os anos 2000 obtiveram maior crescimento do indicador População masculina de 25 a 29 anos de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental em consolidação.

População masculina de 30 a 34 anos de idade

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 30 a 34 anos de idade.

População masculina de 35 a 39 anos de idade

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 35 a 39 anos de idade.

População masculina de 40 a 44 anos de idade

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 40 a 44 anos de idade.

População masculina de 45 a 49 anos de idade

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há

diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 45 a 49 anos de idade.

<u>População masculina de 50 a 54 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 50 a 54 anos de idade.

<u>População masculina de 55 a 59 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 55 a 59 anos de idade.

<u>População masculina de 5 a 9 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 5 a 9 anos de idade.

<u>População masculina de 60 a 64 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 60 a 64 anos de idade.

<u>População masculina de 65 a 69 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 65 a 69 anos de idade.

<u>População masculina de 70 a 74 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 70 a 74 anos de idade.

<u>População masculina de 75 a 79 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina de 75 a 79 anos de idade.

<u>População residente masculina</u>

O indicador refere-se a população total do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população total do sexo masculino.

<u>População masculina com 80 anos e mais de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo masculino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população masculina com 80 anos e mais de idade.

<u>População feminina de 0 a 4 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" não foi possível verificar qual período teve maior crescimento do indicador <u>População feminina de 0 a 4 anos de idade</u>.

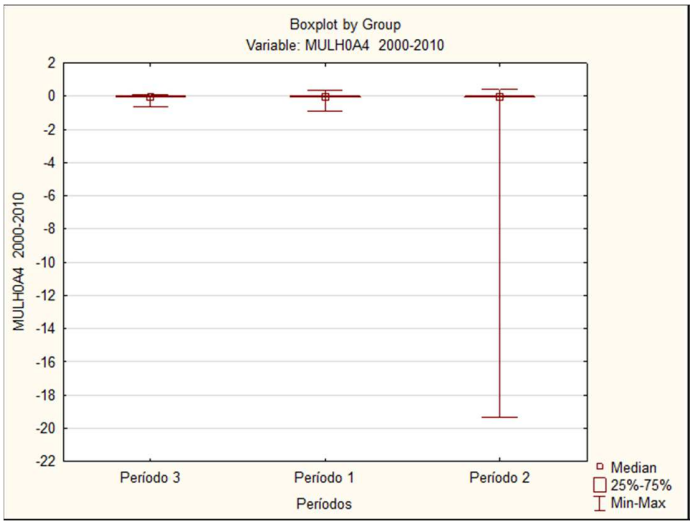

Figura 59. População feminina de 0 a 4 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o período 1 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior crescimento referente a população feminina de 0 a 4 anos de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

<u>População feminina de 10 a 14 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 10 a 14 anos de idade.

<u>População feminina de 15 a 19 anos de idade</u>

Este indicador retrata a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 15 a 19 anos de idade.

<u>População feminina de 20 a 24 anos de idade</u>

Este indicador retrata a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 20 a 24 anos de idade.

<u>População feminina de 25 a 29 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 25 a 29 anos de idade.

<u>População feminina de 30 a 34 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 30 a 34 anos de idade.

<u>População feminina de 35 a 39 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 35 a 39 anos de idade.

<u>População feminina de 40 a 44 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 40 a 44 anos de idade.

<u>População feminina de 45 a 49 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 45 a 49 anos de idade.

<u>População feminina de 50 a 54 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 50 a 54 anos de idade.

<u>População feminina de 55 a 59 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 55 a 59 anos de idade.

<u>População feminina de 5 a 9 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 5 a 9 anos de idade.

<u>População feminina de 60 a 64 anos de idade</u>

Este indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 60 a 64 anos de idade.

<u>População feminina de 65 a 69 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 65 a 69 anos de idade.

<u>População feminina de 70 a 74 anos de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina de 70 a 74 anos de idade.

<u>População feminina com 80 anos e mais de idade</u>

O indicador reflete a população nesta faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças

entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população feminina com 80 anos e mais de idade.

<u>População residente feminina</u>

O indicador reflete a população total do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população total do sexo feminino.

<u>População de até 1 ano de idade</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste "Box & Whisker" não foi possível verificar qual período teve maior crescimento do indicador <u>População de até 1 ano de idade</u>.

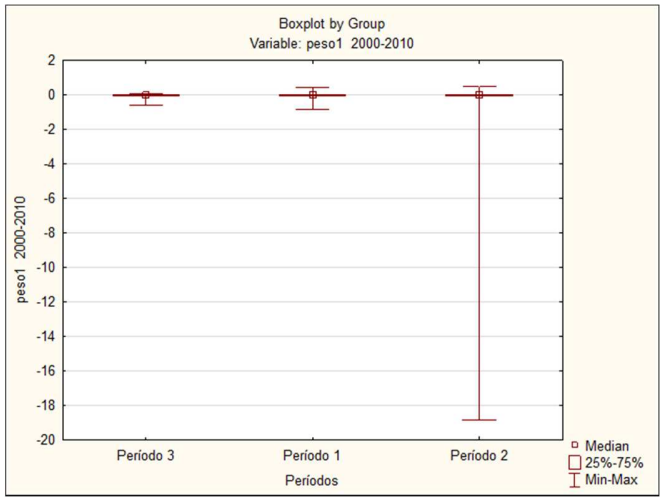

Figura 60. População de até 1 ano de idade

Fonte: Elaboração própria

Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o período 1 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior crescimento referente a população de até 1 ano de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

<u>População de 11 a 14 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 11 a 14 anos de idade.

<u>População de 11 a 13 anos de idade</u>

O indicador reflete a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 11 a 13 anos de idade.

<u>População de 12 a 14 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - "Multiple Comparisons", verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 12 a 14 anos de idade.

<u>População de 1 a 3 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Por meio do teste "Multiple Comparisons", Kruskal-Wallis, verificou-se que, o desempenho dos municípios pertencentes ao

período 1 é diferente do período 3 e do período 2. O desempenho dos municípios pertencentes aos períodos 2 e 3 são semelhantes.

Por meio do teste “Box & Whisker” não foi possível verificar qual período teve maior crescimento do indicador <u>População de 1 a 3 anos de idade</u>.

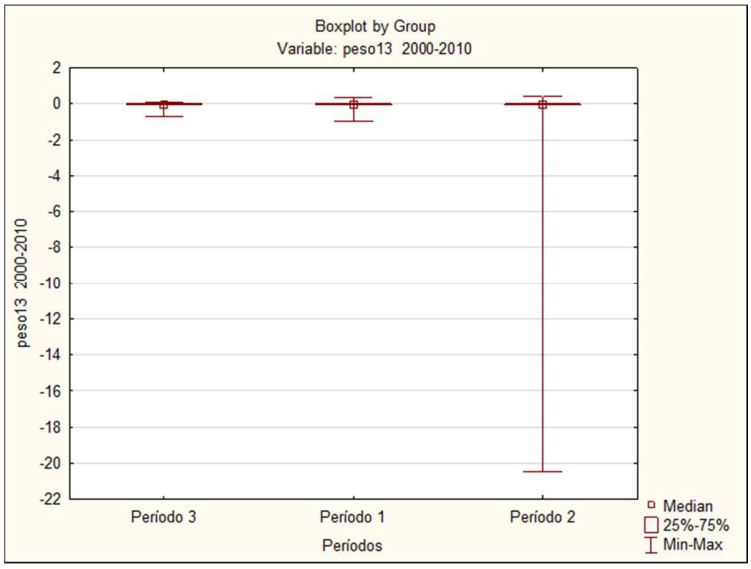

Figura 61. População de 1 a 3 anos de idade

Fonte: Elaboração própria

Para identificar o período com melhor desempenho, verificou-se os valores das medianas. Neste caso, o período 1 foi aquele que apresentou maior valor de mediana, ou seja, obteve maior crescimento nesse indicador.

Deste modo, os municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas antes de 1981 obtiveram maior crescimento referente a população de 1 a 3 anos de idade. Esse período corresponde ao processo de Avaliação de Impacto Ambiental sem regulamentação.

<u>População de 15 anos ou mais de idade</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os

períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 15 anos ou mais de idade.

<u>População de 15 a 17 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 15 a 17 anos de idade.

<u>População de 15 a 24 anos de idade</u>

O indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 15 a 24 anos de idade.

<u>População de 16 a 18 anos de idade</u>

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 16 a 18 anos de idade.

<u>População de 18 anos ou mais de idade</u>

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 18 anos ou mais de idade.

<u>População de 18 a 20 anos de idade</u>

O indicador reflete a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 18 a 20 anos de idade.

<u>População de 18 a 24 anos de idade</u>

Este indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 18 a 24 anos de idade.

<u>População de 19 a 21 anos de idade</u>

Este indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 19 a 21 anos de idade.

<u>População de 25 anos ou mais de idade</u>

O indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 25 anos ou mais de idade.

<u>População de 4 anos de idade</u>

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 4 anos de idade.

<u>População de 5 anos de idade</u>

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 5 anos de idade.

<u>População de 6 anos de idade</u>

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 6 anos de idade.

<u>População de 6 a 10 anos de idade</u>

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 6 a 10 anos de idade.

<u>População de 6 a 17 anos de idade</u>

O indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 6 a 17 anos de idade.

<u>População de 65 anos ou mais de idade</u>

O indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação à população de 65 anos ou mais de idade.

Mulheres de 12 a 14 anos de idade

Este indicador representa a população residente nessa faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação às mulheres de 12 a 14 anos de idade.

Mulheres de 15 a 17 anos de idade

Este indicador representa a população residente nessa faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação às mulheres de 15 a 17 anos de idade.

Mulheres de 15 anos ou mais de idade

O indicador representa a população residente nessa faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação às mulheres de 15 anos ou mais de idade.

Mulheres de 25 anos ou mais de idade

Este indicador retrata a população residente nessa faixa etária e do sexo feminino. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação às mulheres de 25 anos ou mais de idade.

População total

O indicador retrata a população residente total. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a população total.

<u>População de 10 anos ou mais de idade</u>

Este indicador refere-se a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a população de 10 anos ou mais de idade.

<u>População de 10 a 14 anos de idade</u>

O indicador retrata a população residente nessa faixa etária. Para este indicador, por meio do teste de Kruskal-Wallis - “Multiple Comparisons”, verificou-se que, não há diferenças entre os períodos, ou seja, não existe diferença no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, em relação a população de 10 a 14 anos de idade.

5.2. Análise e discussão

A promulgação da Política Nacional de Meio Ambiente foi um grande avanço para a legislação brasileira, pois estabeleceu conceitos, princípios, objetivos, penalidades e mecanismos de formulação e instrumentos, no intuito de estabelecer normas de gestão e proteção ao ambiente (BARROS, 2012). Com a Política surgiu a AIA, com o objetivo de identificar e prever os impactos de um empreendimento que possam prejudicar a qualidade do ambiente.

Ao longo do tempo foram surgindo diversas regulamentações no campo ambiental e no setor elétrico, que foram auxiliando na consolidação do instrumento AIA no Brasil. Em 1986 surgiu a Resolução 001/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) que prevê critérios e diretrizes para sua implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. Já em 1987 surgiu a Resolução 006/87, a qual foram estabelecidas regras a respeito do licenciamento ambiental de obras de grande porte relacionadas com a geração de energia elétrica (MILARÉ, 2006).

Ainda na década de 80, tem-se a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, retrata um artigo sobre o meio ambiente. A partir dos anos 90, a AIA passou a ter relação estreita com o licenciamento ambiental, com a criação do Decreto 99.274 de 1990 e em 1993 surgiu o Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983, que regulamentou a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política

Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências (MILARÉ, 2006).

No ano de 1997 surge a Resolução nº. 237 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), que complementa o procedimento de licenciamento ambiental, tratando também a respeito da Avaliação de Impacto Ambiental (SANTOS, 2013) e no início dos anos 2000 surge o Programa Nacional de Meio Ambiente, com o objetivo de contribuir para fortalecer as principais instituições ambientais brasileiras e reforçar a capacidade de gestão ambiental nos níveis federal, estadual, do Distrito Federal e municipal.

No setor elétrico notam-se também alguns marcos regulatórios importantes, por exemplo, no ano de 1986, foi criado o Conselho Consultivo de Meio Ambiente da Eletrobrás (CCMA) e neste mesmo ano foram produzidos documentos explicitamente voltados para a questão ambiental: o Manual de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos e o Plano Diretor para a Melhoria do Meio Ambiente nas Obras e Serviços do Setor Elétrico (VAINER, 2007).

Também, após a Resolução CONAMA n° 01 em 1986, a questão ambiental começou a ser integrada ao setor elétrico, principalmente na exigência legal da realização de estudos de impacto ambiental de usinas hidrelétricas (SINISGALLI, 2004).

Em 1987 foi criada a Divisão de Meio Ambiente da Eletrobrás. Com a presença da Constituição Federal e as Constituições Estaduais e o final da década de 1980 e o início da década de 1990 marcaram também o avanço das legislações estaduais e a consolidação das agências ambientais de vários est/ados. Neste período surgiu também o Plano Diretor de Meio Ambiente do Setor Elétrico e o Plano Nacional de Energia Elétrica 1987-2010 (VAINER, 2007).

Tendo em vista os principais marcos regulatórios existentes, é notável que a década de 80 no Brasil foi importante para o país no sentido de regulamentação tanto no âmbito ambiental quanto no setor elétrico. Um dos capítulos da revisão bibliográfica (3.2. Avaliação de Impacto Ambiental e marcos regulatórios no Brasil) ilustrou por meio dos Quadros (1 a 12) os fatores ambientais mais relevantes em cada período, os impactos existentes e os fatos/regulamentações existentes em cada momento. Os fatores ambientais descritos são: recursos hídricos, vegetação, fauna, solo, aspectos urbanos, aspectos rurais, comunidades indígenas e outros grupos étnicos, habitação, educação,

infraestrutura, canteiro de obras, compensação, movimento dos atingidos por barragem e segurança no trabalho.

Os fatores do meio físico - recursos hídricos, vegetação, fauna e solo - referem-se a alterações no regime hídrico, interferência nos usos múltiplos, alteração da vegetação, perda de habitats, perda de espécies, interferências no uso do solo, dentre outros impactos, visto que, ao implantar uma usina, ocorrem intervenções em todos esses quesitos e as regulamentações específicas destes fatores, por exemplo, Política Nacional de Recursos Hídricos, SNUC, Lei de Proteção à Fauna buscam auxiliar a gestão de cada aspecto. Relacionando-se à AIA, quanto melhor estiver a gestão desses fatores, melhor também a aplicação do instrumento.

Os fatores relativos ao desempenho humano - aspectos urbanos e rurais, comunidades indígenas e outros grupos étnicos, habitação, educação, infraestrutura, canteiro de obras, compensação, movimento dos atingidos por barragem e segurança no trabalho - constituem-se na interferência nas atividades econômicas, mudança da população, organização sociocultural e política, intensificação do fluxo populacional, alteração da demanda habitacional e educacional e alteração das condições de vida da população local, dentre outros. A existência desses tipos de impactos, na implantação e operação de usinas hidrelétricas, suscita que, se o próprio município ou estado possuir regulamentações específicas sobre estes aspectos e estes forem seguidos, a AIA será facilitada, ou seja, a gestão será melhor e os impactos negativos que existirem serão mitigados.

Neste trabalho, buscou-se verificar se existiam associações entre a mudança no momento do licenciamento das usinas hidrelétricas e o desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por essas usinas. Foram comparados 3 períodos para análise, envolvendo a idade de instalação das usinas hidrelétricas antes de 1981, de 1981 a 2000 e de 2000 a 2010.

O objetivo do trabalho não foi avaliar o quanto o município se desenvolveu ao longo do tempo ou o desempenho em cada período escolhido, mas sim, entender qual o desempenho de desenvolvimento de todos os municípios no período de 2000 a 2010, ou seja todos os municípios foram lidos no mesmo momento. A escolha de três períodos de análise justifica-se no sentido de que os diferentes momentos do licenciamento podem refletir em diferentes desempenhos de desenvolvimento, não sendo assim um efeito temporal.

Dentre os 155 indicadores, 97 não apresentaram diferenças no desempenho dos municípios afetados por usinas hidrelétricas entre os períodos. Dos 58 indicadores que apresentaram diferenças entre os períodos, 22 deles apresentaram maior crescimento no período 1, 13 indicadores apresentaram maior crescimento no período 2 e 23 indicadores apresentaram maior crescimento no período 3. Ressalta-se aqui que, maior crescimento do indicador não quer dizer necessariamente melhor desempenho, pois para alguns indicadores, quanto maior o seu valor, pior é o desempenho, por exemplo indicadores de mortalidade.

Por meio das análises estatísticas, verificou-se que, dos indicadores que apresentaram diferenças no desempenho dos municípios, o período 1, que retrata as usinas hidrelétricas que foram instaladas antes de 1981, foi aquele que apresentou maior quantidade de indicadores com pior desempenho de desenvolvimento dos municípios. O período 3, que retrata as usinas hidrelétricas que foram instaladas após os anos 2000, foi aquele que apresentou maior quantidade de indicadores com melhor desempenho de desenvolvimento dos municípios.

O presente trabalho partiu da premissa de que as alterações formais, pelas quais a Avaliação de Impacto Ambiental tem passado ao longo tempo – independentemente de serem boas ou ruins - poderiam refletir-se na forma como o instrumento equaciona os impactos ambientais e, assim, em variações do próprio desempenho dos locais afetados, no caso, por hidrelétricas. O que se pretendeu com o desenvolvimento do projeto foi verificar se havia evidências deste pressuposto no universo empírico, mesmo que existam diversos fatores que podem interferir no planejamento e na gestão de usinas.

Conforme apresentado nos resultados, foram identificadas variações no desempenho de desenvolvimento de municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos e verificou-se que, estes desempenhos estão associados aos diferentes momentos do percurso temporal da Avaliação de Impacto Ambiental. Neste trabalho os indicadores de desenvolvimento humano foram utilizados para auxiliar na compreensão do desenvolvimento local atrelado ao processo de avaliação de impacto ambiental de usinas hidrelétricas.

O período 1, que representa o momento no qual não havia regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental, apresentou piores desempenhos de desenvolvimento dos municípios. O período 2, que representa o momento de regulamentação da AIA apresentou em metade dos

resultados bons desempenho de desenvolvimento e em outra metade resultados ruins em relação ao desempenho de desenvolvimento dos municípios. O período 3, que representa a AIA em consolidação, em geral apresentou maior quantidade de indicadores com resultados bons em relação ao desempenho de desenvolvimento humano dos municípios.

Cashmore et al. (2009) enfatizou que o processo de Avaliação de Impacto passou por uma grande mudança nos últimos anos. Institucionalmente, foi notável a introdução da avaliação dos impactos regulatórios, além da aplicação de instrumentos de avaliação de impacto para novas arenas políticas, como a política de desenvolvimento e comércio internacional, levando a uma tendência mais integrada, a novas abordagens de sustentabilidade e novas modalidades de governança ambiental.

MORGAN (2012), citou três grandes questionamentos com base em uma revisão da literatura internacional sobre Avaliação de Impacto Ambiental. São eles:

- Fundamentação teórica – Existe uma noção clara do propósito da AIA e o que ela compreende?
- Qualidade - O que é considerada uma boa prática e como é possível julgar a qualidade do instrumento?
- Eficácia - O que está sendo alcançado por meio deste processo?

A discussão desses três grandes temas é importante para entender a trajetória e tendências da Avaliação de Impacto Ambiental, bem como os problemas de ordem prática que surgem durante a implementação do instrumento. Ainda que seja clara a existência de diversos outros fatores que interferem no planejamento e na gestão de hidrelétricas, os resultados sugeriram que, quanto mais consolidado o instrumento Avaliação de Impacto Ambiental, melhor é o desempenho de desenvolvimento humano dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, ou seja, para esse recorte utilizado no trabalho, os resultados sugeriram que o instrumento está cumprindo seu papel, pois foram identificados menos impactos sobre o desenvolvimento humano no período que compreende a AIA em fase de consolidação.

Sabendo-se, a Avaliação de Impacto Ambiental é um meio para modificar projetos e possui como objetivo prevenir e mitigar impactos, de modo a considerar ou não o desenvolvimento

endógeno, é possível relacionar o instrumento ao desenvolvimento, no sentido de que, segundo Boisier (2004), quanto mais o fator endógeno é considerado, melhor o desenvolvimento local.

Tendo em vista que um dos efeitos da efetividade normativa é o desenvolvimento e um dos papeis do instrumento Avaliação de Impacto Ambiental é o reforço do desenvolvimento local, é possível dizer que, ao longo do tempo, as variações no desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos estão associadas ao percurso temporal que ocorreu no processo de avaliação de impacto ambiental.

A efetividade normativa está relacionada com o sentido de princípios e comportamentos socialmente aceitos, representando avanços no processo. A melhoria da qualidade ambiental, da desigualdade da saúde e da desigualdade social pode ser considerada como indicador para avaliar a efetividade normativa. Ainda, pode ser observada pela análise da percepção das partes interessadas no processo, levando à melhoria do conhecimento e desenvolvimento de valores, interesses e expectativas individuais e da sociedade (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

Ao considerar que a conscientização, visões, crenças e valores entre os setores envolvidos tendem a afetar o grau em que a AIA influencia nas decisões para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável, torna-se necessário considerar a efetividade normativa no campo da AIA. A compreensão dos elementos ligados à efetividade normativa e o conhecimento da cultura organizacional também pode reduzir conflitos referentes às partes interessadas (CHANCHITPRICHA e BOND, 2013).

A AIA, ao identificar as consequências futuras das ações presentes, possui como principal finalidade a análise de viabilidade ambiental de novas decisões de investimento, sendo assim, um de seus papéis é a ajuda na tomada de decisão. O processo em si, informa aos tomadores de decisão a respeito da magnitude e importância das alterações socioambientais de um projeto. Além disso, informa a respeito das medidas para evitar, reduzir ou compensar os impactos adversos, bem como os custos de mitigação decorrentes do projeto. Sendo assim, a AIA assume o papel de uma ferramenta para planejamento de projeto, buscando alternativas, testando hipóteses e buscando soluções a fim de reduzir impactos diversos e maximizar benefícios econômicos e impactos positivos (SÁNCHEZ, 2006). Dessa forma, além do instrumento ter como papel a promoção do desenvolvimento local, também é um meio para garantir que os problemas potenciais sejam

previstos e tratados no estágio preliminar do planejamento do projeto, sendo entendida como etapa integrante da obra.

Ao se tratar das usinas hidrelétricas, sabe-se que, no Brasil, estes empreendimentos têm tido um papel fundamental no setor energético brasileiro e são considerados prioridades nacionais quando se trata de empreendimentos estruturantes, como as usinas hidrelétricas do rio Madeira em Rondônia, e a usina hidrelétrica de Belo Monte no Pará (SILVA, 2007).

O planejamento do setor energético tem como objetivo atender a demanda de energia frente às necessidades de desenvolvimento do país. Nesse contexto, é inquestionável a relevância da variável socioambiental. O desenvolvimento de novas metodologias e a sistematização de informações para orientar as análises vem contribuindo para o aprimoramento da avaliação socioambiental, todavia, um dos dos grandes desafios enfrentados tem sido como considerar os critérios socioambientais na definição dos projetos hidrelétricos a serem implantados em todo o território nacional (EPE, 2012). Devido a isso, torna-se muito importante que o instrumento AIA introduza uma postura proativa em matéria ambiental no processo de elaboração de projetos de grandes empreendimentos.

Apesar dos empreendimentos hidrelétricos serem importantes para o setor elétrico brasileiro, a construção de usinas suscita questionamentos por parte da sociedade, pois o ambiente e a população do entorno são afetados de diversas formas, positiva ou negativamente.

Durante o trabalho, foram identificados três momentos de planejamento de hidrelétricas em função da Avaliação de Impacto Ambiental, sendo divididos em usinas hidrelétricas que foram instaladas antes de 1981, a qual não havia regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental; Usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 1981 e 2000, a qual o processo de Avaliação de Impacto Ambiental estava em regulamentação, devido a novas leis e regulamentos e; Usinas hidrelétricas que foram instaladas entre 2000 e 2010, o qual ilustra a Avaliação de Impacto Ambiental em processo de consolidação, após implementação de diversas leis ambientais.

A análise do desempenho de desenvolvimento dos municípios alagados por usinas hidrelétricas sugeriu que, em geral, o grupo de usinas hidrelétricas que passou por processos de avaliação de impacto ambiental mais recentes, ou seja, pós regulamentação do instrumento,

obtiveram melhores desempenho de desenvolvimento dos municípios, do que aqueles municípios que tiveram instalação de usinas hidrelétricas sem regulamentação formal.

Nesse sentido, é um indicativo de que a AIA quando bem executada pode ser um meio eficaz para gestão de impactos e planejamento ambiental. O desafio de melhoria do desempenho de desenvolvimento dos municípios alagados concomitantemente à mitigação de impactos ambientais nestes mesmos locais exige a promoção de um desenvolvimento que seja fundamentado na sustentabilidade. O setor energético, devido à sua importância para o desenvolvimento sócio econômico do país e sua interdependência com a esfera ambiental, possui papel central na promoção do desenvolvimento.

No âmbito das fontes renováveis de energia de geração de energia elétrica, ainda existe um potencial grande de recursos hídricos a ser explorados nos países em vias de desenvolvimento, deste modo, é importante que as usinas hidrelétricas sejam planejadas de forma a considerar os impactos nos municípios alagados e vizinhos, de forma estratégica e que compare os impactos sócio ambientais das diferentes alternativas ainda na fase do planejamento da obra.

O licenciamento ambiental e a AIA não podem ser considerados como entraves ao seu desenvolvimento de novos projetos. Ainda que necessite de ajustes, considera-se que este instrumento tem cumprido o seu papel no controle dos impactos ambientais dos empreendimentos hidrelétricos.

6. CONCLUSÃO

O presente projeto pretendeu verificar a existência de relações entre o desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos e o percurso temporal do processo de Avaliação de Impacto Ambiental, de modo a verificar o desempenho de desenvolvimento dos municípios brasileiros afetados por empreendimentos hidrelétricos e caracterizar o percurso do processo de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil ao longo do tempo.

Associada desde sempre à ideia de desenvolvimento do país, a construção de usinas hidrelétricas também vem sendo defendida como fator de progresso econômico local, isto é, nas regiões do entorno do reservatório. Essa ideia está presente no discurso do governo federal, expresso no texto dos Programas de Aceleração do Crescimento (PAC) 1 e 2, de 2007 e 2010, e repetido quando são lançados os licenciamentos de hidrelétricas como a de Belo Monte, atualmente em construção no Pará. Verificar a validade dessa afirmação em função da trajetória da Avaliação de Impacto Ambiental foi um dos objetivos dessa dissertação de mestrado. Até o momento os estudos de impacto das hidrelétricas tratavam das consequências ambientais e assim, faltavam ferramentas para testar a modificação dos indicadores de desenvolvimento humano concomitante à construção e operação das usinas.

Retomando o objetivo principal deste trabalho, descrito como **analisar as relações entre o desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos e a trajetória do processo de Avaliação de Impacto Ambiental**, chega-se a conclusão de que objetivo foi cumprido, pois com os resultados obtidos foi possível entender se os três períodos analisados eram iguais ou diferentes entre si e qual período apresentou melhor ou pior desempenho de desenvolvimento humano para cada indicador.

Os objetivos específicos - caracterizar três momentos diferentes de relacionamento entre planejamento hidrelétrico e avaliação de impacto ambiental; caracterizar o desempenho de desenvolvimento dos municípios brasileiros afetados por empreendimentos hidrelétricos em três períodos da Avaliação de Impacto Ambiental e verificar a correlação entre desempenho de

desenvolvimento dos municípios e o percurso da Avaliação de Impacto Ambiental foram atingidos ao longo do trabalho.

Para realizar as análises, foram utilizadas 155 variáveis utilizadas pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), disponíveis para os anos de 1990, 2000 e 2010, para a produção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que inclui as dimensões de riqueza, longevidade e escolaridade. As variáveis – sistematizadas pelo PNUD a partir de mensurações oficiais, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) – foram utilizadas para comparar o desempenho de desenvolvimento dos municípios pertencentes a três grupos de usinas hidrelétricas (instalação antes de 81, instalação entre 1981 e 2000 e instalação após 2000), com o objetivo de verificar se havia diferença no desenvolvimento dentro de cada grupo.

Perguntou-se inicialmente, se as variações no desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por empreendimentos hidrelétricos estavam associadas a trajetória que ocorreu no processo de avaliação de impacto ambiental e ao longo do trabalho foi possível perceber que, ainda que seja clara a existência de diversos outros fatores que interferem no planejamento e na gestão de hidrelétricas, os resultados sugeriram que, quanto mais consolidado o instrumento Avaliação de Impacto Ambiental, melhor é o desempenho de desenvolvimento dos municípios afetados por usinas hidrelétricas, ou seja, para esse recorte utilizado no trabalho, os resultados empíricos mostraram que o instrumento está cumprindo seu papel.

Sabe-se também que o presente trabalho apresenta algumas limitações e interferências, como a questão do licenciamento da usinas hidrelétricas ser realizado por diferentes órgãos ambientais, em alguns momentos realizado por órgãos estaduais e em alguns momentos realizado por órgão federal. Ainda, como limitação do estudo, tem-se que, outros fatores externos poderiam afetar os resultados obtidos.

Como recomendação para estudos posteriores, sugere-se a realização de análise para indicadores ambientais e econômicos, a fim de verificar se existem ou não correlações entre o desempenho de desenvolvimento dos municípios e o período de instalação de usinas hidrelétricas.

Por fim, espera-se que os resultados obtidos com essa pesquisa contribuam para incrementar a prática de avaliação de impacto ambiental, ou seja, quanto mais o instrumento for

aprimorado e cumprir seu papel no desenvolvimento local, melhores serão os desempenhos de desenvolvimento dos municípios afetados por usinas hidrelétricas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. R. R. Aplicação da abordagem sistêmica para análise da efetividade **da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil**: um estudo para os estados de São Paulo e Sul de Minas Gerais. 2013. 172 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). USP - Universidade de São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos, 2013.

ANEEL, Atlas de energia elétrica do Brasil. Brasília: Aneel, 2008.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Banco de Informações de Geração.** Sítioeletrônico da ANEEL, 2013. Disponível em<www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15>. Acesso em 30 de agosto de 2013.

BAKER, D,C.; MCLELLAND, J.N. Evaluating the effectiveness of British Columbia' environmental assessment process for first nations' participation in mining development. Environ Impact Assessment Review. v. 23, pp. 581–603, 2003.

BARBIERI, J. C. Um resumo das principais questões sobre a politica e os procedimentos para a Avaliação de Impacto Ambiental de acordo com a legislação brasileira. **Revista de Administração de Empresas São Paulo**, vol. 35, n. 2, p, 78-85 Mar./Abr. 1995.

BARROS, D. A. et.al. “Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira”. **Política & Sociedade**, Florianópolis, 22(11):155-179, novembro, 2012.

BERMANN, C. “Impasses e controvérsias da hidroeletricidade”. **Estudos Avançados.** 59(21):119-137, 2007.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição [da] Republica Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal.

BRASIL. Decreto nº 99.274, de 6 de Junho de 1990, Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Acessado em: 26 de agosto de 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm>.

BRASIL. Decreto nº 88.351, de 01 de junho de 1983, Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências. Acessado em: 14 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=88351&tipo_norma=DEC&data=19830601&link=s>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Acessado em: 02 de outubro de 2015. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>.

BOISIER, S. Desarrollo territorial y descentralización, el desarrollo en el lugar y en las manos de la gente.Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales, v.30, n.90, p. 27-40, 2004.

BURSZTYN, M. A. **Gestão ambiental: instrumentos de decisão ao processo decisório**, IBAMA: 1994.

CAMPAGNOLI, F.; DINIZ, N.C. Aplicação de Geoindicadores para Avaliar os Impactos Sociais e Econômicos do Ordenamento Territorial nos Reservatórios de Hidrelétricas Brasileiras. In: CAMPAGNOLI, F.; DINIZ, N.C. Gestão de Reservatórios de Hidrelétricas. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

CAMPOS, S.R.M; SILVA, V. P. A efetividade do estudo de impacto ambiental e do licenciamento em projetos de usinas hidrelétrica. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia. v. 13, n. 41. mar/2012.

CANTER, L.; CLARK, R. NEPA Effectiveness – A survey of academics: Washington, D.C: Elsevier. 1997.

CASHMORE, M. *et. al*. Introduction: The effectiveness of impact assessment instruments. Impact Assessment and Project Appraisal, v. 27, p. 91-93, 2009.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE (GVces). Monitoramento do Desenvolvimento Local e Avaliação de Impacto. 2015. Disponível em: <http://mediadrawer.gvces.com.br/publicacoes/original/id-local_publicacao_ciclo-2015.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2015.

CHANCHITPRICHA, C.; BOND, A. Conceptualising the effectiveness of impact assessment processes. Environmental Impact Assessment Review, v. 43, p. 65-72, 2013.

CREMONEZ, F. E.; et al. Avaliação de Impacto Ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **REMOA – Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 3821-3830, 2014.

ENRÍQUEZ, M. A. R. S. **Trajetórias do Desenvolvimento: da ilusão do crescimento ao imperativo da sustentabilidade.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

ENRÍQUEZ, M. A. R. S. **Mineração: Maldição ou Dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira**. 1. ed. São Paulo: Signus Editora, 2008. v. 01. 396p.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Avaliação Socioambiental de Usinas Hidrelétricas. 2012. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Documents/Estudos%20PDE%202021/20121227_1.pdf> Acesso em: 23 de junho de 2016.

GAROFOLI, G. Desarrollo económico, organización de laproducción y territorio. In: VÁZQUEZ-BARQUERO, A. e GAROFOLI, G. (org). **Desarrollo económico local em Europa.** Espanha: Colegio de Economistas de Madrid, 1995.

GALLARDO, A.L.C.F. Análise das práticas de gestão ambiental da construção da pista descendente da rodovia dos imigrantes. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo: 2004.

INTERNATIONAL HYDROPOWER ASSOCIATION. Hydropower Status Report. Disponível :<http://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/2016%20Hydropower%20Status%20Report_1.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2016.

LEITE, M.M. Análise comparativa dos sistemas de avaliação de impacto ambiental. In: LIRA, WS., and CÂNDIDO, GA., orgs. **Gestão sustentável dos recursos naturais**: uma abordagem participativa [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 273-293.

MAB. Movimento dos Atingidos por Barragens. Disponível em: <http://www.mabnacional.org.br/content/5-novas-perspectivas-na-virada-do-s-culo-mais-luta-popular>. Acesso em: 25 de outubro de 2015.

MALVESTIO, A. C. **A análise da Avaliação Ambiental Estratégica como instrumento de política ambiental no Brasil**. 2013. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). USP- Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

MILARÉ, E. Estudo Prévio de Impacto Ambiental no Brasil. In: Plantenberg, C. M. e Ab'Saber, A. N. Previsão de Impactos. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2006.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Caderno setorial de recursos hídricos: geração de energia hidrelétrica. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao23022011031204.pdf>. Acesso em: 21 de setembro de 2015.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/apoio-a-projetos/programa-nacional-do-meio-ambiente/hist%C3%B3rico>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2015.

MME, Ministério de Minas e Energia. Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas. 2007. Acessado em: 19 de agosto de 2014. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/Manual_de_Inventario_Hidroeletrico_de_Bacias_Hidrograficas/Manual_de_Inventario_Edixo_2007.pdf>

MORGAN, R. K. Environmental impact assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**, New Zealand, v. 30, p. 5-14, fev. 2012.

MORETTO, E. M. et. al. Histórico, tendências e perspectivas no planejamento espacial de usinas hidrelétricas brasileiras: a antiga e atual fronteira Amazônica. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XV, n. 3, p. 141-164, set./dez. 2012.

NORTH, D., Institutions, Institutional Change and Economic Performance, Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge. 1990.

OMENA, M.L.R.A.; SANTOS, E.B. Análise da efetividade da Avaliação de Impactos Ambientais – AIA – da Rodovia SE 100/ Sul - Sergipe. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. vol. 4, nº 1, p. 221-237, Taubaté, 2008.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas de Desenvolvimento Humano, 2013. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/IDH/Default.aspx?indiceAccordion=1&li=li_AtlasMunicipios>. Acesso em: 21 de novembro de 2014

SACHS, I. Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SADLER, B. International study of the effectiveness of environmental assessment, Final report. Ottawa: Canadian Environmental Assessment Agency; 1996.

SADLER, B. On Evaluating the success of EIA and SEA. In: MORRINSON-SAUNDERS, A.; ARTS, J. (Ed.). **Assessing Impact - Handbook of EIA and SEA Follow-up. London: Earthscan**, 2004. p. 248-285.

SADLER, B. Internacional Study of the Effectiveness of Environmental Assessment Final Reporte - Environmental assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance. Final Report, Internacional Study of the Effectiveness of Environmental Assessment. Canadá: Environmental Assessment Agency, 1996. Disponível em: <http://commdev.org/userfiles/files/1726_file_EAE_10E.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2015.

SANTOS, I. D. C. “A Avaliação de Impacto Ambiental e a responsabilidade do Brasil diante da degradação ao meio ambiente”. **Interfaces Científicas - Direito**, Aracaju, 2(1):67-74, fevereiro, 2013.

SANTOS, J. O. **A ETAPA DE ACOMPANHAMENTO NA AIA**: análise dos desafios e barreiras à sua implementação no estado da Bahia. 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado). UFBA - Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2011.

SANTOS, M. **Espaço e Método.** São Paulo: Edusp, 1992.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental e seu papel na gestão de empreendimentos**. In: JUNIOR, V. A. e DEMAJOROVIC, J. Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental – Desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Senac, 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANCHEZ, R. **A Avaliação de Impacto Ambiental e as Normas de Gestão Ambiental da Série ISSO 14000:** características técnicas, comparações e subsídios à integração. 2011. 270 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

SEN, A. K. Desenvolvimento Como Liberdade. São Paulo: Companhia das Letras. 2000.

SILVA, L. L. "A compensação financeira das usinas hidrelétricas como instrumento econômico de desenvolvimento social, econômico e ambiental". Dissertação de Mestrado, UNB, Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente, Brasília: agosto, 2007.

SINISGALLI, P. A. A. Valoração dos danos ambientais de hidrelétricas: Estudo de caso. Tese de Doutorado, Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas: 2004.

SOUZA, A. L. O Papel do setor elétrico na melhoria da qualidade de vida: Evolução Histórica e Social rumo à universalização. In: CAMPAGNOLI, F.; DINIZ, N.C. Gestão de Reservatórios de Hidrelétricas. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

VAINER, C. B.; ARAUJO, F. G. B. de. **Grandes projetos hidrelétricos e desenvolvimento regional**. Rio de Janeiro: CEDI, 1992.

VAINER, C. B. Recursos hidráulicos: questões sociais e ambientais. Estudos Avançados, v. 21, n. 59, 2007.

VÁZQUEZ BARQUERO, A. Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. Investigaciones Regionale, v. 11, 2007.

WALDHELM, N. História da Segurança do Trabalho. 2012. Disponível em: <http://segurancadotrabalhonwn.com/historia-da-seguranca-do-trabalho/>. Acesso em: 30 de novembro de 2015.

WCD, World Commission on Dams. **Dams and Development: a new framework for decision-making**. World Commission on Dams. London and Sterling: Earthscan, 2000.

WESTIN, F.F. **Análise Do Uso Da Avaliação De Impacto Ambiental Estratégica E Integrada No Contexto Da Expansão Da Hidroeletricidade E Da Política Nacional De Recursos Hídricos No Brasil:** Proposta Para A Efetividade. 2014. 329 f. Tese (Doutorado em planejamento

energetico). COPRE/UFRJ - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Rio de Janeiro, 2014.

WERNER, D. Desenvolvimento Regional e Grandes Projetos Hidrelétricos (1990-2010): O caso do Complexo Madeira. Inc. Soc, Brasilia, v. 6, n. 1, p. 157-174, jul./dez. 2012.

ANEXOS

ANEXO A – Indicadores (Fonte: PNUD, 2013)

Indicadores	Descrição do indicador
IDHM 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM (2000-2010)
IDHM_E 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Educação – IDHM_E (2000-2010)
IDHM_L 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Longevidade – IDHM_L (2000-2010)
IDHM_R 2000-2010	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda – IDHM_R (2000-2010)
E_ANOSESTUDO 2000-2010	Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade (2000-2010)
T_ANALF15M 2000-2010	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade (2000-2010)
T_ANALF18M 2000-2010	Taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais de idade (2000-2010)
T_ANALF25M 2000-2010	Taxa de analfabetismo da população de 25 anos ou mais de idade (2000-2010)
T_ATRASO_0_BASICO 2000-2010	Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que não tem atraso idade-série (2000-2010)
T_ATRASO_0_FUND 2000-2010	Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que não tem atraso idade-série.
T_ATRASO_1_BASICO 2000-2010	Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 1 ano de atraso idade-série
T_ATRASO_1_FUND 2000-2010	Percentual da população de 6 a 14 anos de idade frequentando o ensino fundamental que tem 1 ano de atraso idade-série
T_ATRASO_2_BASICO 2000-2010	Percentual da população de 6 a 17 anos de idade frequentando o ensino básico que tem 2 anos ou mais de atraso idade-série
T_FBBAS 2000-2010	Taxa de frequência bruta ao ensino básico
T_FBFUND 2000-2010	Taxa de frequência bruta ao ensino fundamental
T_FBMED 2000-2010	Taxa de frequência bruta ao ensino médio

Indicadores	Descrição do indicador
T_FLBAS 2000-2010	Taxa de frequência líquida ao ensino básico
T_FLFUND 2000-2010	Taxa de frequência líquida ao ensino fundamental
T_FREQ11A14 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 11 a 14 anos de idade
T_FREQ15A17 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 15 a 17 anos de idade
T_FREQ18A24 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 18 a 24 anos de idade
T_FREQ4A6 2000-2010	Percentual da população de 4 a 6 anos de idade frequentando a escola
T_FREQ6A14 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 14 anos de idade
T_FREQ6A17 2000-2010	Taxa de atendimento escolar da população de 6 a 17 anos de idade
T_FUND12A14 2000-2010	Percentual da população de 12 a 14 anos de idade frequentando os anos finais do fundamental ou que já concluiu o fundamental
T_FUND16A18 2000-2010	Percentual da população de 16 a 18 anos de idade com o ensino fundamental completo
T_FUND18A24 2000-2010	Percentual da população de 18 a 24 anos com fundamental completo
T_FUND18M 2000-2010	Percentual da população de 18 anos ou mais com fundamental completo
T_FUND25M 2000-2010	Percentual da população de 25 anos ou mais com fundamental completo
T_MED18M 2000-2010	Percentual da população de 18 anos ou mais com ensino médio completo
T_MED25M 2000-2010	Percentual da população de 25 anos ou mais com ensino médio incompleto
T_CRIFUNDIN_TODOS 2000-2010	% de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem o ensino fundamental completo
T_FUNDIN_TODOS 2000-2010	% pessoas que vivem em domicílios em que nenhum morador tem o ensino fundamental completo

Indicadores	Descrição do indicador
I_ESCOLARIDADE 2000-2010	Subíndice de escolaridade fundamental da população adulta - IDHM Educação
I_FREQ_PROP 2000-2010	Subíndice de frequência escolar da população jovem - IDHM Educação
ESPVIDA 2000-2010	Esperança de vida ao nascer
FECTOT 2000-2010	Taxa de fecundidade total
MORT1 2000-2010	Mortalidade até um ano de idade
MORT5 2000-2010	Mortalidade até cinco anos de idade
SOBRE40 2000-2010	Probabilidade de sobrevivência até 40 anos
SOBRE60 2000-2010	Probabilidade de sobrevivência até 60 anos
T_ENV 2000-2010	Taxa de envelhecimento
T_AGUA 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com água encanada
T_BANAGUA 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada
T_DENS 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com densidade superior a 2 pessoas por dormitório
T_LUZ 2000-2010	Percentual da população que vive em domicílios com energia elétrica
RAZDEP 2000-2010	Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais em relação à população de 15 a 64 anos
CORTE3 2000-2010	Renda domiciliar per capita máxima do 3º quinto mais pobre – CORTE3
CORTE4 2000-2010	Renda domiciliar per capita máxima do 3º quinto mais pobre – CORTE4
CORTE9 2000-2010	Renda domiciliar per capita mínima do décimo mais rico – CORTE 9

Indicadores	Descrição do indicador
GINI 2000-2010	Índice de Gini
PMPOB 2000-2010	Proporção de pobres
PMPOBCRI 2000-2010	Proporção de crianças pobres
PPOB 2000-2010	Proporção de vulneráveis à pobreza
PPOBCRI 2000-2010	Proporção de crianças vulneráveis à pobreza
PREN10RICOS 2000-2010	Percentual da renda total apropriada pelos 10% da população com maior renda domiciliar per capita
PREN20RICOS 2000-2010	Percentual da renda total apropriada pelos 20% da população com maior renda domiciliar per capita
PREN60 2000-2010	Percentual da renda total apropriada pelos 60% da população com menor renda domiciliar per capita
PREN80 2000-2010	Percentual da renda total apropriada pelos 80% da população com menor renda domiciliar per capita
PRENTRAB 2000-2010	Percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho
RDPC 2000-2010	Renda per capita média
RDPC10 2000-2010	Renda domiciliar per capita média do décimo mais rico
RDPC3 2000-2010	Renda domiciliar per capita média do 3º quinto mais pobre
RDPC4 2000-2010	Renda domiciliar per capita média do 4º quinto mais pobre
RDPC5 2000-2010	Renda domiciliar per capita média do quinto mais rico
RDPCT 2000-2010	Renda domiciliar per capita média, exceto renda nula
RMPOB 2000-2010	Renda domiciliar per capita média dos pobres

Indicadores	Descrição do indicador
RPOB 2000-2010	Renda domiciliar per capita média dos vulneráveis à pobreza
THEIL 2000-2010	Índice de Theil - L
CPR 2000-2010	Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são trabalhadores por conta própria
P_AGRO 2000-2010	Percentual dos ocupados no setor agropecuário
P_FORMAL 2000-2010	Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas
P_FUND 2000-2010	Percentual dos ocupados com fundamental completo
P_MED 2000-2010	Percentual dos ocupados com médio completo
P_SERV 2000-2010	Percentual dos ocupados no setor serviços
REN1 2000-2010	Percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo
REN2 2000-2010	Percentual dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimos
REN3 2000-2010	Percentual dos ocupados com rendimento de até 3 salários mínimos
REN5 2000-2010	Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos
T_ATIV 2000-2010	Taxa de atividade das pessoas de 10 anos ou mais de idade
T_ATIV1824 2000-2010	Taxa de atividade das pessoas de 18 a 24 anos de idade
T_ATIV18M 2000-2010	Taxa de atividade das pessoas de 18 anos ou mais de idade
T_ATIV2529 2000-2010	Taxa de atividade das pessoas de 25 a 29 anos de idade
THEILtrab 2000-2010	Índice de Theil-L dos rendimentos do trabalho

Indicadores	Descrição do indicador
TRABSC 2000-2010	Percentual de ocupados de 18 anos ou mais que são empregados sem carteira
T_FUNDIN_TODOS_MMEIO 2000-2010	% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e em que ninguém tem fundamental completo
T_FUNDIN18MINF 2000-2010	% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal
PEA 2000-2010	População economicamente ativa de 10 anos ou mais de idade
PEA18M 2000-2010	População economicamente ativa de 18 anos ou mais de idade
PIA1517 2000-2010	População em idade ativa 15 a 17 anos
PIA18M 2000-2010	População de 18 anos ou mais em idade ativa
POP 2000-2010	População total que reside em domicílios particulares permanentes
POPT 2000-2010	População total que reside em domicílios particulares permanentes, exceto os com renda nula
HOMEM0A4 2000-2010	População masculina de 0 a 4 anos de idade
HOMEM10A14 2000-2010	População masculina de 10 a 14 anos de idade
HOMEM15A19 2000-2010	População masculina de 15 a 19 anos de idade
HOMEM20A24 2000-2010	População masculina de 20 a 24 anos de idade
HOMEM25A29 2000-2010	População masculina de 25 a 29 anos de idade
HOMEM30A34 2000-2010	População masculina de 30 a 34 anos de idade
HOMEM35A39 2000-2010	População masculina de 35 a 39 anos de idade
HOMEM40A44 2000-2010	População masculina de 40 a 44 anos de idade

Indicadores	Descrição do indicador
HOMEM45A49 2000-2010	População masculina de 45 a 49 anos de idade
HOMEM50A54 2000-2010	População masculina de 50 a 54 anos de idade
HOMEM55A59 2000-2010	População masculina de 55 a 59 anos de idade
HOMEM5A9 2000-2010	População masculina de 5 a 9 anos de idade
HOMEM60A64 2000-2010	População masculina de 60 a 64 anos de idade
HOMEM65A69 2000-2010	População masculina de 65 a 69 anos de idade
HOMEM70A74 2000-2010	População masculina de 70 a 74 anos de idade
HOMEM75A79 2000-2010	População masculina de 75 a 79 anos de idade
HOMEMTOT 2000-2010	População residente masculina
HOMENS80 2000-2010	População masculina com 80 anos e mais de idade
MULH0A4 2000-2010	População feminina de 0 a 4 anos de idade
MULH10A14 2000-2010	População feminina de 10 a 14 anos de idade
MULH15A19 2000-2010	População feminina de 15 a 19 anos de idade
MULH20A24 2000-2010	População feminina de 20 a 24 anos de idade
MULH25A29 2000-2010	População feminina de 25 a 29 anos de idade
MULH30A34 2000-2010	População feminina de 30 a 34 anos de idade
MULH35A39 2000-2010	População feminina de 35 a 39 anos de idade

Indicadores	Descrição do indicador
MULH40A44 2000-2010	População feminina de 40 a 44 anos de idade
MULH45A49 2000-2010	População feminina de 45 a 49 anos de idade
MULH50A54 2000-2010	População feminina de 50 a 54 anos de idade
MULH55A59 2000-2010	População feminina de 55 a 59 anos de idade
MULH5A9 2000-2010	População feminina de 5 a 9 anos de idade
MULH60A64 2000-2010	População feminina de 60 a 64 anos de idade
MULH65A69 2000-2010	População feminina de 65 a 69 anos de idade
MULH70A74 2000-2010	População feminina de 70 a 74 anos de idade
MULHER80 2000-2010	População feminina com 80 anos e mais de idade
MULHERTOT 2000-2010	População residente feminina
peso1 2000-2010	População de até 1 ano de idade
PESO1114 2000-2010	População de 11 a 14 anos de idade
PESO1113 2000-2010	População de 11 a 13 anos de idade
PESO1214 2000-2010	População de 12 a 14 anos de idade
peso13 2000-2010	População de 1 a 3 anos de idade
PESO15 2000-2010	População de 15 anos ou mais de idade
peso1517 2000-2010	População de 15 a 17 anos de idade

Indicadores	Descrição do indicador
PESO1524 2000-2010	População de 15 a 24 anos de idade
PESO1618 2000-2010	População de 16 a 18 anos de idade
PESO18 2000-2010	População de 18 anos ou mais de idade
Peso1820 2000-2010	População de 18 a 20 anos de idade
PESO1824 2000-2010	População de 18 a 24 anos de idade
Peso1921 2000-2010	População de 19 a 21 anos de idade
PESO25 2000-2010	População de 25 anos ou mais de idade
peso4 2000-2010	População de 4 anos de idade
peso5 2000-2010	População de 5 anos de idade
peso6 2000-2010	População de 6 anos de idade
PESO610 2000-2010	População de 6 a 10 anos de idade
Peso617 2000-2010	População de 6 a 17 anos de idade
PESO65 2000-2010	População de 65 anos ou mais de idade
PESOM1014 2000-2010	Mulheres de 12 a 14 anos de idade
PESOM1517 2000-2010	Mulheres de 15 a 17 anos de idade
PESOM15M 2000-2010	Mulheres de 15 anos ou mais de idade
PESOM25M 2000-2010	Mulheres de 25 anos ou mais de idade

Indicadores	Descrição do indicador
pesotot 2000-2010	População total
PIA 2000-2010	População de 10 anos ou mais de idade
PIA1014 2000-2010	População de 10 a 14 anos de idade