

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM ECOLOGIA E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

DANIELA GISLANE DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO DOS COMPONENTES AMBIENTAIS, SOCIAIS E
ECONÔMICOS NA BACIA DO RIO MEIA PONTE EM GOIÁS**

GOIÂNIA - GO
2015

DANIELA GISLANE DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO DOS COMPONENTES AMBIENTAIS, SOCIAIS E
ECONÔMICOS NA BACIA DO RIO MEIA PONTE EM GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito para obtenção do título de Mestre.
Orientador Prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro

GOIÂNIA - GO
2015

DANIELA GISLANE DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO DOS COMPONENTES AMBIENTAIS, SOCIAIS E
ECONÔMICOS NA BACIA DO RIO MEIA PONTE EM GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador Prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro

Aprovada em 09 de março de 2015

Prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro / PUC Goiás
(Presidente-Orientador)

Prof. Dr. José Paulo Pietrafesa / UFG
(Avaliador-Externo)

Prof. Dr. Marco Antônio da Silva /
(Avaliador-Interno)

DEDICATÓRIA

Dedico a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para que eu conseguisse mais essa vitória.

AGRADECIMENTOS

Em especial, pela preciosa orientação neste trabalho, pela paciência e atenção, agradeço o meu orientador Francisco Leonardo Tejerina Garro.

Ao corpo docente do mestrado e a todos colegas do mestrado, em especial: Lucas, Murilo, Roberta e Maria Aparecida.

À toda minha família: Luciano, Isabella, Isadora, Henrique, Josy, Guilherme, Gustavo e Dinda (*in memoriam*) que mesmo não estando presente de corpo, tenha minha eterna gratidão e a certeza de que estará eternamente viva em meu coração.

Obrigada!

Até aqui nós ajudou o Senhor. (I Samuel -7).

Todos os homens fecundos da natureza se desenvolvem de uma maneira egoísta; o altruísmo humano, que não é egoísta, é estéril.

(PAUL VALÉRY)

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa dos municípios integrantes da bacia do rio Meia Ponte no Estado de Goiás	20
Figura 02: Mapa de Uso e Cobertura do Solo da Bacia Hidrográfica do rio Meia Ponte	21
Figura 03 : Resultado da Análise de Arima	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Resultado Análise Regressão Múltipla	27
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação das Unidades de Conservação na Bacia do rio Meia Ponte.....	22
---	----

RESUMO

O presente estudo buscou avaliar a qualidade ambiental da bacia do Rio Meia Ponte relacionando um índice socioeconômico, o Índice Desenvolvimento Humano - IDH) e seus componentes considerando os anos de 1991, 2000 e 2010 ao Índice Baseado em Peixe (IBP) calculado de quatro maneiras diferentes (IBP1, IBP2, IBP3 e IBP4). Outro fator de relevância no estudo ora apresentado foi a metodologia utilizada, que através de análises estatísticas buscou avaliar a interação entre o componente social e ambiental e a variação temporal do IDH e seus componentes. Inicialmente foram aplicados testes de normalidade entre os dados coletados, posteriormente testes de regressão múltipla tipo stepwise e refinamento dos dados para uma melhor conjuntura dos resultados. Foi percebido que os índices social e ambiental não apresentaram interação, apenas o índice social apresentou relação com seus próprios componentes, evidenciando um desenvolvimento significativo e equilibrado na bacia, sendo que o mesmo não foi constatado ambientalmente.

Palavras-chave: IDH, IBP, Rio Meia Ponte

ABSTRACT

This study sought to evaluate the environmental quality of the basin of the Meia Ponte River linking a socioeconomic index, the Human Development Index - HDI) and its components considering the years 1991, 2000 and 2010 the Index Based on Fish (PPI) calculated four maneias different (IBP1, IBP2, and IBP3 IBP4). Another relevant factor in the study presented here was the methodology used, which through statistical analysis aimed to evaluate the interaction between the social and environmental component and the temporal variation of the HDI and its components. Initially normality tests were applied between the data collected later multiple regression testing and type stepwise refinement of data for a better situation results. It was realized that the social and environmental indices do not interfere, only the social index was correlated with its own components, showing a significant and balanced development in the basin, and it was not environmentally found.

Keywords: IDH, IBP, Meia Ponte River

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	17
2 METODOLOGIA	18
2.1 Caracterização da área de estudo	18
2.2 Protocolo de coleta de dados	23
2.2.1 Índice socioeconômico	23
2.2.2 Índice de qualidade ambiental	24
2.3 ANÁLISE DOS DADOS	24
3 RESULTADOS	26
4 DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	31
REFERÊNCIAS	33
ANEXOS	36

1 INTRODUÇÃO

As pessoas constantemente interagem com o ambiente, porém nas últimas décadas, essa relação vem comprometendo diretamente o equilíbrio dos ecossistemas promovendo a perda da biodiversidade, afetando a qualidade e quantidade de recursos hídricos (COSTA et al., 2007).

Em se tratando das bacias do estado de Goiás, Tejerina-Garro (2008) pontua que o desmatamento destinado à atividade agropecuária é preponderante, sendo que o desmatamento para a formação de pastagens é realizada em maior proporção, de acordo com Couto (2010). O processo de desenvolvimento da agricultura, com suas novas práticas de uso do solo, desmatamento e a potencialização do uso de agrotóxicos, proporciona diretamente o comprometimento das características físicas, químicas e biológicas dos ambientes aquáticos (HORRIGAN, 2002).

Vários impactos contribuem para a modificação de um ambiente, assim vale ressaltar o processo de urbanização, que contribui para a modificação da qualidade da água via a emissão de esgotos domésticos e industriais, transporte de resíduos sólidos e inseticidas domésticos que acabam atingindo os ambientes aquáticos (TEJERINA-GARRO, 2008). E no Brasil ainda não existe uma preocupação efetiva com parâmetros estabelecidos que resguardem os recursos hídricos em toda sua totalidade.

De acordo com Leite et al. (2012) dados resultantes de sensoriamento remoto apontam Goiás com altos índices de degradação, apresentando destaque principalmente pela expansão de pecuária e pela tecnificação da agricultura (FERREIRA et al., 2005; 2009). O meio ambiente tem frequentemente sofrido interferências humanas pelas constantes explorações dos recursos naturais, o que resulta não só em impactos terrestres, mas um reflexo pontual nos ambientes aquáticos. Todo este cenário atual é reflexo da falta de planejamento e a exploração descontrolada conduzem à uma realidade preocupante, que vai na contramão da sustentabilidade. Para Chaves (2010) essa exploração do ambiente contribui para a degradação dos ecossistemas regionais, ocasionando a deterioração do nível de vida da população rural e urbana. Para Bellen (2003) este aprofundamento da crise ambiental e a reflexão sistemática da sociedade em seu processo, em um modelo

autodestrutivo, havendo assim a necessidade de ferramentas que auxiliem em sua mensuração para reverter o processo de deterioração global.

Daly (1990) ressaltava a necessidade de não utilizar os recursos naturais de modo que este consumo pudesse intervir em sua recuperação, e ainda, a produção de bens, não deveria ocasionar problemáticas posteriores, como o que fazer com os resíduos gerados.

O consumo demasiado dos recursos naturais, é um grande desafio para a sustentabilidade. Giannetti et al. (2009) pontua que a sustentabilidade é algo que está vinculada à disponibilidade e distribuição dos recursos naturais disponíveis; assim, percebe-se que tal disponibilidade deve manter uma sincronia entre a equitabilidade dos quesitos econômicos, sociais e ambientais. Neste sentido, uma alternativa que vem sendo muito utilizada para sintetizar a interação do indivíduo com o ambiente ao qual está inserido é o uso de indicadores como uma ferramenta eficiente e eficaz por possibilitar inter-relacionar tais elementos.

Para Bellen (2003) indicadores de sustentabilidade devem se referir diretamente a interação das dimensões ambientais, econômicas e sociais apresentando uma integração dos dados de maneira coerente facilitando a compreensão de dados numéricos, assim como medidas descritivas e orientativas.

Para uma melhor compreensão da sustentabilidade, Siche et al. (2007) ressalta a utilização de novos indicadores com o intuito de retratar uma sociedade, considerando seus aspectos sociais, éticos, culturais e ambientais. O uso de indicadores facilita a intenção de compreensão de como uma sociedade se relaciona com o ambiente em que se encontra portanto, torna-se fundamental considerar todas as vertentes, como a situação financeira do indivíduo, o nível de escolaridade, as condições de moradia, saúde e relação com o meio ambiente em uma visão multifacetada quantitativa e qualitativa. O bem estar humano tem uma relação direta com o meio ambiente. Segundo Macmillan (2007), entende-se que o bem estar humano, representado pelas dimensões saúde, educação, meios de subsistência, capacitação, segurança e valores culturais, está intimamente relacionado com os serviços dos ecossistemas.

Uma das maneiras de medir o bem estar humano é a utilização do Índice de Desenvolvimento Humano; que de acordo com (Amartya Sen, 1990) vem sendo relatado e integrado de forma a contribuir com o Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa de desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD, 2005). Este

índice apresenta em sua composição, sub- indicadores, como o índice de expectativa de vida (longevidade), o índice de produto interno bruto (PIB) que se relaciona diretamente com a renda e por último, o índice de educação (JOICHEM, 2007). O IDH é bastante utilizado como parâmetro para mensurar os resultados do desenvolvimento nacional, estadual ou municipal, fornecendo dados sobre as condições da população de uma determinada localidade e se a mesma desfruta de uma vida saudável e longa e ainda avaliando se esta situação está integrada ao desenvolvimento sustentável (BOUTAUD, 2009).

Entretanto, este índice não é suficiente para avaliar a totalidade, das relações do indivíduo com o meio ambiente ao qual está inserido, o que torna necessário associar este a outros índices (COREY, 2010). O IDH como indicador de desenvolvimento pode ser associado a outros indicadores ambientais de maneira a medir a sustentabilidade (MORAN et al., 2008). Neste sentido, este autor sugere relacionar este índice com a Pegada Ecológica e Burkhardt (2008) propôs um índice de Integridade Plena, composto por Integridade Ecológica, Integridade Social e Integridade Individual. Entretanto, a análise da interação das variáveis socioeconômicas (IDH) com o meio aquático, por exemplo, pode possibilitar também esta medição (ARROW et al., 2013) o que possibilita um melhor entendimento de como as ações do homem podem refletir no ambiente terrestre e aquático Leclere (2012) e Roset (2007) mencionam que devido à sensibilidade dos peixes às modificações da qualidade do ambiente aquático, tornam-se ferramentas de avaliação e prevenção da referida qualidade. Neste sentido e para se estabelecer uma mensuração exata e eficiente que descreva o estado do meio aquático, é imprescindível conhecer os organismos que ali estão presentes e como estes interagem com o ambiente, incluindo as modificações de origem antrópica. Assim, Karr (1981) desenvolveu, com o intuito de alcançar a conservação dos riachos nos Estados Unidos, um Índice de Integridade Biológica (IBI), que permitisse compreender o ambiente aquático, suas respectivas comunidades e diversidade biológica, e também pudesse identificar a qualidade física e química do mesmo.

De acordo com Alves (2011) o IBI trabalha com a composição e riqueza de espécies, o número de indivíduos nas amostras, mas também com a proporção de indivíduos por grupo trófico (onívoros, insetívoros, carnívoros) e espécies com anomalias, indicadores estes que por meio da interação das espécies com o meio permitem monitorar os corpos hídricos a partir de um indicador (índice final). De

acordo com Karr (1981) este índice utiliza duas abordagens diferenciadas: i) uma simples, por comparação de índices de diversidade ou indicador de espécies; e ii) outra composta, com uma integração de dados mais complexos.

O IBI é relacionado à alguma condição de referência que normalmente é implícita e de conceito empírico (ambientes não antropizados ou pouco antropizados), à qual uma amostra da assembleia de peixes de um mesmo rio é comparada (ROSET, 2007)..

Ao longo dos anos, este índice teve sua fundamentação original preservada como: a descrição da variabilidade natural das assembleias de peixes, a seleção da espécie e quantificação. Entretanto, apresentou também modificações e adaptações, tais como inclusão da área da bacia, da distância da fonte ou de confluência, da temperatura da água e da largura do rio. Percebe-se ainda que quanto a variação temporal, também apresenta deficiências, por não ser realizado de forma consistente com uma sazonalidade pré-estabelecida; o que reflete pontualmente na elaboração de dados, que por sua vez mostram-se inconsistentes (ROSET, 2007)

Uma abordagem diferente do IBI de Karr (1981) para rios tropicais amazônicos baseado na interação peixe-ambiente foi desenvolvido por Tejerina et al. (2005). Este índice chamado de Fish Basead Index (FBI e na tradução Índice baseado nos peixes - IBP) utiliza a riqueza taxonômica, composição do habitat, composição trófica e abundância de peixes por família. Uma adequação do IBP para riachos localizados em bacias hidrográficas que drenam regiões de Cerrado foi realizada por Fialho (2009). Este novo IBP utiliza 14 descritores (Índice de Simpson, equitabilidade, abundância e riqueza de espécies de algumas famílias como: Callichthyidae, Curimatidae, Genera Incertae Sedis in Characidae, Gymnotidae, como também, o grupo trófico detritívoros e a abundância de Sternopygidae e riqueza de Heptapteridae).

Neste estudo o índice da qualidade ambiental utilizado (IBP) foi calculado de quatro formas distintas por Souza (2014), o qual realizou uma adequação dos protocolos metodológicos propostos anteriormente por Fialho (2009) para o Base Fish Index (FBI) a partir dos dados das assembleias de peixes coletados na Bacia do rio Meia Ponte. Foram considerados cinquenta e oito descritores (58) classificados em globais (abundância, riqueza, equitabilidade e Índice de diversidade de Simpson); taxonômicos (abundância, riqueza, e família) ..

Os quatro tipos de protocolos foram adaptados de seus sistemas originais, criando remodelações particulares adaptados aos descritores, assim como as variáveis ambientais. Os valores finais estabelecidos demonstrariam a qualidade de um ambiente aquático, considerando que para Tejerina-Garro (2006) os descritores globais, são capazes de detectar as variações referentes ao estado das assembleias de peixes. Para Fialho (2008) os taxonômicos, indicam a composição em termos de espécies e sua tolerância, características que evidenciam a qualidade do ambiente, considerando que um ambiente estável, propicia um maior número de espécies. E por último, para Burns (1989) os descritores funcionais tem influência direta das condições físicas e químicas.

Os IBPs propostos por Souza (2014) apresentavam características particulares apresentadas a seguir: (IBP1) teve como marco de referência o modelo proposto por Tejerina-Garro et al (2006) e adaptado por Fialho (2008) onde os valores residuais referentes aos descritores são agrupados em seis intervalos de classes com pontuação de escores de 0 a 5, sendo que considera o maior valor como condição de referência e a partir da soma dos scores se obtém o valor final do IBP1 para cada estação amostral;. (IBP2) embasado no sistema original de Karr (1981) posteriormente aplicado por Araújo (1998) que estabelece três faixas que classificam as variações ecológicas; o índice final é a soma das pontuações atribuídas a cada descritor caracterizando o ambiente em excelente, bom, razoável, pobre, muito pobre e sem peixe, de acordo com pontuação estabelecida.

Souza (2014) propôs a aplicação do valor máximo de cada descritor, dividindo-o em três faixas iguais com notas equivalentes à 5,3 e 1 pautado nos critérios do modelo proposto. O valor final foi obtido pela soma das notas atribuídas para cada descritor; (IBP3) proposto por Roth et al. (1999) e aplicado por Ferreira e Casatti (2006) estabelece o score superior e inferior, onde o superior é pontuado com nota 5 e o inferior com nota 1 e condições intermediárias nota 3. Souza (2014) atribuiu notas aos valores residuais para cada descritor, obtendo posteriormente a média para cada estação amostral da bacia do rio Meia Ponte; (IBP4) o sistema original foi proposto por Karr et al (1986) e aplicado por Hughes & Gammon (1987) e Ganasan & Hughes (1998) adaptado posteriormente no Brasil por Pinto e Araújo (2007) e Costa & Schultz (2010) onde os critérios de pontuação dos descritores está baseado nas maiores pontuações.

A exploração exacerbada dos ambientes aquáticos pode ser associada ao crescimento econômico de uma região, compreendendo que a interferência do homem gera uma gama considerável de atividades que comprometem este meio. De acordo com Corey (2010) a degradação elevada, ocasiona perda de habitats e espécies, o que compromete os serviços ecossistêmicos que sustentam o bem-estar da população humana; assim, avaliar a relação dos fatores socioeconômicos e os fatores ambientais é de grande valia, pois proporciona um entendimento da complexidade sobre o homem e suas inter-relações com o meio. Entender as degradações que impactam o meio ajudam a criar parâmetros, que por vezes geram índices, os quais podem auxiliar nos processos de gestão e decisões políticas.

Os índices socioeconômicos são parâmetros que apontam e fornecem informações sobre uma população de forma extensa e significativa, por serem variáveis que contemplam a realidade de uma sociedade em toda sua totalidade. Assim, a escolha dos índices utilizados no presente trabalho, se deu pela intenção em demonstrar que o ambiente sofre pressão de tudo que está a sua volta; e as pessoas também exercem papel preponderante sobre o meio em que vivem e que fatores sociais, educação e renda, podem ter uma relação direta e indireta, ocasionando impactos positivos e negativos.

As diversidades da sociedade devem ser compreendidas no sentido de entender que existe uma complexidade em suas manifestações sócio ecológicas e que os pilares econômico, social e ambiental raramente se integram em uma igualdade plena e transparente; criando assim um sistema adaptativo em que nem sempre uma região com uma economia de destaque é isenta de uma totalidade da sociedade com baixo nível de renda; pelo contrário, existe uma concentração de renda na mão de poucos, o que impossibilita ao restante da sociedade ter acesso à saúde, educação, alimentação, moradia e um ambiente ecologicamente seguro.

Para Soares (2013) a ênfase no desenvolvimento deve fixar-se na superação dos déficits sociais e que para a sustentabilidade torna-se necessário criar limites de crescimento para não contribuir com um padrão predatório de desenvolvimento. Assim, criar e desenvolver indicadores e fazer o uso dos mesmos traduz uma transparência, demonstrando como um modelo de desenvolvimento pode relacionar as potencialidades ambientais e qualidade de vida de uma sociedade.

1.1 OBJETIVO GERAL

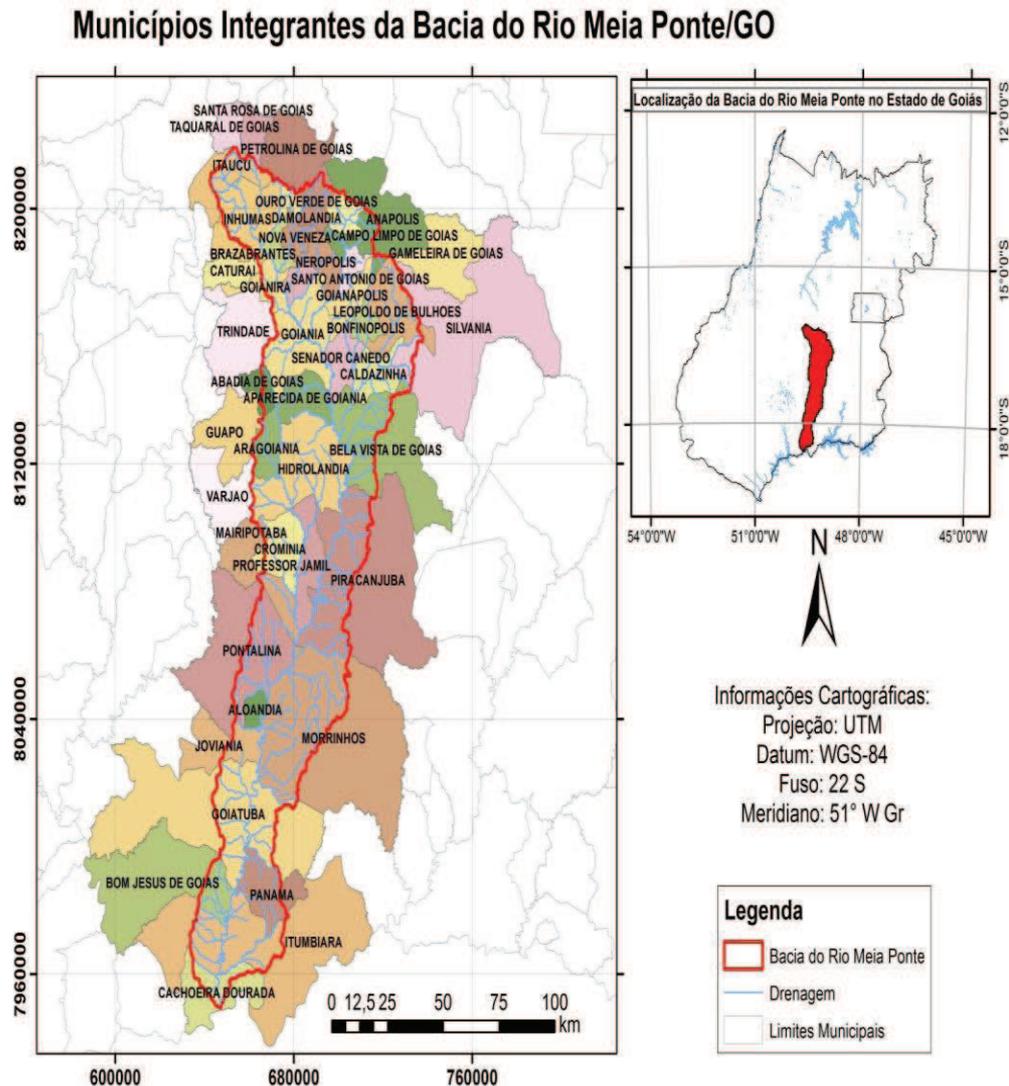
Avaliar a interação entre o componente social e ambiental e a variação temporal do IDH, IDH Longevidade, IDH Renda e IDH Educação.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área objeto da pesquisa foi a bacia do rio Meia Ponte que compõe a região hidrográfica do Paraná; a presente bacia, é fonte de estudos de diversas autorias, por se tratar de um dos principais mananciais de abastecimento de Goiânia; e por ser um cenário de inúmeras problemáticas ambientais, recorrentes à atividades econômicas, ausência de planejamento no processo de urbanização, desencadeando grande diversidade de impactos. (GALINKIN,2002). De acordo com Oliveira (2013), o rio Meia Ponte, afluente da margem direita do rio Paranaíba, compõe a região hidrográfica do Paraná; ele nasce na Serra dos Brandões, entre os limites de Itauçu e Taquaral de Goiás a 60 km da capital Goiânia; o mesmo percorre uma extensão de 471,6 km até desaguar no Rio Paranaíba. É o principal manancial que abastece Goiânia, com uma área territorial de aproximadamente 3,6 % do Estado, abrangendo 38 municípios e tem uma concentração de 48% da população goiana (VEIGA, CARDOSO e LINO, 2011).

Figura 1 : Mapa dos Municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte.

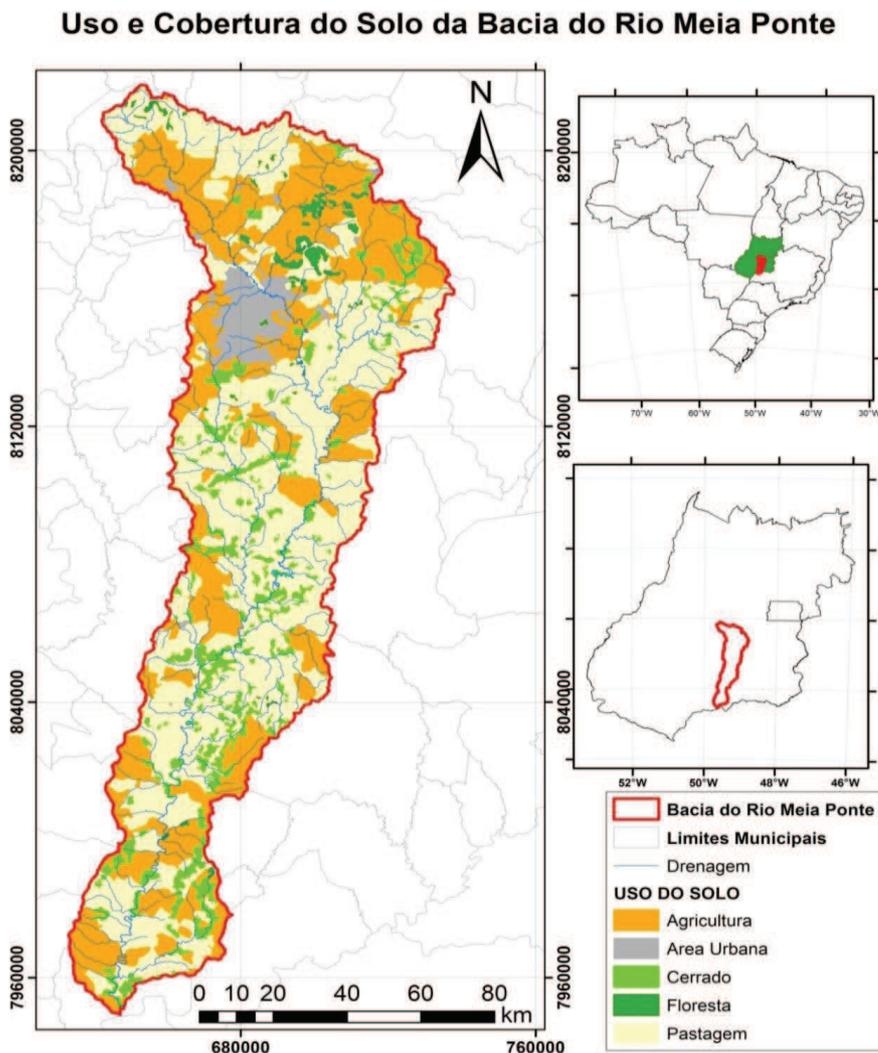


Fonte: VEIGA, CARDOSO e LINO (2011).

De acordo com a Secretaria de Planejamento (SEPLAN/ SEPIN, 2007) a bacia do rio Meia Ponte é um importante centro urbano e econômico do estado de Goiás. Os dez municípios mais populosos são: Goiânia, Anápolis, Aparecida de Goiânia, Senador Canedo, Itumbiara, Goiatuba, Morrinhos, Inhumas, Cachoeira Dourada e Bela Vista de Goiás conforme quadro em anexo. As que possuem maior área territorial em relação a área ocupada na bacia são os municípios de Goiânia, Hidrolândia, Piracanjuba, Morrinhos, Goiatuba e Itumbiara e os menores, Taquaral, Damolândia, Abadia de Goiás, Silvânia e Terezópolis de Goiás. Em toda a bacia há

interferências antrópicas, resultantes das atividades industriais e agrícolas SIEG (2006) e da urbanização (TEJERINA –GARRO, 2008) marcada por altos índices de povoamento, o que interfere diretamente no índice de IDH e seus componentes. O uso e cobertura do solo da bacia do rio Meia Ponte, assim como os impactos presentes, podem observados na figura a seguir.

Figura 3: Mapa de uso e cobertura do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte.



Fonte: VEIGA, CARDOSO & LINO (2011).

Utilizando o critério de observação, percebe-se que a bacia em estudo tem o uso e cobertura do solo em extrema exploração; e dentre deste contexto, a Associação Pró- Águas do Cerrado (2014) pontua que a principal atividade econômica na bacia em estudo, é a agropecuária, com as culturas de soja, milho,

cana-de-açúcar, algodão e pecuária leiteira. A atividade agropecuária tem aproximadamente 84,8% da área total da bacia e o PIB equivale a quase 49% de todo o PIB do estado de Goiás.

Com vistas às imagens dos mapas, a configuração o uso do solo e a concentração de atividades de alto impacto na bacia, a mesma pode ser definida como uma unidade político-administrativa de extrema importância para o estado de Goiás, porém sem uma significativa política de preservação.

Segundo a SEMARH (2014) as unidades de conservação (UCs) que tem por objetivo proteger e conservar os recursos naturais de uma região, deve se pautar pela premissa de proteção integral, para proteger integralmente todos os recursos naturais e em segundo, promover o uso sustentável, conciliando em equilíbrio a proteção da natureza com o uso sustentável de seus recursos naturais. Na bacia do rio Meia Ponte as Unidades de Conservação de maior destaque, são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 1: Relação das Unidades de Conservação na Bacia do Rio Meia Ponte.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA BACIA DO RIO MEIA PONTE
Área de Proteção Ambiental – APA do João Leite: criada através do Decreto Estadual n.º 5.704/2002, com o objetivo de proteger os recursos hídricos do ribeirão João Leite e disciplinar o uso do solo na região. Abrange toda a bacia hidrográfica do ribeirão João Leite, totalizando 771,51 km ² .
Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco: criado através da Lei n.º 11.878/1992, com o objetivo de proteger um dos últimos remanescentes da vegetação conhecida como mato grosso goiano no Estado de Goiás. Abrange uma área de 4.123 hectares.
Parque Estadual Telma Ortegal: criado através da Lei n.º 12.789/95, com o objetivo de abrigar os rejeitos do acidente com o Césio-137. Localiza-se no município de Abadia de Goiás, em uma área de 166 hectares.
Refúgio de Vida Silvestre do Meia Ponte: unidade de conservação localizada no município de Goiatuba em uma área aproximada de 1000 hectares. Seu objetivo de criação inclui a proteção de um dos últimos resquícios florestais da bacia do rio Meia Ponte.
Parque Ecológico de Morrinhos: unidade de conservação de sob jurisdição da Prefeitura Municipal de Morrinhos. Abrange uma área de 1,02 km ² de remanescentes de Floresta Estacional, sendo utilizado para fins de conservação, recreacionais e científicos.

Fonte: Associação Ambiental Pró-Águas do Cerrado. *Situação Ambiental das Águas da Bacia do Rio Meia Ponte*, Goiás. Goiânia, 2008.

Dado a importância da bacia, e as atuais unidades de conservação na mesma, percebe-se que não são suficientes para estabelecer a preservação e conservação dos recursos hídricos, vegetação, fauna e flora. Um controle mais

intenso, assim como a criação de novas UCs ao longo da bacia, contribuiriam para a conservação da Bacia.

2.2 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

2.2.1 Índice socioeconômico

Os dados referentes ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e seus componentes (IDH Educação, IDH Longevidade, IDH Renda) foram retirados do banco de dados do Instituto Mauro Borges (IMB, 2014) referentes aos anos de (1991,2000 e 2010) conforme anexo (A,B,C,D).

Conforme IMB (2014) o IDH Educação é obtido a partir da composição de dois subindicadores com pesos diferentes: escolaridade da população adulta e fluxo escolar da população jovem. A escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas com 18 anos ou mais idade, com ensino fundamental completo e tem peso 1. O fluxo escolar dos jovens foi medido pela média aritmética do percentual de crianças entre cinco e seis anos frequentando a escola, do percentual de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo e do percentual de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo tem peso 2. A média geométrica desses dois componentes resulta no IDH Educação. O IDH Educação apresenta a seguinte classificação: Muito alto (acima de 0,800) Alto (de 0,700 a 0,799) Médio (de 0,600 a 0,699) Baixo (de 0,500 a 0,599) Muito Baixo (de 0 a 0,500). Segundo a base de dados utilizada, o Índice IDH Longevidade, é obtido a partir do indicador de esperança de vida ao nascer, através da fórmula $(\text{valor observado do indicador} - \text{limite inferior}) / (\text{limite superior} - \text{limite inferior})$ onde os limites inferior e superior são equivalentes a 25 a 85 anos, respectivamente. Esse indicador é uma medida resumo dos níveis de mortalidade da população em geral, tornando-se maior à medida que declinam as taxas de mortalidade. As classificações segundo o IDH: Muito alto (acima de 0,800) Alto(de 0,700 a 0,799) Médio(de 0,600 a 0,699) Baixo(de 0 a 500).

O Índice IDH Renda é obtido a partir do indicador renda municipal per capita média, ou seja, a renda média mensal dos indivíduos residentes em determinado município, expressa em reais. Assim, IMB (2014) ressalta que a classificação é

apresentada da seguinte forma: Muito Alto (acima de 0,800) Alto (0,700 a 0,799) Médio (de 0,600 a 0,699) Baixo (de 0,500 a 0,599) Muito Baixo (de 0 a 0,500).

2.2.2 Índice de qualidade ambiental

Neste estudo, a variável ambiental utilizada foi um Índice Baseado em Peixe (IBP) apresentado de formas distintas em quatro protocolos, em que a formulação dos mesmos se procedeu por Souza (2014) que reformulou os protocolos metodológicos propostos anteriormente por Fialho (2007) para o Base Fish Index (FBI) a partir dos dados das assembleias de peixes coletados na Bacia do rio Meia Ponte.

Foram considerados cinquenta e oito descritores (58) classificados em globais (abundância, riqueza, equitabilidade e Índice de diversidade de Simpson); taxonômicos (abundância, riqueza, e família) e funcionais (abundância e riqueza).

Por se tratar de dados obtidos por diferentes protocolos amostrais estabelecidos por critérios de pontuação e cálculos particulares, alguns dados dos IBP1, IBP2, IBP3 e IBP4 utilizados neste estudo gerados por Souza (2014) sofreram transformações para estabelecer as médias dos mesmos, de modo que viabilizassem as análises estatísticas.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Com o objetivo de validar os objetivos específicos previamente citados no presente trabalho, buscou-se avaliar a interação entre o componente ambiental, social e econômico (IDH e componentes) com (IBP) da seguinte maneira: foram elaboradas duas bases de dados; a primeira com valores da variável socioeconômica e seus componentes e a segunda com a variável ambiental no Excel© 2007.

Posteriormente, para testar a normalidade dessas variáveis e verificar a existência da interação do componente ambiental com a variável socioeconômico, foi realizado o teste de Shapiro Wilk e quando necessário realizadas as transformações (log10) de dados pertinentes. Para verificar a relação entre o indicador socioeconômico (IDH) e o ambiental (IBP) foi realizada uma análise de

regressão múltipla, tipo *stepwise*, método que permite reduzir a multicolinearidade entre as variáveis.

A análise de Regressão Múltipla aqui utilizada trata-se de uma metodologia estatística de previsão de valores de uma ou mais variáveis resposta (dependentes) através de um conjunto de variáveis explicativas (independentes).

Para avaliar a evolução do IDH e seus componentes nos anos de 1991, 2000 e 2010 e a interação entre o componente social e ambiental e a variação temporal foi utilizada a análise auto-regressiva integrada de média móvel (Arima) por ser adequada para análises de séries temporais. Todas as análises estatísticas executadas foram realizadas no programa STATISTICA 7.0.

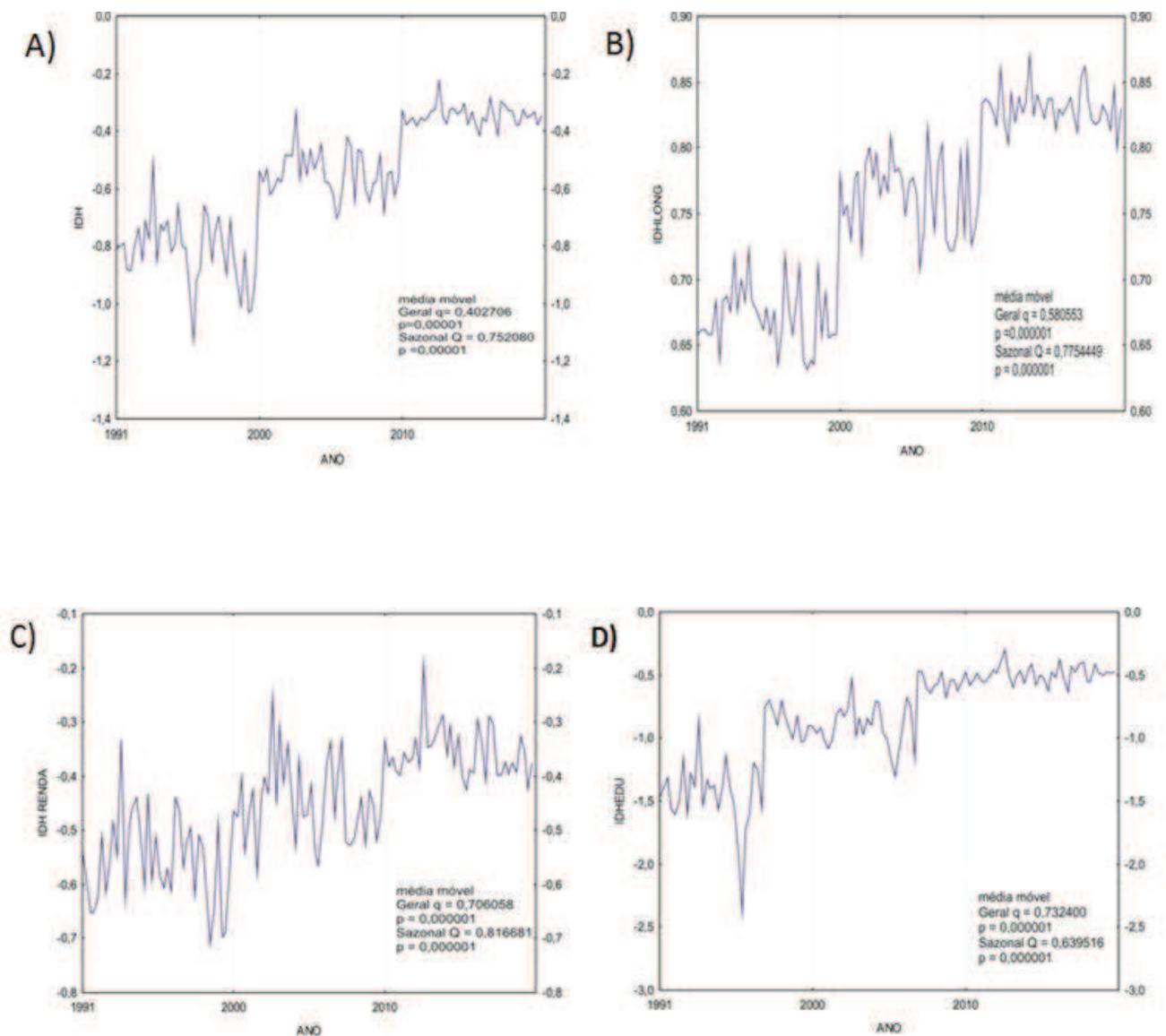
3 RESULTADOS

De acordo com as análises executadas, com o objetivo de identificar a interação entre o índice ambiental e o socioeconômico percebe-se que os índices não apresentam interação entre si; somente o índice socioeconômico se relaciona com seus componentes (Tabela I).

Tabela 1 – Estatísticas da análise de regressão múltipla entre os índices ambiental (IBP1, IBP2, IBP3, IBP4) e social (IDH). Valores significativos ($p < 0,05$).

Variável		Estatísticas		
Dependente	Independente			
Ambiental	Social	F	R ²	P
IBP1	IDH - Educação IDH - Longevidade IDH - Renda	(1, 33)=3,0731	0,08518979	0,08889
IBP2	IDH - Educação IDH - Longevidade IDH - Renda	(2,32) = 1,9605	0,10915668	0,15733
IBP3	IDH - Educação IDH - Longevidade IDH – Renda	(1,33) = 3,9637	0,10723124	0,05483
IBP4	IDH - Educação IDH - Longevidade IDH - Renda	(1,33) = 4,0804	0,11004087	0,05156

Figura 3: Resultado da análise de Arima do IDH (A) e dos seus componentes IDH longevidade (B), IDH renda (C) e IDH educação (D).



Pode-se observar que de 1991 a 2010 houve um aumento significativo do índice socioeconômico (IDH; média móvel geral $q=0,402706$) e seus componentes IDH Longevidade (média móvel geral $q= 0,580553$), IDH Renda (média móvel geral $q=0,706058$) e IDH Educação (média móvel geral $q=0,732400$; Figura 3).

4 DISCUSSÃO

Mediante as comparações entre os índices de qualidade ambiental e os socioeconômicos, realizado na Bacia do rio Meia Ponte, foi observado que ao longo dos anos, houve um desenvolvimento significativo na bacia em estudo. Esse desenvolvimento possibilitou um crescimento populacional considerável, o que resultou em uma interferência direta na qualidade de vida e qualidade ambiental da região, considerando que ambas devem ser integradas e nunca avaliadas isoladamente, pois o meio é resultado de quem o habita.

No presente estudo, este formato de desenvolvimento local na bacia, possibilitou verificar que as análises das variáveis indicaram que a variável IDH se correlaciona somente com os seus componentes, não estabelecendo nenhuma relação significativa com a variável dependente IBP, apesar, da variável IBP, ser uma variável que sofre com as interferências humanas. As análises ainda remetem a reflexão de que os municípios onde o IDH é elevado, a população possui maior poder de renda, associando à uma melhor qualidade de vida, e podendo se desenvolver com mais eficiência na educação, propiciando reflexos diretos sobre a longevidade, resultando em um prolongamento da vida humana destes municípios.

Foi possível perceber que dentro dos períodos pesquisados na bacia em estudo, o IDH se inicia abaixo dos critérios de pontuação de classificação dos índices descritos no IMB; ao longo dos anos, houve um crescimento significativo deste índice, uma tendência verificada também em seus compostos, mesmo sendo evidenciado que os municípios pertencentes à bacia em estudo, não apresentam similaridade em termos de desenvolvimento. Mediante proposta de estudo apresentada e buscando relacionar com os resultados obtidos das análises entre as variáveis independentes (IDH e componentes) e dependentes (IBP) os testes aplicados mostraram que não existe correlações entre as mesmas.

Os resultados mostraram que a população inserida na Bacia do rio Meia Ponte, de acordo com os parâmetros dos índices socioeconômicos, possuem um desenvolvimento significativo que garante sua qualidade de vida, pois possuem longevidade dentro da média, acesso à educação e renda dentro dos parâmetros estabelecidos, considerados como suficiente à sobrevivência humana. Ao analisar os índices e buscar suas relações, foi percebido que o índice socioeconômico IDH e

seus componentes se relacionam entre si, não apresentando correlações significativas com o índice ambiental (IBP).

Segundo Macmillan (2007) entende-se que o bem estar humano, representado pelas dimensões saúde, educação, meios de subsistência, capacitação, segurança e valores culturais, está intimamente relacionado com os serviços dos ecossistemas.

Porém, o desenvolvimento observado nos municípios, apresenta padrões de crescimento insustentável, refletindo diretamente e negativamente na qualidade do ambiente. Foi observado que a população se desenvolve, porém o processo de degradação ambiental ao longo da bacia também aumenta conforme representa o IBP. Neste sentido, ao analisar os compostos do IDH, como a Longevidade, não se deve limitar à uma faixa de sobrevivência de uma população, mas, a qualidade de vida que essa população viveu neste período. Assim como, a renda, não deve ser entendida como o indivíduo mantém sua sobrevivência, mas sim compreendida que este composto é a base dos demais, sob a perspectiva que será a receita que propiciará o desenvolvimento humano, dando possibilidades para que tenha uma vida mais harmônica, com acesso à saúde, o que resultará em maior longevidade e estudo de boa qualidade, gerando crescimento educacional.

Assim, isso irá gerar um círculo de crescimento e desenvolvimento, considerando que quanto mais o indivíduo munido de conhecimento, qualificação e especialidade técnica e profissional, maior será sua renda. Conforme pontua Santagada (2007) os indicadores sociais devem elucidar questões contidas nas mudanças pertinentes à dinâmica social da sociedade moderna. Entretanto, os indicadores socioeconômicos traduzem parcialmente a realidade de uma população, de uma localidade em específico indicando as condições de desenvolvimento e bem estar, traçadas em conformidade com as políticas de desenvolvimento previamente estabelecidas.

Para Soares (2013) a ênfase no desenvolvimento deve fixar-se na superação dos déficits sociais e que para a sustentabilidade torna-se necessário criar limites de crescimento para não contribuir com um padrão predatório de desenvolvimento.

Para Sen (2000) é essencial que haja uma maior regulamentação para a consecução de restrições de comportamento exploratório do mercado capitalista, onde a ação do estado deve se centrar em políticas públicas mais eficazes. Assim, os indicadores tornariam se respostas às políticas públicas podendo refletir com

maior confiabilidade, traduzindo os resultados obtidos pelos índices com menor grau de discrepância e validando melhor os índices acerca das variações das necessidades humanas.

5 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Nos resultados obtidos com a pesquisa na escala temporal utilizada, o IDH, assim como seus compostos apresentaram crescimento gradativo, o que pode ser justificado pelas políticas de crescimento voltadas para o estado; neste estudo, os resultados obtidos com a regressão múltipla entre a variável socioeconômica e a variável ambiental (IBP) não mostrou correlações entre as mesmas, porém, ao se observar na bacia, constatou-se um desenvolvimento econômico significativo, mas insustentável, apresentando alto grau de deterioração, tornando-se um questionamento sobre a qualidade de vida da população ali inserida.

Sachs (2000) pontua que para que haja um desenvolvimento econômico e social sustentável, em uma conformidade plena, as dimensões como a sustentabilidade social, econômica, ecológica, espacial e cultural, não devem ser apenas entendidas, mas consolidadas.

A realidade mediante a Bacia do rio Meia Ponte, configura com clareza, a necessidade de um planejamento ambiental, contemplando planos de manejo para uma melhor proteção das mesmas. Em face a este cenário, reflexo do comportamento da sociedade o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, é uma alternativa para tentar legitimar a prevenção sob a perspectiva da ocupação e uso do solo, com o intuito de assegurar o equilíbrio da biodiversidade e manutenção dos ecossistemas causados pela interferência humana.

Para Mussi (2013) as Unidades de Conservação devem ser compreendidas como ferramentas que possam estabelecer tanto a preservação quanto a conservação dos recursos ambientais, adequando ao desenvolvimento socioeconômico. Neste contexto, a criação de Unidades de Conservação, são reconhecidas, como ações de planejamento, que visam garantir a sustentabilidade dos ecossistemas (STEINKE;SAITO, 2010).

Assim, estabelecer um maior número de Unidades de Conservação na bacia em estudo, é promover a proteção integral dos ecossistemas da interferência humana, admitindo-se apenas seu uso indireto livrando-o de alterações que comprometam a dinâmica natural dos ecossistemas.

Mediante todas as pontuações, considera-se a necessidade por parte da esfera pública no sentido de exercer o poder fiscalizatório, para que haja assim uma

ressalva propiciando menores impactos ao longo da bacia. Entretanto, conforme Garcia (2012) a ineficácia da própria legislação brasileira, em termos de aplicação e fiscalização contribui para a crescente degradação ambiental, afetando diretamente a qualidade de vida da sociedade.

Com o decorrer da pesquisa, se notou um desenvolvimento populacional considerável na bacia, com intensificação do uso do solo e atividades agropecuárias, o que atenuou a degradação dos recursos hídricos, interferindo na qualidade do ambiente aquático, pelos impactos provenientes destas ações. Como alternativa para assegurar o controle quantitativo e qualitativo do uso da água, bem como os direitos de acesso à mesma, a Agência nacional das Águas (ANA) órgão responsável pelas outorgas preventivas, condicionam o uso deste domínio público, com o intuito de obter um maior controle, conforme previsto (Art.11, lei nº 9.433/1997).

No entanto, para uma efetivação da fiscalização, deve ser considerado seu estado de uso atual, bem como o seu estado de conservação, possibilitando assim a garantia de manutenção destes ecossistemas, pautando-se em uma gestão ambiental dirigida, não estabelecendo uma confiabilidade somente na capacidade de resiliência do ambiente que se encontra altamente deteriorado.

REFERÊNCIAS

ANA. **Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**, informe 2012. Brasília:ANA. 2012. Disponível em <http://arquivos.ana.gov.br/istitucional/spr/conjuntura/websiterelatórioconjuntura/projeto/index.html>. Acesso em 13 de Novembro de 2014.

ARAÚJO, F. G.; Adaptation of the index of biotic integrity based on fish assemblages in the Paraíba do Sul river, **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.58, n.4. p.547-558, 1998.

ARROW et al. Sustainability and the measurement of wealth: further reflections. **Environment and Development Economics**, 18, pp 504-516.2013

BRASIL. Lei nº9.433 de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 7.990, de 8 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/civil_03/LEIS/I9433.htm. Acesso em 18 de novembro de 2014.

CAIRNS JR, MCCORMICK P.V, Niederlehner BR. A proposal framework for developing indicators of ecosystem health. **Hydrobiologia** 1993; 263: 1-44

CHAVES, A.A.A.; LACERDA, M. P. C.; KATO. E.; GOEDERT,W.J.; RAMOS,M.L.G. Uso das terras da parte da bacia do Rio Descoberto, Distrito Federal, Brasil. **Braganta**, v.69,n.3,p.711-718,2010.

COREY J.A.Bradshaw, Xingli.Giam,Navjot S. Sodhi. **Evaluating the Relative Environmental Impact of Countries**. 2010.

COSTA, T.C.C.; UZEDA,M.C.; FIDALGO, E. C.C.; LUMBRERAS, J.F.; ZARONI,M.J.;NAIME,U.J et al. **Vulnerabilidade ambiental em sub-bacias hidrográficas**,2007.

COUTO, M.S.D.S.; FERREIRA, L. G.; HALL, B.R.; SILVA, G. J. P.; GARCIA, F. N. Identification of priority areas for biodiversity and landscape conservation in 24 the state of Goiás: methods and scenarios within the watershed context. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.62, n.2, p.125-135, 2010.

DALY,H.Towards some operational principles of sustainable development. **Ecological Economics** 2, 1-6. 1990.

FERREIRA,M.E.; MIZIARA, F.; FERREIRA JÚNIOR,L>G.; RIBEIRO, F.L.; FERREIRA, N.C. Ativos ambientais do bioma cerrado: uma análise da cobertura vegetal nativa e sua relação com o preço da terra no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.1,n.61,p.37-50,2009

FERREIRA, N.C.; BARCELOS,R.; FERREIRA, L. G. **Transferência de informações ambientais geograficamente referenciadas no Estado de Goiás: Subsídio à**

gestão territorial e ambiental integrada e democrática.In: Simpósio Brasileiro de sensoriamento remoto,12.,5-10 agosto 2005, Goiânia. Anais...São José dos Campos: INPE,2005.p.2137-2144.

FIALHO, A.P. **Ecologia de riachos: interação peixe-hábitat e adequação de um Índice Baseado na assembleia de Peixe (IBP) no alto da bacia do rio Paraná, Brasil Central.** 62 f. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-graduação em Ecologia de ambientes aquáticos continentais: Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá. 2009.

GALINKIN, M. (Ed.). Geo-Goiás 2002. **Agência Ambiental de Goiás, Fundação Centro Brasileiro de Referência e Apoio Cultural (CEBRAC),**

PNUMA, Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás (SEMARH), Brasília, 2002.

GARCIA,Y.M. O código Florestal Brasileiro e suas mudanças no Congresso Nacional. **Revista GeoAtos.** Departamento de Geografia da FCT/UNESP, Presidente Prudente, n.12,v.1, jan.-jun.de 2012, p. 54-74.

GIANETTI,B.F.;ALMEIDA, C. M.V.B.;BONILLA,S.H.Comparing emergy accounting with well-Known sustainability metrics: the case of southernCone Common Market, Mercosur. **Energy Policy.**38,3518-3526.2010.

HORRIGAN, L., LAWRENCE, R. S. e WALKER, P. 2002. How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. **Environmental health perspectives,** 110: 445 – 456.

IMB. **Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos/SEGPLAN/ Governo de Goiás.** Disponível em: <http://www.imb.gov.br/>. Acesso em: set. 2014.

JOCHEM, C. B. Measuring the immeasurable- a survey of sustainability indices. **Ecological Economics.** 2007.

KARR, J.R. 1981. **Assessment of biotic integrity using fish communities Fisheries** : p. 21-27.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade,** v.1, n.1, p. 147-155, 2005..

LECLERE, J.BELLIARD, J. OBERDORFF,T. **Young-of-the-year fish assemblages as indicators of anthropogenic disturbances in large tributaries of the Seine River Basin (France).** 2012.

LEITE, M.E.; ALMEIDA, M.I.S.; VELOSO, G. A.; FERREIRA,M.F.F. Sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento da dinâmica do uso so solo na bacia do rio Pacuí, no norte de Minas Gerais, nos anos de 1989,1999 e 2009.**Revista do Departamento de Geografia da USP,** v.23,p.217-231,2012.

MORAN, D. D. et al. Measuring sustainable development – Nation by nation. **Ecological Economics**. 64, 470–474. 2008.

ROSET, N. **A review of existing fish assemblage indicators and methodologies**. 2007.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond. 2000

SANTAGADA, Salvatore. Indicadores sociais: uma primeira abordagem social e histórica. **Pensamento Plural**, n.1, p.13-142, 2014..

SEN, Amartya. **Sobre ética e economia**. São Paulo: Editora companhia das Letras, 1999.

SICHE, R. et al. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente e Sociedade**. v.X, n.2, 137-148. 2007.

STEINK, V.A.; SAITO, C.H. Avaliação geoambiental do território brasileiro nas bacias hidrográficas transfonteiras. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.6n.1(6)p.189-221, 2010.

SOARES JUNIOR, Manoel Pedro et al. Educação Ambiental: um desafio à Sustentabilidade SócioAmbiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**. I.ISSN 2317-3122, v.6, n.1, p.18-34, 2013.

TEJERINA-GARRO, F.L. **Biodiversidade e impactos ambientais no estado de Goiás: o meio aquático: Cerrado, Sociedade e Ambiente Desenvolvimento Sustentável**. 1ed. Goiânia: PIETRAFESA, J. P.; TEJERINA- GARRO. F.L.; ROCHA, C, 2008.

VEIGA, A. M., CARDOSO, M. R. D., LINO, N. Caracterização hidromorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte. In: **Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2011, Maceió.

ANEXOS

Descrição de área e população dos municípios da bacia do rio Meia Ponte

Município	Área (Km²)	População (hab.)
Abadia de Goiás	146.458	5.868
Aloândia	102,160	2.065
Anápolis	918,375	325.544
Aparecida de Goiânia	288,465	475.303
Aragoiânia	218,755	7.243
Bela Vista de Goiás	1.276,617	20.615
Bom Jesus de Goiás	1.405,218	19.574
Bonfinópolis	122,257	6.744
Brazabrantes	123,548	3.142
Cachoeira Dourada	521,130	7.567
Caldazinha	311,687	3.157
Campo Limpo de Goiás	156,202	5.596
Cromínia	369,917	3.618
Damolândia	84,632	2.688
Goianápolis	162,380	11.159
Goiânia	739,492	1.244.645
Goianira	200,402	24.110
Goiatuba	475,107	31.225
Hidrolândia	944,238	14.004
Inhumas	613,349	44.983
Itauçu	383,682	8.710

Itumbiara	2.461,280	88.109
Joviânia	454,884	6.731
Leopoldo de Bulhões	495,015	8.916
Mairipotaba	460,975	2.655
Morrinhos	2.846,191	38.997
Nerópolis	204,216	19.392
Nova Veneza	123,376	6.884
Ouro Verde	209,679	4.430
Panamá	433,759	2.618
Piracanjuba	2.405,114	23.310
Pontalina	1.428,194	16.226
Professor Jamil	347,464	3.298
Santo Antônio de Goiás	132,803	3.893
Senador Canedo	244,745	70.559
Silvânia	2.264,769	18.370
Taquaral de Goiás	201,392	3.404
Terezópolis de Goiás	106,976	5.620
Total no Estado	170.696,445	2.590,972

Fonte: Seplan/Seplan, 2007.

Anexo A –Valores do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) referente aos anos de 1991,2000 e 2010.

Município	IDH	IDH	IDH
	1991	2000	2010
Aparecida de Goiânia	0,445	0,582	0.718
Aragoiânia	0,45	0,562	0.684
Aloândia	0,453	0,587	0.697
Brazabrantes	0,415	0,538	0.701
Bonfinópolis	0,413	0,548	0.683
Bom Jesus de Goiás	0,45	0,57	0.701
Damolândia	0,478	0,563	0.697
Cromínia	0,429	0,617	0.706
Inhumas	0,49	0,616	0.720
Nerópolis	0,461	0,616	0.721
Goiânia	0,6	0,715	0.799
Hidrolândia	0,427	0,566	0.706
Pontalina	0,484	0,626	0.687
Piracanjuba	0,474	0,577	0.721
Goiatuba	0,49	0,628	0.725
Cachoeira Dourada	0,44	0,589	0.710
Itaçu	0,454	0,611	0.718
Anápolis	0,518	0,641	0.737
Aragoiânia	0,45	0,562	0.684
Bela Vista de Goiás	0,446	0,56	0.716
Caldazinha	0,38	0,542	0.685
Campo Limpo de Goiás	0,324	0,495	0.661
Goianópolis	0,4	0,507	0.703
Goianira	0,416	0,566	0.694
Itumbiara	0,518	0,656	0.752
Joviânia	0,497	0,637	0.706
Leopoldo de Bulhões	0,427	0,523	0.659
Maripotaba	0,473	0,627	0.745
Morrinhos	0,498	0,623	0.734
Nova Veneza	0,451	0,549	0.718
Ouro Verde	0,408	0,523	0.719

Panamá	0,493	0,56	0.686
Professor Jamil	0,441	0,563	0.684
Santo Antônio de Goiás	0,398	0,619	0.723
Senador Canedo	0,365	0,505	0.701
Silvânia	0,438	0,578	0.709
Taquaral de Goiás	0,357	0,584	0.716
Terezópolis de Goiás	0,36	0,535	0.685
Abadia de Goiás	0,408	0,569	0.708

Anexo B – Valores do Composto do IDH – Educação referentes ao ano de 1991, 2000 e 2010

Município	IDH/EDU 1991	IDH/EDU 2000	IDH/EDU 2010
Aparecida de Goiânia	0,229	0,403	0.620
Aragoiânia	0,249	0,381	0.560
Aloândia	0,269	0,4	0.585
Brazabrantes	0,209	0,367	0.615
Bonfinópolis	0,2	0,338	0.580
Bom Jesus de Goiás	0,222	0,363	0.573
Damolândia	0,315	0,443	0.600
Cromínia	0,201	0,466	0.634
Inhumas	0,278	0,437	0.618
Nerópolis	0,25	0,462	0.671
Goiânia	0,42	0,591	0.739
Hidrolândia	0,216	0,374	0.603
Pontalina	0,264	0,429	0.547
Piracanjuba	0,246	0,378	0.599
Goiatuba	0,252	0,43	0.627
Cachoeira Dourada	0,208	0,406	0.569
Itauçu	0,253	0,495	0.638
Anápolis	0,32	0,491	0.660
Aragoiânia	0,249	0,381	0.560
Bela Vista de Goiás	0,218	0,365	0.607
Caldazinha	0,15	0,31	0.591
Campo Limpo de Goiás	0,092	0,272	0.533
Goianápolis	0,178	0,324	0.620
Goianira	0,2	0,401	0.596
Itumbiara	0,301	0,505	0.682
Joviânia	0,287	0,473	0.595
Leopoldo de Bulhões	0,209	0,312	0.529
Maripotaba	0,473	0,627	0.648
Morrinhos	0,498	0,623	0.621
Nova Veneza	0,451	0,549	0.660
Ouro Verde	0,408	0,523	0.674
Panamá	0,493	0,56	0.574

Professor Jamil	0,441	0,563	0.579
Santo Antônio de Goiás	0,398	0,619	0.662
Senador Canedo	0,365	0,505	0.617
Silvânia	0,438	0,578	0.606
Taquaral de Goiás	0,357	0,584	0.619
Terezópolis de Goiás	0,36	0,535	0.615
Abadia de Goiás	0,408	0,569	0.622

Anexo C – Valores do Composto do IDH – Longevidade referentes aos anos de 1991, 2000 e 2010.

Município	IDH/Long	IDH/Long	IDH/Long
	1991	2000	2010
Aparecida de Goiânia	0,658	0,779	0.834
Aragoiânia	0,662	0,749	0.837
Aloândia	0,662	0,756	0.834
Brazabrantes	0,658	0,731	0.826
Bonfinópolis	0,658	0,777	0.817
Bom Jesus de Goiás	0,684	0,782	0.860
Damolândia	0,639	0,721	0.819
Cromínia	0,684	0,789	0.803
Inhumas	0,687	0,8	0.842
Nerópolis	0,676	0,777	0.820
Goiânia	0,718	0,796	0.838
Hidrolândia	0,676	0,763	0.827
Pontalina	0,7	0,779	0.835
Piracanjuba	0,683	0,767	0.870
Goiatuba	0,723	0,809	0.825
Cachoeira Dourada	0,684	0,782	0.840
Itauçu	0,678	0,784	0.833
Anápolis	0,67	0,776	0.822
Aragoiânia	0,662	0,749	0.837
Bela Vista de Goiás	0,679	0,774	0.837
Caldazinha	0,658	0,777	0.814
Campo Limpo de Goiás	0,676	0,763	0.829
Goianápolis	0,635	0,708	0.825
Goianira	0,662	0,738	0.831
Itumbiara	0,718	0,815	0.838
Joviânia	0,679	0,767	0.827
Leopoldo de Bulhões	0,658	0,737	0.812

Maripotaba	0,684	0,789	0.854
Morrinhos	0,71	0,803	0.862
Nova Veneza	0,639	0,73	0.837
Ouro Verde	0,632	0,722	0.821
Panamá	0,639	0,722	0.818
Professor Jamil	0,635	0,734	0.821
Santo Antônio de Goiás	0,71	0,796	0.832
Senador Canedo	0,657	0,735	0.827
Silvânia	0,69	0,8	0.814
Taquaral de Goiás	0,656	0,726	0.846
Terezópolis de Goiás	0,658	0,739	0.799
Abadia de Goiás	0,658	0,765	0.830

Anexo D - Valores do Composto do IDH – Renda referentes ao ano de 1991, 2000 e 2010.

Município	IDH/Renda 1991	IDH/Renda 2000	IDH/Renda 2010
Aparecida de Goiânia	0,584	0,628	0.716
Aragoiânia	0,553	0,622	0.683
Aloândia	0,521	0,668	0.694
Brazabrantes	0,521	0,582	0.677
Bonfinópolis	0,534	0,626	0.671
Bom Jesus de Goiás	0,601	0,654	0.699
Damolândia	0,541	0,56	0.688
Cromínia	0,574	0,64	0.692
Inhumas	0,616	0,668	0.718
Nerópolis	0,579	0,65	0.681
Goiânia	0,717	0,776	0.824
Hidrolândia	0,534	0,636	0.707
Pontalina	0,613	0,735	0.710
Piracanjuba	0,632	0,662	0.720
Goiatuba	0,644	0,711	0.737
Cachoeira Dourada	0,6	0,644	0.750
Itaçu	0,546	0,589	0.697
Anápolis	0,65	0,691	0.737
Aragoiânia	0,553	0,622	0.683
Bela Vista de Goiás	0,6	0,623	0.721
Caldazinha	0,557	0,661	0.669
Campo Limpo de Goiás	0,545	0,583	0.654

Goianópolis	0,565	0,568	0.678
Goianira	0,542	0,614	0.674
Itumbiara	0,644	0,686	0.744
Joviânia	0,629	0,714	0.714
Leopoldo de Bulhões	0,566	0,622	0.665
Maripotaba	0,593	0,671	0.748
Morrinhos	0,609	0,717	0.739
Nova Veneza	0,538	0,593	0.671
Ouro Verde	0,601	0,59	0.672
Panamá	0,589	0,597	0.688
Professor Jamil	0,545	0,616	0.673
Santo Antônio de Goiás	0,492	0,644	0.687
Senador Canedo	0,524	0,591	0.676
Silvânia	0,615	0,652	0.721
Taquaral de Goiás	0,498	0,635	0.700
Terezópolis de Goiás	0,502	0,594	0.655
Abadia de Goiás	0,563	0,623	0.687