

IMPLEMENTAÇÃO DO ÍNDICE DE POBREZA HÍDRICA NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO CURSO DO RIO PARAÍBA, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

Igor Souza Ogata (*), Danielle de Lucena Santos, Isabel de Araújo Meneses, Rui de Oliveira, Andrea Carla Lima Rodrigues

* Professor da Universidade Estadual da Paraíba, mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande, igor_ogata@hotmail.com.

RESUMO

Este trabalho objetiva a implementação do Índice de Pobreza Hídrica na Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba, fornecendo subsídios para possíveis soluções dos problemas que contemplam o âmbito físico, socioeconômico e ambiental, desta região hidrográfica. Na metodologia adotada para ponderação do índice, foram realizadas duas ponderações, empregando uma componente principal referente ao desenvolvimento sustentável e outra componente principal referente aos recursos hídricos. Os valores do Índice de Pobreza Hídrica resultaram em uma pobreza hídrica moderada para ambas as componentes principais, sendo representativo do sistema estudado. Portanto, conclui-se que o Índice de Pobreza Hídrica realizou seu papel de indicador com eficácia, apresentando uma visão abrangente do sistema através de uma abordagem simplificada e que a análise dos resultados dos componentes do Índice de Pobreza Hídrica fornece subsídios técnicos para os tomadores de decisão, guiando-os nos aspectos que devem ser priorizados no gerenciamento dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Índice de Pobreza Hídrica, Região Hidrográfica do Baixo Paraíba, Gestão dos Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO

A Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) é o processo que promove a coordenação, desenvolvimento e gestão das águas, solo e recursos naturais relacionados, com a finalidade de maximizar a economia e o bem-estar social, de uma forma equitativa, sem comprometer a sustentabilidade do ecossistema (GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2000). Na Conferência Internacional das Águas e Meio Ambiente em Dublin na Irlanda, 1992, foram apresentados quatro princípios relacionados à GIRH, são estes: a água é finita, vulnerável e essencial ao sustento da vida, desenvolvimento e meio ambiente; a gestão das águas deve ser com base na participação, envolvendo usuários, planejadores e tomadores de decisão; a mulher tem papel central na gestão, provisão e segurança da água; a água tem um valor econômico e deve ser reconhecida como um bem desta natureza (CAP-NET, 2008).

Para verificar a efetividade da GIRH e dos princípios vinculados a ela, em uma bacia hidrográfica, Deltares (2012) mostra que podem ser utilizados indicadores, que unam várias informações e forneçam, de forma simplificada, um panorama da situação da gestão das águas. Segundo Maranhão (2007), estes indicadores fornecem uma percepção profunda do sistema a partir da observação de parte dele, sendo este o principal objetivo do indicador.

Mesmo com a capacidade do indicador de resumir o sistema sem perder informação, ainda existem sistemas onde sua complexidade não pode ser representada por um único indicador, o que ocorre frequentemente na GIRH. A fim de analisar os vários aspectos de um sistema, os indicadores que o representam são agregados em índices, que são valores escalares, adimensionais, que obtêm uma representação compacta e objetiva de um sistema complexo (MARANHÃO, 2007; UNEP, 2007).

Dentre os índices que representam a efetividade na GIRH, foi desenvolvido no Reino Unido, pelo Centre for Ecology and Hydrology, o Índice de Pobreza Hídrica (IPH), que tem o intuito de avaliar a GIRH segundo os fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, relacionando a pobreza da população com a disponibilidade de água (MLOTE; SULLIVAN; MEIGH, 2002). Essa abordagem multicriterial, levando em consideração

conhecimentos locais e valores culturais, torna o índice mais capaz de direcionar os tomadores de decisão a escolhas mais acertadas (MOLLE; MOLLINGA, 2003).

Sullivan, Meigh e Lawrence (2006) mostram que o IPH é dividido em cinco componentes: Recurso, Acesso, Capacidade, Uso e Meio Ambiente. O componente Recurso considera a quantidade e a qualidade da água dentro do sistema estudado, outro fator importante que é levado em consideração é a variabilidade temporal da água. O componente Acesso avalia a extensão do acesso à água para usos múltiplos, levando em consideração o tempo gasto com a coleta de água, a distância da fonte de água, o papel da mulher e a existência de conflitos. O componente Capacidade mostra a habilidade que a população tem em gerir sua água, através de variáveis que medem a renda, educação e saúde. O componente Uso abrange os principais usos da água no sistema (doméstico, industrial, agrícola, pecuário, de geração de energia entre outros) e a eficiência destes. E por fim, o componente Meio Ambiente que considera a integridade ambiental relacionada aos recursos naturais, considerando a degradação e a produtividade do meio ambiente.

O IPH já foi implementado em vários locais do mundo, incluindo o Brasil, dentre os quais a Região Hidrográfica do Médio Curso do Rio Paraíba já foi contemplada. A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (AESA, 2006) se encontra, em geral, com problemas de disponibilidade de recursos hídricos, na qual as fontes superficiais estão sendo utilizadas quase em sua totalidade e as fontes subterrâneas são muito escassas; a qualidade das águas leva a certas restrições para o uso doméstico, agrícola e industrial; apresenta também problemas em relação à qualidade de vida da população, com problemas em relação a saúde, educação e economia; o uso também é limitado, pois grande parte da população depende da pequena açudagem, que na época de seca, na qual a água é mais necessária, esvaziam; e ainda a gestão é deficitária com poucos usuários outorgados, práticas inconsistentes com a realidade do semiárido e falta de informação sobre o sistema.

Com base nos problemas citados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, a análise através do IPH mostra um alto potencial para auxiliar na tomada de decisão na GIRH da bacia. A partir disso, foi escolhido a Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba para a implementação do IPH, com o intuito de subsidiar as possíveis soluções dos problemas que percorrem o âmbito físico, socioeconômico e ambiental desta região hidrográfica.

METODOLOGIA

Caracterização da Bacia Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba

A Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba possui 3.925,40 km² de área, estando num clima úmido, com pluviosidade entre 1.200 mm e 1.600 mm, concentrada nos meses de abril e julho, mostrando que na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (BHRPB), à medida que se vai para o litoral o clima passa de semiárido a úmido e a pluviosidade aumenta. Diferente das demais áreas da BHRPB, que estão em regiões predominantemente cristalinas, o Baixo Paraíba está localizado em áreas sedimentares, que favorece a armazenamento de água subterrânea. A vegetação é característica de mata atlântica, que sofre com a urbanização e atividades agrícolas.

Quanto à situação dos recursos hídricos, a Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba possui uma disponibilidade de 103.200.000 m³.ano⁻¹, sendo 58% subterrânea, proveniente, principalmente, do sistema aquífero Paraíba-Pernambuco. As águas desta região hidrográfica são de melhor qualidade, que das demais áreas da BHRPB, possuindo restrição apenas para o uso industrial. A demanda, para o ano de 2013, segundo Plano Estadual de Recursos Hídricos, é de 207.829.855 m³.ano⁻¹, mais que o dobro da disponibilidade, mas este sistema não pode ser considerado em colapso, pois os centros urbanos são abastecidos por água da Bacia do Rio Gramame.

A população do Baixo Paraíba é de 1.325.543 habitantes, sendo 89% urbanos e 11% rural. Com IDH médio de 0,698 e riqueza média de R\$ 12.103,37, a região hidrográfica possui a maior desigualdade na distribuição de renda da BHRPB, refletindo que na BHRPB, quanto maior a riqueza maior a desigualdade. O setor de saúde, apesar de possuir a melhor infraestrutura da BHRPB, com maior quantidade de leitos (3.697 leitos) e melhor distribuição (12 municípios), ainda não está em conformidade com o sugerido pela OMS, que é de 200 habitantes por leito. A região ainda possui 2.195 escolas de ensino pré-escolar, fundamental e médio, taxa

média de escolaridade de 0,77 e taxa média de alfabetização de 0,76. Foi verificado que 86% dos domicílios possuem abastecimento de água por rede, 40% ainda possuem fossas rudimentares como destino de seus efluentes sanitários e 90% possuem coleta dos resíduos sólidos.

Implementação do Índice de Pobreza Hídrica (IPH)

O IPH é um índice formado por três níveis de agregação, sendo o primeiro nível denominado variáveis, o segundo nível componentes e o terceiro nível índice. Todavia, compondo o primeiro nível de agregação existem índices, indicadores e variáveis, e não apenas variáveis.

As variáveis foram selecionadas a partir de uma lista de verificação de variáveis utilizadas em trabalhos anteriores de implementação do IPH, das quais foram escolhidas aquelas mais adequadas às características da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba e que possuíssem um banco de dados pré-existente de origem confiável, além de unir características de um bom indicador; com ênfase na relevância, viabilidade, acessibilidade, confiabilidade, tempestividade e robustez. O Quadro 1 ilustra as variáveis selecionadas.

Quadro 1 – Variáveis selecionadas para desenvolvimento do Índice de Pobreza Hídrica – Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Componente	Variáveis
Recurso	- Disponibilidade per capita de água ($m^3 \cdot ano^{-1} \cdot hab^{-1}$); - Índice de qualidade da água; - Variabilidade quantitativa da água (coeficiente de variação) (%); - Variabilidade qualitativa da água (coeficiente de variação) (%).
Acesso	- Acesso ao abastecimento de água (%); - Acesso ao esgotamento sanitário (%); - Acesso à irrigação (%).
Capacidade	- PIB per capita ($R\$ \cdot hab^{-1}$); - Índice de GINI; - Taxa de mortalidade infantil em menores de 5 anos (%); - Índice de educação; - Participação pública.
Uso	- Consumo per capita de água ($L \cdot hab^{-1} \cdot dia^{-1}$); - Eficiência monetária do uso agropecuário ($R\$ \cdot m^{-3}$); - Eficiência monetária do uso industrial ($RS \cdot m^{-3}$).
Meio Ambiente	- Porcentagem de cobertura vegetal (%); - Quantidade de espécies em ameaça de extinção; - Variação da safra (%); - Eficiência na outorga.

O componente Recurso é a disponibilidade física de água superficial, subterrânea, entre outras formas que sejam relevantes no local estudado (águas meteóricas, águas virtuais, água armazenada, água dessalinizada e reuso, por exemplo), levando em consideração não apenas a quantidade de água, mas também a variabilidade e a qualidade desta. O componente Acesso transmite a extensão do acesso à água para usos múltiplos, considerando a distância da fonte de água segura, o tempo para coleta da água e outros fatores como o papel da mulher na provisão de água e a existência de conflitos. O componente Capacidade mede a habilidade da população em gerir a água, caracterizada por variáveis relacionadas com renda, educação e saúde, podendo ser incluídas também variáveis que meçam o nível de participação pública no processo de gestão dos recursos hídricos. O componente Uso mede a eficiência do uso múltiplo da água, com ênfase nos usos doméstico, agropecuário e industrial. E o componente Meio Ambiente representa a integridade ambiental relacionada aos recursos naturais, considerando a degradação e a produtividade do meio ambiente (SULLIVAN; MEIGH, 2003; SULLIVAN; MEIGH, 2006; SULLIVAN; MEIGH; LAWRENCE, 2006).

Normalização das variáveis

No desenvolvimento do IPH foi necessário realizar a etapa de normalização, pois a multiplicidade de variáveis, e consequentemente de unidades, impede que estas sejam agregadas sem antes torná-las adimensionais.

O método empregado foi o redimensionamento contínuo, utilizando uma escala de 0-100. Cada variável foi normalizada através de um limite superior e de um limite inferior, limites esses selecionados através de dados de órgãos oficiais ou trabalhos acadêmicos, que indicavam valores extremos que representassem metas a serem alcançadas e evitadas, respectivamente. Todavia, para algumas variáveis não foram encontrados estes valores extremos, e, nesses casos, os limites superior e inferior foram os valores máximo e mínimo que a variável era capaz de alcançar.

Ponderação dos componentes

A etapa de ponderação, no desenvolvimento do IPH, foi realizada em dois momentos, inicialmente para as variáveis e posteriormente para os componentes.

As variáveis foram ponderadas igualmente, pois não houve o intuito de realçar as diferenças de importância entre elas.

Por sua vez, a ponderação dos componentes empregou o método estatístico da Análise de Componentes Principais (ACP), que foi criada por Hotelling em 1933, com o intuito de reduzir a quantidade de variáveis a serem analisadas em um universo amostral, mas preservando a informação, podendo também ser usada como uma metodologia que realiza agrupamentos de indivíduos com características semelhantes, seleciona variáveis mais importantes em determinadas análises e realiza a ponderação de variáveis num universo amostral (JOLLIFFE, 2002).

Através do software SPSS 13.0, selecionando a opção de cálculo por correlação, a ACP resultou em duas componentes principais (Tabela 1) que juntas explicavam quase 95% da informação dos dados originais, no qual, segundo o critério de Kaiser, na primeira componente principal se destacam os componentes Acesso, Capacidade, Uso e Meio Ambiente e na segunda componente principal se destaca o componente Recurso, sendo assim, está claro que a primeira componente principal representa o desenvolvimento da sociedade e a preservação do meio ambiente, ou seja, o desenvolvimento sustentável e a segunda componente principal representa os recursos hídricos, desta forma, estas podem ser denominadas de componente principal do desenvolvimento sustentável e dos recursos hídricos, respectivamente. Logo, foi decidido utilizar duas ponderações, uma para a componente principal do desenvolvimento sustentável e outra para a componente principal dos recursos hídricos.

Tabela 1 – Componentes principais dos componentes do IPH – Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Componentes Principais	Variância	Variância acumulada
1ª Componente $0,664R + 0,934A + 0,908C - 0,745U - 0,724MA$	64%	64%
2ª Componente $0,700R - 0,121A - 0,373C - 0,651U + 0,684MA$	31%	95%

Nota: R = Componente Recurso; A = Componente Acesso; C = Componente Capacidade; U = Componente Uso; MA = Componente Meio Ambiente.

Para a definição dos pesos de cada componente do IPH foi realizada uma razão entre o fator que multiplica o componente do IPH e a soma de todos os fatores da componente principal. Os pesos para os componentes do IPH para a componente principal do desenvolvimento sustentável e para a componente principal dos recursos hídricos são expostos nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2 – Pesos dos componentes do IPH (componente principal do desenvolvimento sustentável) – Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Componentes	Peso
-------------	------

Recurso	0,17
Acesso	0,24
Capacidade	0,23
Uso	0,19
Meio Ambiente	0,18

Tabela 3 – Pesos dos componentes do IPH (componente principal dos recursos hídricos) – Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Componentes	Peso
Recurso	0,28
Acesso	0,05
Capacidade	0,15
Uso	0,26
Meio Ambiente	0,27

Agregação dos componentes

Para o desenvolvimento do IPH foram realizadas duas agregações, uma primeira que agrega as variáveis, formando os componentes e uma segunda que agrega os componentes, formando o índice.

A primeira agregação foi realizada por meio de média aritmética. Contudo, na segunda agregação foi empregada uma média geométrica (Equação 1), que é diferente da agregação original do IPH (SULLIVAN, 2002), mas devido ao método geométrico não realizar a compensação dos componentes do índice, os resultados do IPH apresentam-se mais representativos.

$$IPH = R^{WR} * A^{WA} * C^{WC} * U^{WU} * MA^{WMA} \quad \text{equação (1)}$$

Em que IPH é o Índice de Pobreza Hídrica, R é o componente Recurso, A é o componente Acesso, C é o componente Capacidade, U é o componente Uso, MA é o componente Meio Ambiente, W_R é o peso atribuído ao componente Recurso, W_A é o peso atribuído ao componente Acesso, W_C é o peso atribuído ao componente Capacidade, W_U é o peso atribuído ao componente Uso e W_{MA} é o peso atribuído ao componente Meio Ambiente.

Com a finalidade de tornar o resultado do IPH mais inteligível, foi criada uma classificação nominal, que é apresentada na Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos resultados do IPH – Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Resultado do IPH	Classificação
0 – 30	Crítica
30 – 40	Alta
40 – 60	Moderada
60 – 90	Baixa
90 – 100	Insignificante

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros resultados da implementação do IPH foram encontrados na etapa de seleção das variáveis, nesta etapa ocorreu a coleta de dados. Os valores das variáveis do IPH encontram-se na Tabela 4. E na Tabela 5 encontram-se os resultados do procedimento de normalização das variáveis.

Tabela 4 – Valores das variáveis do IPH para a Região Hidrográfica do Baixo Paraíba – Fonte: Elaboradas pelos autores (2016).

Componente	Variáveis	Resultado
------------	-----------	-----------

Recurso	- Disponibilidade per capita de água (m ³ .ano ⁻¹ .hab ⁻¹)	395,50
	- Índice de qualidade da água	66,97
	- Variabilidade quantitativa da água (coeficiente de variação) (%)	16,15
	- Variabilidade qualitativa da água (coeficiente de variação) (%)	13,38
Acesso	- Acesso ao abastecimento de água (%)	90,19
	- Acesso ao esgotamento sanitário (%)	53,80
	- Acesso à irrigação (%)	12,76
Capacidade	- PIB per capita (R\$.hab ⁻¹)	12.103,37
	- Índice de GINI	0,46
	- Taxa de mortalidade infantil em menores de 5 anos (%)	14,04
	- Índice de educação	0,77
Uso	- Participação pública	0,70
	- Consumo per capita de água (L.hab ⁻¹ .dia ⁻¹)	112,45
	- Eficiência monetária do uso agropecuário (R\$.m ⁻³)	2,40
	- Eficiência monetária do uso industrial (R\$.m ⁻³)	267,09
Meio Ambiente	- Porcentagem de cobertura vegetal (%)	14,28
	- Quantidade de espécies em ameaça de extinção	28
	- Variação da safra (%)	- 11,30
	- Eficiência na outorga	21,37

Tabela 5 – Valores normalizados das variáveis do IPH para a Região Hidrográfica do Baixo Paraíba – Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Componente	Variáveis	Resultado
Recurso	- Disponibilidade per capita de água	0,00
	- Índice de qualidade da água	66,97
	- Variabilidade quantitativa da água (coeficiente de variação)	46,16
	- Variabilidade qualitativa da água (coeficiente de variação)	55,39
Acesso	- Acesso ao abastecimento de água	90,19
	- Acesso ao esgotamento sanitário	53,80
	- Acesso à irrigação	12,76
Capacidade	- PIB per capita	13,22
	- Índice de GINI	39,02
	- Taxa de mortalidade infantil em menores de 5 anos	100,00
	- Índice de educação	64,10
Uso	- Participação pública	70,42
	- Consumo per capita de água	87,55
	- Eficiência monetária do uso agropecuário	4,33
	- Eficiência monetária do uso industrial	65,92
Meio Ambiente	- Porcentagem de cobertura vegetal	6,59
	- Quantidade de espécies em ameaça de extinção	64,56
	- Variação da safra	44,35
	- Eficiência na outorga	21,37

A primeira agregação resultou nos valores dos componentes para a Região Hidrográfica do Baixo Paraíba, a Figura 1 ilustra tais valores. É possível notar que todos os componentes apresentaram valores moderados a baixos. Os componentes Acesso, Capacidade e Uso foram os melhores para a região hidrográfica, corroborando com a situação socioeconômico confortável da região, com os bons índices de renda, saúde e educação, bem como do acesso a água e eficiência monetária do uso. Por sua vez, o componente Meio Ambiente apresentou um valor abaixo de 40 pontos, característico da séria degradação ambiental ocorrida devido à urbanização, que diminuiu a cobertura vegetal, refletindo na fauna e possivelmente na diminuição da produção agrícola da região. E, quanto ao componente Recurso, mesmo possuindo grandes reservas seu resultado não foi expressivo, devido ao consumo intenso na região.

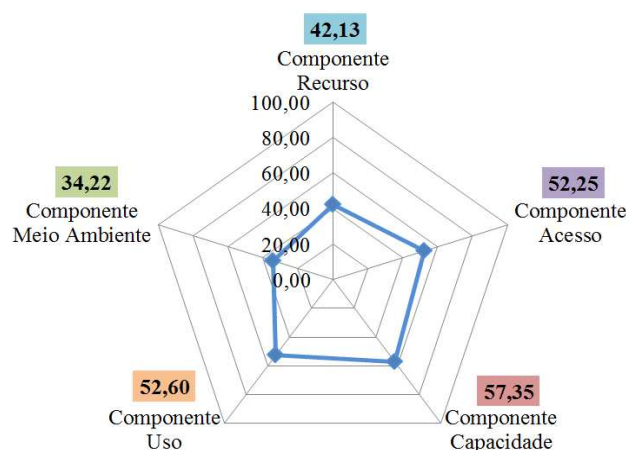


Figura 1 – Componentes do IPH da Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba – Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Analisando os resultados dos componentes para Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba, foi verificado que o componente Recurso apresentou um valor moderado, devido à disponibilidade per capita de água ser abaixo de $500 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1} \cdot \text{hab}^{-1}$, que mesmo sendo uma região com uma disponibilidade absoluta de água alta, possui uma população muito grande, diminuindo a quantidade disponível per capita. O IQA da região não apresentou valores expressivos, mesmo esta sendo uma área que possui água de qualidade, contudo, essa qualidade é referente às águas subterrâneas e não superficiais, porém, devido à limitação no monitoramento da qualidade da água na BHRPB, só foi possível analisar a qualidade da água dos principais açudes da bacia. Quanto a variabilidade da água, o aspecto quantitativo é o mais importante, no qual ao longo do ano os açudes variam consideravelmente seu volume, devido a taxa de evapotranspiração alta, característica do nordeste brasileiro.

Relacionado ao componente Acesso, foi apresentado um valor moderado, explicado pela variável acesso ao abastecimento de água apresentar um valor maior de 90 e um valor na variável acesso ao esgotamento sanitário pouco maior que 53. O acesso a irrigação possui um valor baixo, mesmo sendo nessa região hidrográfica onde há uma agricultura mais desenvolvida da BHRPB, contudo, o valor ainda é muito insipiente em relação a área total agricultável.

O componente Capacidade possui um valor moderado para o Baixo Paraíba, tendo alto valor para as variáveis PIB per capita e índice de GINI, ou seja, é o local mais rico da BHRPB e que tem a pior distribuição dessa riqueza, também possui alto valor para a variável índice de educação. A taxa de mortalidade infantil em menores de 5 anos é baixa.

Por sua vez, o componente Uso apresenta-se como característica positiva da Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba. No qual, a variável consumo per capita de água é alta, refletindo a garantia de água para abastecimento, enquanto que apresenta bons resultados para as variáveis eficiência monetária do uso agropecuário e do uso industrial, sendo representativo, pois é a área da BHRPB, em que a agricultura e a industrialização são mais desenvolvidas.

Por outro lado, o componente Meio Ambiente apresenta os piores resultados do Baixo, caracterizado pela baixa cobertura vegetal, devido à alta urbanização da área, sucedendo no cenário que praticamente acabou com a mata atlântica da BHRPB e conseqüentemente com a fauna, refletido no resultado da variável quantidade de espécies em ameaça de extinção, no qual o Baixo Paraíba apresenta a maior quantidade de espécies em ameaça de extinção de toda a bacia. Além disso, a safra diminuiu em mais de 11% no período estudado. Contudo, o instrumento de outorga é difundido nessa área, mas ainda em um valor aquém das metas do Plano Estadual dos Recursos Hídricos.

A análise dos componentes do IPH, na região hidrográfica, subsidia informações muito valiosas a GIRH, como a clara necessidade de ações mais incisivas quanto ao aumento da disponibilidade de água, melhorias no desenvolvimento da irrigação e agricultura, na distribuição de renda e na integridade do meio ambiente.

A Tabela 6 apresenta os resultados da segunda agregação, os resultados para os IPH's da área em estudo, utilizando a ponderação pela componente principal relacionada ao desenvolvimento sustentável e a componente principal dos recursos hídricos. Ambos os resultados demonstraram uma pobreza hídrica moderada para o Baixo Paraíba, o que é resultado do equilíbrio entre os componentes do IPH.

Tabela 6 – Resultados dos IPH's para a Região Hidrográfica do Baixo Paraíba utilizando a ponderação pela componente principal do desenvolvimento sustentável e a componente principal dos recursos hídricos – Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

IPH – Componente principal do desenvolvimento sustentável	IPH – Componente principal dos recursos hídricos
47,73	44,59

O IPH para a componente principal do desenvolvimento sustentável foi levemente maior que o IPH para a componente principal dos recursos hídricos, sendo representativo do sistema uma vez que na área em estudo as condições socioeconômicas são bem melhores que as condições de disponibilidade qualitativa da água.

CONCLUSÃO

O IPH foi representativo da situação da pobreza hídrica da Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba, realizando seu papel de indicador, de promover uma visão abrangente, apresentando os diversos problemas existentes na região, direcionando ações prioritárias, tanto no âmbito natural quanto no âmbito socioeconômico, com capacidade de melhorar efetivamente a GIRH nessa localidade.

Independentemente da ponderação realizada, a Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba foi caracterizada por uma pobreza hídrica moderada, devido ao equilíbrio entre componentes que obtiveram pontuações também moderadas. Contudo, a importância do IPH está na análise dos componentes, que apresentou que a região do Baixo Paraíba necessita de ações mais incisivas quanto ao aumento da disponibilidade de água, acesso ao esgotamento sanitário, melhorias no desenvolvimento da irrigação e agricultura, na distribuição de renda e na integridade do meio ambiente.

Contudo, é importante ressaltar que ao longo de toda a Região Hidrográfica do Baixo curso do Rio Paraíba, todos os componentes analisados no IPH apresentaram pontos fortes e pontos fracos, sendo necessárias intervenções em todos os aspectos da GIRH, segundo o estabelecido no Plano Estadual de Recursos Hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AESA. **PLANO ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS**. Paraíba: AESA, 2006. 256 p.
2. ALMEIDA, M. A. de; LIRA, W. S.; CURI, W. F. **ÍNDICE DE POBREZA HÍDRICA APLICADO EM UM SUBBACIA HIDROGRÁFICA RIO PARAÍBA**. In: LIRA, W. S.; FRANÇA, B. F.; FRANÇA, M. I. C.; LIRA, H. de L. **RECURSOS NATURAIS: Uma abordagem Multidisciplinar**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012. p. 412-433.
3. CAP-NET. **Conflict Resolution and Negotiation Skills for Integrated Water Resource Management. South Africa**: UNDP International Network for Capacity Building in Integrated Water Resource Management, 2008. p. 5-9.
4. DELTARES. **Integrated water resources management**. 2012. 9 p. Disponível em: <http://www.deltares.nl/xmlpages/TXP/files?p_file_id=21830>. Acesso em: 04 de Maio de 2013.
5. GLOBAL WATER PARTNERSHIP. **Integrated Water Resources Management**. TAC background papers, nº 4, Estocolmo, Suécia, 71 p., Mar. 2000.
6. JOLLIFFE, I. T. **Principal Component Analysis**. 2 ed. New York: Springer-Verlag, 2002. 518 p.
7. MARANHÃO, N. **SISTEMA DE INDICADORES PARA PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. 397 p. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

8. MLOTE, S. D. M.; SULLIVAN, C.; MEIGH, J. Water Poverty Index: a Tool for Integrated Water Management. In: **3rd WaterNet/Warfsa Symposium**, 2002, Dar es Salaam, 20 p.
9. MOLLE, F.; MOLLINGA, P. Water poverty indicators: conceptual problems and policy issues. **Water Policy**, v. 5, p. 529-544, Jul. 2003.
10. SEMARH. **PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA**. v. I. Paraíba: Governo do Estado da Paraíba: 2001. 227 p.
11. SULLIVAN, C. Calculating a Water Poverty Index. **World Development**, v. 30, n. 7, p. 1195-1210, Fev. 2002.
12. SULLIVAN, C.; MEIGH, J. Considering the Water Poverty Index in the context of poverty alleviation. **Water Policy**, v. 5, p. 513-528, Jun. 2003.
13. SULLIVAN, C.; MEIGH, J. Integration of the biophysical and social sciences using an indicator approach: Addressing water problems at different scales. **Water Resour Manage**, v. 21, p. 111-128, Jan. 2006.
14. SULLIVAN, C.; MEIGH, J.; LAWRENCE, P. Application of the Water Poverty Index at Different Scales: A Cautionary Tales. **Water International**, v. 31, n. 3, p. 412-426, Set. 2006.
15. UNEP. **IEA Training Manual – Module 4**. 2007. Disponível em: <<http://www.unep.org/ieacp/iea/training/manual/module4/1090.aspx>>. Acesso em: 22 de Junho de 2013.