



## V SEMINÁRIO REGIONAL Sobre Gestão dos Recursos Hídricos

Recuperação, Conservação e Gestão Ambiental  
de Bacias Hidrográficas -  
Práticas e Técnicas Inovadoras

VI Fórum do Observatório Ambiental  
Alberto Ribeiro Lamego



INSTITUTO  
FEDERAL  
Fluminense

### **AVALIAÇÃO DE ESCASSEZ HÍDRICA EM COMUNIDADES RURAIS NO ENTORNO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL: ÍNDICE DE POBREZA HÍDRICA NO ASSENTAMENTO JOÃO BATISTA SOARES, RESTINGA DE JURUBATIBA, RJ, BRASIL**

### ***ASSESSMENT OF WATER SHORTAGE IN RURAL COMMUNITIES ON THE SURROUNDINGS OF CONSERVATION UNITS WITH INTEGRAL PROTECTION: WATER POVERTY INDEX IN THE JOÃO BATISTA SOARES SETTLEMENT, JURUBATIBA'S RESTINGA, RJ, BRAZIL***

*Fernanda Lerner<sup>1</sup>, Maria Inês Paes Ferreira<sup>2</sup>*

#### **RESUMO**

As baixas qualidade e quantidade de água têm impactos na saúde, afetam o meio ambiente, e a capacidade dos ecossistemas de fornecer serviços ecossistêmicos. Especialmente no meio rural, a água de qualidade apropriada, disponível no momento certo é necessária para satisfazer as necessidades básicas e para melhorar a produtividade da terra e do trabalho. O Índice de Pobreza Hídrica (IPH) tem capacidade de avaliar se os indivíduos possuem esse recurso natural, em quantidade e qualidade satisfatória, para uso doméstico e da comunidade. Este trabalho se concentra na aplicação do IPH no assentamento de Reforma Agrária João Batistas Soares, Carapebus, Brasil. O assentamento possui problemas ambientais como solo degradado, falta de cobertura vegetal e é considerado vulnerável ambiental. Pela aplicação do IPH concluiu-se que o assentamento também possui escassez hídrica, uma vez que o resultado do índice foi de 42,5%, índice que reflete insegurança hídrica. A escassez hídrica dos assentados afeta a produção, a obtenção de renda e a qualidade de vida destes indivíduos. Acredita-se que o acesso a financiamentos e subsídios, que são direito dos assentados, possam amenizar o quadro de escassez hídrica e minimizar a vulnerabilidade ambiental enfrentada por esses indivíduos.

**PALAVRAS CHAVE:** pobreza rural; Assentamento de Reforma Agrária; agricultura familiar; Carapebus.

#### **ABSTRACT**

*Low quality and quantity of water have health impacts, affects the environment and the ability of ecosystems to provide ecosystem services. Especially in rural areas, water with appropriate quality, available at the right time is required to meet basic needs and to improve*

<sup>1</sup> INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE (IFF) – Mestre em Engenharia Ambiental – email de contato: [fernanda.lerner@hotmail.com](mailto:fernanda.lerner@hotmail.com)

<sup>2</sup> INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE (IFF) – Pós-doutora em Gestão Integrada de Recursos Naturais, com ênfase em Gestão Participativa de Recursos Hídricos e Conservação da Natureza.

*the productivity of land and labor. The Water Poverty Index (WPI) is able to assess whether individuals possess this natural resource in quality and satisfactory quality, for household and community use. This work focuses on the application of WPI in the Agrarian Reform Settlement João Batista Soares, Carapebus, Brazil. The settlement has environmental problems as degraded soil, lack of vegetation and it is considered environmentally vulnerable. Through the application of the WPI it was concluded that the settlement also has water shortage since the index result was 42.5%, a rate which reflects water insecurity. The water shortage of the settlers affects the production, obtaining income and quality of life of these individuals. It's believed that access to funding and grants, which are rights of the settlers, can alleviate the water shortage framework and minimize the environmental vulnerability faced by these individuals.*

**KEY WORDS:** *rural poverty; Agrarian Reform Settlement ; family farming; Carapebus*

## **1 Introdução**

A nível mundial, o acesso à água pode ser considerado um dos fatores limitantes para o desenvolvimento socioeconômico. A ausência da água ou sua contaminação levava a óbito milhares de pessoas pelo mundo e até 2015 o mundo ainda não havia concretizado os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMS) em relação a essa temática (PNUD, 2016). O relatório desse órgão prevê ainda o aumento da demanda hídrica, assim como da contaminação de fontes de água potável para as próximas décadas. Com isso, perpetua-se a negação do direito aos mais pobres a saúde (por meio do acesso a água), impede-se à igualdade de gênero (pois as mulheres e crianças são as que mais sofrem com os problemas de água) e dificulta-se economicamente o desenvolvimento (PNUD, 2004).

Para Castro e Scariot (2005), a baixa qualidade e quantidade de água têm impactos negativos diretos nos meios de vida das populações mais pobres, na saúde e na vulnerabilidade a crises de todos os tipos. Elas também afetam o meio ambiente, a capacidade dos ecossistemas de fornecer serviços ambientais e a probabilidade de desastres ambientais.

Conforme Desai, secretário-geral da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, não é possível melhorar a difícil situação dos pobres do mundo sem fazer alguma coisa em relação à qualidade da base de recursos dos quais eles dependem: as terras e os recursos hídricos. Para o secretário, melhorar a utilização dos recursos hídricos é decisivo para todas as outras dimensões do desenvolvimento sustentável. Então, segundo ele “Nenhuma medida poderia contribuir mais para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento do que fornecer água potável e saneamento adequado a todos” (CASTRO; SCARIOT, 2005, *on line*).

Nesse contexto, cerca de 75% das pessoas mais pobres do mundo vivem em áreas rurais e para eles, o acesso à água pode significar a diferença entre a vida e a morte. A disposição da água é altamente relevante, pois é impossível escapar da pobreza extrema sem acesso adequado a água (SULLIVAN; MEIGH, 2006)<sup>1</sup>.

A relação entre água e pobreza rural é discutida na literatura e concorda-se que a água de qualidade apropriada, disponível no momento certo é necessária para satisfazer as necessidades básicas e para melhorar a produtividade da terra, trabalho e outros insumos produtivos (SULLIVAN; MEIGH, 2006). Assim, muitas famílias rurais no mundo dependem da agricultura e de outras atividades de pequena escala altamente dependentes da água<sup>2</sup>. Além

---

<sup>1</sup> Porém a disposição de água potável não leva automaticamente ao alívio da pobreza.

<sup>2</sup> Como para a horticultura, produção de cerveja, fabricação de tijolos, materiais têxteis e outros artesanatos que requerem água.

disso, as fontes de renda dessas famílias são normalmente revertidas em educação e saúde para os integrantes da família (SULLIVAN et al., 2006). Então, um melhor acesso à água para os diferentes usos possivelmente resultará em melhores condições de vida para as famílias pobres (SULLIVAN; MEIGH, 2006)

Sullivan et al. (2002), desenvolveu um índice para o gerenciamento da água, que avalia se os indivíduos possuem esse recurso natural, em quantidade e qualidade satisfatória, para uso doméstico e da comunidade, o Índice de Pobreza Hídrica (IPH) - *Water Poverty Index* (WPI). O IPH tenta refletir sobre a disponibilidade física da água, como a população é servida por ela e a manutenção da integridade ecológica e dinâmica das águas. Ele torna a ligação entre a pobreza, exclusão social, saúde, integridade ambiental e disponibilidade de água mais explícitas, além de permitir a identificação de mecanismos para a decisão política e a gestão das questões hídricas (SULLIVAN et al., 2002). Conforme Maranhão e Oliveira (2010), o IPH foi desenvolvido a partir de uma metodologia interdisciplinar, que permite ao gestor identificar e estimar como a escassez hídrica afeta a qualidade de vida e a economia local. Dessa forma, ele pode ser aplicado na supervisão e monitoramento dos recursos hídricos, como um importante instrumento de apoio ao planejamento e gestão da água.

Segundo Lawrence et al. (2002), a metodologia do IPH combina a disponibilidade de água e seu acesso com a capacidade das pessoas de terem acesso a essa água das formas mais variadas. Nesse sentido, os autores mostram que as pessoas podem ter a sensação de não ter água para as suas necessidades básicas, porque ela realmente não está disponível. Elas podem ter que andar um longo caminho para conseguir água, mesmo quando ela existe na redondeza, pelo fornecimento estar restrito ou pela qualidade inadequada. Ainda, o acesso pode não existir pelo baixo rendimento das populações que não podem ser dar “o luxo” de pagar pela água. Dessa forma, existem adaptações do IPH para casos variados.

Na região Norte Fluminense está estabelecido o Assentamento João Batista Soares. O assentamento foi criado em 2008, por meio da desapropriação de uma fazenda monocultora de cana-de-açúcar, na localidade da Rodagem no município de Carapebus. Lerner; Ferreira (2015) relataram que os beneficiários de lotes nesse assentamento são carentes de subsídios financeiros para moradia, compra de insumos e de equipamentos e também possuem deficiência na assistência técnica e logística. Além disso, a área escolhida para Reforma Agrária possui solos degradados pelas atividades monocultoras da cana com baixa produtividade agrícola, o que, para as autoras, provoca um processo de vulnerabilidade ambiental nas famílias assentadas. A situação descrita se torna mais grave pelos assentados relatarem possuir graves restrições de quantidade e acesso à água, que caso constatada, aumenta a vulnerabilidades desses indivíduos.

A fim de esclarecer essa situação e evidenciar as condições dessa comunidade indagou-se se os beneficiários de lotes do Assentamento João Batista Soares possuem água, em quantidade e qualidade satisfatória, para uso doméstico e produção rural. A hipótese foi de que esses indivíduos carecem de acesso à água doce, limpa e saudável para colheita e gado e, potável para uso doméstico, ambas de forma segura e equitativa. Acredita-se que o assentamento apresenta um baixo valor de WPI, em virtude das queixas de falta de água e perda de produção pelos assentados. Ainda, o déficit hídrico pode estar ligado à baixa precipitação, característica da região onde o assentamento está inserido ou, a falta de infraestrutura de abastecimento de água e saneamento básico na localidade.

Assim, a proposta do presente trabalho foi estimar o IPH no Assentamento João Soares e vincular o bem-estar das famílias com sua disponibilidade de água. Isso se deu por meio de adaptação da metodologia descrita em literatura, a qual se baseia em pesquisa documental de dados secundários associados aos componentes descritos por Sullivan et al. (2002). Na adaptação do índice ao caso do assentamento estudado, foram empregados dados primários de percepção ambiental dos assentados, obtidos via diagnóstico rural participativo

(DRP), mantendo-se o mesmo número de componentes sugerido por Sullivan et al (2002), porém com diferentes subcomponentes a eles associados. Os detalhes da adaptação metodológica aqui proposta para a localidade em estudo serão descritos no decorrer deste artigo.

A relevância do estudo envolve o fato das populações rurais pobres serem por vezes marginalizadas em muitos aspectos do desenvolvimento. Nesse caso, a falta de água ou acesso inadequado a ela levam a baixos níveis de produção rural e de saúde. A ferramenta proposta se apresenta como um primeiro esforço na área em estudo para chamar a atenção para este grupo de assentados. Com isso, espera-se subsidiar informações para tomada de decisão do poder público e, que, essa possa dar maior prioridade às necessidades básicas desses indivíduos.

## 2 Metodologia

O método executado nessa pesquisa foi o hipotético dedutivo, por meio da revisão de literatura e estudo de caso. A consulta à literatura foi feita a partir: do Google Acadêmico, Scielo, portal de periódicos da CAPES, livros, monografias (graduação, pós-lato senso, dissertações e teses), trabalhos publicados em anais de congressos e estudos de especialistas, no período compreendido entre novembro de 2015 e julho de 2016. A escolha dos artigos teve como base as palavras-chave e objetivos deste trabalho, além dos indexadores de pesquisa: pobreza hídrica; pobreza hídrica rural; pobreza rural; Índice de Pobreza Hídrica – IPH; *Water Poverty Index* (WPI); *Rural Water Livelihoods Index* (RWLI); Índice de Água de Moradias Rurais e Assentamentos de Reforma Agrária.

O recorte específico deste artigo buscou, por meio da literatura consultada, discutir a relação entre a pobreza e a escassez hídrica, além de subsidiar informações para formulação de recomendações para a resolução da questão hídrica no assentamento.

O IPH é um índice composto. Os procedimentos para seu cálculo têm base nos princípios da Análise Multicriterial. O IPH originalmente é formado pela média ponderada de cinco componentes ou indicadores: (i) Disponibilidade de Recursos Hídricos; (ii) Acesso a Água; (iii) Capacidade; (iv) Uso da Água e; (v) Ambiente, conforme apresentado na Equação 1. Cada componente pode ter mais de dois subcomponentes. Dessa forma, deve-se inserir no cálculo os respectivos subcomponentes extras e seus pesos de ponderação, conforme a fórmula 1. Posteriormente, os componentes medidos são agregados em conjunto pelo somatório do: score do componente multiplicado pelo seu respectivo peso de ponderação, ou medida de importância. O resultado é dividido pelo somatório dos pesos de ponderação de todos os componentes

$$IPH = \frac{w_r R + w_a A + w_c C + w_u U + w_{am} Am}{w_r + w_a + w_c + w_u + w_{am}} \quad (1)$$

Onde,

R: Disponibilidade de Recursos Hídricos.

A: Acesso a Água.

C; Capacidade.

U: Uso da Água.

A: Ambiente.

$w_r$ : peso de ponderação do componente Disponibilidade de Recursos Hídricos.

$w_a$ : peso de ponderação do componente Acesso a Água.

$w_c$ : peso de ponderação do componente Capacidade.

$w_u$ : peso de ponderação do componente Uso da Água.

$w_a$ : peso de ponderação do componente Ambiente.

O resultado do valor calculado na equação 1 ao ser multiplicado por 100 gera o IPH (%), cujo valor situa-se entre 1 e 100: quanto mais próximo de 100 melhor é a condição em relação a água daquele local, e quanto mais próximo a 1 pior é a situação em relação a questão hídrica daquele local (SULLIVAN et al., 2002).

As adaptações aos procedimentos metodológicos para cálculo do IPH realizadas neste trabalho foram: (i) composição de componentes e subcomponentes adequados a realidade do assentamento; (ii) coleta de dados primários na forma de uma oficina de DRP (VERDEJO, 2006).

Considerou-se o componente Recurso (R) englobando a percepção dos entrevistados acerca do comprometimento dos recursos hídricos no assentamento, associado à deficiências no saneamento básico e ao tipo de sistema de saneamento existente nos lotes. Já o Acesso (A) relacionou-se à disponibilidade de água potável para o abastecimento humano. Para estimar o componente Capacidade (C) empregou-se apenas um subcomponente: à dependência da renda da produção ligada à terra, a qual pode ser severamente comprometida em situações de escassez hídrica. O componente Uso (U) incluiu dois subcomponentes: (i) os usos domésticos da água e também a dessedentação de pequena criação animal; (ii) os usos para atividades agropecuárias. No componente Ambiente (Am) também foram empregados dois subcomponentes: (i) a perda de renda por enchentes; e (ii) a perda de renda por seca.

As variáveis foram pontuadas em três níveis (5, 3 e 1) e a pontuação obtida foi empregada para gerar o IPH, considerando-se pesos iguais ( $w_i$ ) para cada componente, (uma vez que os assentados apontaram entender todos os componentes como igualmente importantes para suas vidas), adaptando-se assim as questões locais à metodologia original desenvolvida por Sullivan et al. (2002). O valor final de cada indicador é uma média aritmética das variáveis que foram normalizadas.

A oficina de DRP para coleta de dados foi realizada no dia 18 de junho de 2016, na Escola Municipal Maria Ana Batista, na localidade da Rodagem. Os trabalhos durante a oficina tiveram suporte da Associação de Moradores do Assentamento João Batista Soares e o auxílio de quatro moderadores, dois homens e duas mulheres. Estiveram presentes cerca de 40 pessoas envolvidas no assentamento. Os grupos foram divididos conforme o gênero em duas salas diferentes, para posterior investigação das diferentes visões em relação à pobreza hídrica.

Participaram da oficina 11 mulheres e 17 homens. A representação foi de um indivíduo por lote, ou seja, 28 lotes de um total de 60<sup>3</sup> lotes. Cada integrante recebeu fichas na forma de rostos representando sentimentos (feliz, neutro e triste) e papéis com cores de diferentes intensidades (vermelho - muito importante; cinza - médio; azul: pouco importante) para que se montasse o DRP. As fichas de sentimentos serviram para formar o escore dos subcomponentes e as cores de intensidade, seus pesos. O cálculo e normalização dos subcomponentes foi feito conforme as recomendações de Sullivan et al. (2006) e Sullivan et al. (2002) com a adaptação para o formato de DRP.

### **3 O Índice de Pobreza Hídrica do Assentamento João Batistas Soares**

#### *3.1 Características do Assentamento João Batistas Soares*

---

<sup>3</sup> Ressalta-se que, segundo relatos dos assentados alguns lotes foram abandonados pelos antigos beneficiários e está havendo um reassentamento de novos beneficiários na área. Em diálogo com um dos assentados ele relata que em torno do seu lote (lote 60) existem 5 lotes que estão completamente abandonados a mais de 2 anos.

O Assentamento João Batista Soares foi criado em 2008. Ele se consolidou a partir da desapropriação de uma fazenda produtora de cana de açúcar. O cultivo da cana-de-açúcar na área fazia uso de agroquímicos, da mecanização e de agrotóxicos, não respeitava as áreas de APP. Isso deixou um grande passivo ambiental para a área onde se consolidou o assentamento: a ausência de vegetação protetora de solo, o solo degradado, os cursos de água canalizados, os olhos d'água desprotegidos, são algumas dos problemas enfrentados pelos assentados na área (LERNER; FERREIRA, 2015). São 60 famílias na área, sendo nove delas famílias de antigos funcionários da Usina de Carapebus. Os lotes tem cerca de 11 ha cada um.

O uso de poços subterrâneos é a principal fonte de suprimento de água do assentamento. Normalmente rasos, os aquíferos estão aproximadamente de quatro a seis metros de profundidade (INCRA, 2011). Com a alta permeabilidade apresentada pelo tipo de solo, a baixa profundidade do lençol freático e a não instalação de saneamento básico, o lençol freático pode estar contaminado.

Segundo o relatório do INCRA (2011), com o processo de ocupação da área, a plantação de cana vem sendo substituída por uma agricultura de baixo impacto ambiental e com elevado potencial agroecológico. Os sistemas produtivos encontrados no assentamento consistem na combinação de atividades produtivas destinadas ao mercado e ao auto-consumo. Os gêneros cultivados com mão de obra familiar são aipim (*Manihot esculenta*), abóbora (*Cucúrbita moschata*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*), milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e crotalária (*Crotalaria juncea*). Cada gênero tem área de um a 0,5 ha por cultura em cada lote.

A presença dos canaviais tem sido uma das limitações na expansão dos cultivos. Junto à cana se mistura a vegetação pioneira e, com isso, torna-se difícil a sua retirada dificultando o manejo desta vegetação e conseqüentemente, da produção agrícola (INCRA, 2011). Em relação às práticas na produção animal, destacam-se atividades de baixo nível tecnológico de manejo extensivo e semiextensivo como a bovinocultura leiteira, a avicultura, a caprinocultura, ovinocultura e suinocultura.

Os assentados relatam como dificuldades o escoamento da produção, o não acesso ao crédito e a frequência de intempéries diversas, como ataque de pragas e doenças, o vento excessivo, as técnicas rudimentares de produção e as secas prolongadas que são fatores limitantes à obtenção de maiores produções. Além disso, o solo é caracterizado por ter sido muito explorado pela Usina Carapebus, o que o tornou empobrecido devido ao monocultivo histórico e às queimadas frequentes. O manejo químico, com pesadas doses de agrotóxicos também contribuíram com esse empobrecimento (INCRA, 2011).

Os assentados da área relatam que tem perdas constantes devido a falta de chuvas na região. Ainda relatam que não possuem acesso aos benefícios e créditos que são de direito para os beneficiários da Reforma Agrária. Sem esses benefícios eles não conseguem investir em sistemas para melhorar a questão da água no assentamento, como por exemplo, a instalação de estruturas de irrigação. Essas questões associadas à qualidade ambiental impossibilitam a reprodução social e econômica dessas famílias na terra, fazendo com que muitos tenham abandonado seus lotes ou tenham feito arrendamento.

Os solos do assentamento são do tipo latossolos, gleissolos e neossolos. É nos latossolos que se encontram a maior parte das áreas uteis de produção dos lotes. Entretanto, este solo encontra-se altamente degradado, laterizado e compactado devido aos anos de mecanização pesada adotado pelo sistema de produção da monocultura da cana. O solo também não apresenta matéria orgânica em seu agregado o que também dificulta a retenção da água e aumenta o escoamento superficial (LERNER; FERREIRA, 2015).

A precipitação na região do assentamento perfaz uma média de 1.100 milímetros anuais<sup>4</sup>. Os meses de maior precipitação são os meses de verão. No verão dos anos 2015 e 2016 os assentados relatam que houve poucas chuvas, muito abaixo das médias históricas registradas para a região. Com isso houve perdas ainda maiores com a falta de água.

### 3.2 O IPH do Assentamento João Batistas Soares

Para investigar a questão hídrica no assentamento foi aplicada a adaptação metodológica do IPH, por meio de uma oficina de DRP. Na ocasião do DRP foi feita a divisão dos participantes por gênero, para proporcionar às mulheres mais voz na participação. Dessa forma foram gerados três valores de IPH: segundo a percepção das mulheres, outro segundo a percepção dos homens e finalmente o IPH geral para o assentamento (média aritmética dos dois anteriores).

A Tabela 1 é uma transcrição e síntese da situação apontada para cada componente e subcomponente no assentamento. Os números constantes em cada situação de componente representam o número de assentados que consideram cada uma das situações apresentadas para os subcomponentes. Com base, nesses valores foram feitos os cálculos descritos na metodologia.

Cada assentado deveria colar no cartaz disponibilizado a situação do seu lote em relação aos subcomponentes relacionados. Se algum dos assentados tivesse, por exemplo, acesso à água por meio de rede pública, colaria o rosto feliz, por essa ser a melhor condição. No entanto, no exemplo apresentado, pode-se observar que entre os homens e mulheres nenhum possui acesso a rede pública, 16 homens tem poço com cano, um carrega a água em baldes. Entre as mulheres, sete tem acesso de poço com canalização e quatro carregam a água em baldes. Cada componente e subcomponente foi construído nessa lógica.

A Tabela 2 mostra os valores dos componentes formadores do WPI encontrados para cada categoria.

Observa-se que o valor de WPI calculado para o grupo das mulheres é inferior ao valor encontrado para o grupo dos homens em três componentes, sendo contudo bastante superior no componente ambiente, devido principalmente às respostas do subcomponente “perda de produção devido à enchentes”, relatada inexistente pelas mulheres, diferentemente dos homens.

A forma como as mulheres percebem a questão de escassez hídrica difere da forma como os homens percebem essa questão. Tal diferença de percepção pode ser devido ao envolvimento diferenciado que esses gêneros possuem com a terra. Muitas vezes, culturalmente são os homens os responsáveis pela dessedentação animal e pelos cultivos agrícolas, enquanto as mulheres estão mais ligadas aos afazeres domésticos ou trabalham fora do assentamento para completar a renda agrícola, vivenciando de forma menos traumáticas a ocorrência de enchentes nas áreas produtivas.

Tabela 1: Situação do assentamento e relação aos componentes e sub componentes do IPH na visão dos assentados.

---

<sup>4</sup> Dados coletados junto a Estação metrológica da Antiga Usina Carapebus, localizada a cerca de 6 km da área do assentamento. A média dos dados é relativa as coletas de todos os meses do ano, no período de 1972 a 2003 (ICMBio, 2008).

COMPONENTE	Subcomponentes	Nível alto (riqueza hídrica)	Nível médio (pobreza hídrica moderada)	Nível baixo (pobreza hídrica severa)
<b>RECURSO</b> (comprometimento por falta de saneamento)	<b>Sistemas de Saneamento</b>	Rede pública	Fossa filtro sumidouro	Céu aberto e outros
	Homens	0	4	12
	Mulheres	0	0	10
<b>ACESSO</b>	Assentamento	0	4	22
	<b>Abastecimento de Água</b>	Rede pública	Poço com cano	Poço e carrega água
	Homens	0	16	1
	Mulheres	0	7	4
	Assentamento	0	24	5
<b>CAPACIDADE</b>	Renda que vem da terra	Toda a renda	Metade da renda	Menos da metade da renda
	Homens	1	5	10
	Mulheres	0	1	9
	Assentamento	1	6	19
<b>USO DA ÁGUA 1</b> (abastecimento doméstico e pequena criação)	<b>Possui água para uso humanos e animais</b>	Sempre	Às vezes	Nunca tem
	Homens	4	6	6
	Mulheres	2	6	3
	Assentamento			
<b>USO DA ÁGUA 2</b> (atividades agropecuárias)	<b>Possui água para agricultura</b>	Sempre	Às vezes	Nunca tem
	Homens	2	2	14
	Mulheres	0	3	7
	Assentamento	2	5	21
<b>AMBIENTE 1</b> (enchentes)	<b>Perde produção por enchentes</b>	Nunca ou de 5 em 5 anos	De dois em dois anos	Todos os anos
	Homens	15	1	1
	Mulheres	10	0	0
	Assentamento	25	1	1
<b>AMBIENTE 2</b> (secas)	<b>Perde produção por secas</b>	Nunca ou de 5 em 5 anos	De dois em dois anos	Todos os anos
	Homens	3	3	8
	Mulheres	0	6	4
	Assentamento	3	9	12

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Sullivan et al (2002).

Tabela 2: Valores dos componentes do IPH encontrados para cada categoria de gênero e para o total do assentamento.

COMPONENTE	MULHERES	HOMENS	ASSENTAMENTO
Recurso	20,0	30,0	25,0
Acesso	45,5	57,5	51,5
Capacidade	24,0	38,7	31,3
Uso	44,2	44,2	44,2
Ambiente	70,9	50,0	60,5
<b>IPH</b>	<b>40,9</b>	<b>44,1</b>	<b>42,5</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sullivan (2002) projetou um padrão para o IPH nacional, com base na análise de dados secundários fornecidos por de 147 países do mundo, adotando a seguinte classificação: (i)

segurança hídrica elevada:  $IPH > 62,0$ ; (ii) segurança hídrica mediana:  $56,0 < IPH < 61,9$ ; (iii) segurança hídrica pequena:  $48,0 < WPI < 55,9$ ; e (iv) insegurança hídrica:  $35,0 < IPH < 47,9$ , sendo o limite inferior aquele obtido por Lawrence et al. (2002) para o Haiti.

Abraham et al. (2005) calcularam o WPI para a região de Mendonça na Argentina. O valor encontrado foi de 38,6, onde o principal entrave para a questão da região foi a escassez hídrica da área, ou seja não existem fontes disponíveis de água, uma vez que a área é considerada árida e semi-

Já Awojobi (2014) analisou o IPH de diferentes localidades na Nigéria. Os valores encontrados por Awojobi estão bem abaixo dos favoráveis recomendados por Sullivan (2002). O autor investigou cinco localidades: Atisbo com IPH de 47,89; Afijio com WPI de 33,90; Itesiwaju com IPH de 11,29; Iseyin com IPH de 18,86 e; Surulere com IPH de 15,26. Segundo o autor, as localidades onde o IPH é um pouco superior (Atisbo e Afijio) receberam investimentos de multinacionais agrícolas como a *Tobacco Company* e da Fundação Bill Gates para a perfuração de poços com vistas à prevenção do verme da Guiné.

Se considerarmos a classificação proposta por Sullivan (2002) e os valores reportados em literatura, podemos dizer que a situação em relação à água no assentamento é considerada insegura, situando-se próxima aos resultados encontrados para o Haiti a nível nacional e aos da região semi-árida na Argentina. Contudo, cabe ressaltar que, quando comparado à proposta de Sullivan (2002), o reduzido número de subcomponentes investigados no DRP sugere o reagrupamento dos componentes em apenas quatro e a aplicação do *Rural Water Livelihoods Index* (RWLI), doravante denominado “Índice de Pobreza Hídrica de Assentamentos Rurais” (IPHAR).

O IPHAR possui quatro componentes: (i) Acesso a Água e Serviços de Saneamento; (ii) Segurança da Água e Uso para a Colheita e Gado; (iii) Ambiente com Água Limpa e Saudável; e, (iv) Direito a Água Segura e Equitativa. Cada componente dos dois índices possuem seus subcomponentes ou variáveis formadoras representativas da realidade. Vale ressaltar que a metodologia matemática usada para o cálculo do IPH é a mesma empregada para o IPPHAR e que a adaptação dos dados do DRP a tal índice encontra-se em andamento.

Apesar de grande parte dos assentados se localizarem no entorno imediato da lagoa de Carapebus, confirmou-se com o presente estudo que a água é uma das principais limitações para a produção na área. Com as limitações na produção e as perdas associadas às estiagens e a baixa qualidade do solo (com pouca retenção de água), muitos assentados buscam vender sua mão de obra fora no assentamento ou na área urbana, a fim de obter a renda para sobreviver ou acabam arrendando parte das terras e até mesmo abandonando os lotes.

Por meio da mediação dos componentes do WPI foi possível medir e avaliar quais são os mais sensíveis e que precisam de intervenção relacionadas a água. Sullivan et al. (2006) traz indicações de intervenção para cada componente do WPI. A autora recomenda que cada intervenção deve ser estudada e discutida com as comunidades e gestores de políticas públicas, visto que cada realidade demanda de diferentes intervenções.

Um dos itens citados por Sullivan et al. (2006) é a intervenção por meio do desenvolvimento de capacidades. Tal fato vem ao encontro do que Sen (2000) aponta: aumentar as capacidades para reduzir a pobreza. Dessa forma, no momento em que as comunidades rurais conseguem ter pleno acesso à água de qualidade, bem como ao saneamento básico, seus indivíduos conseguem ter acesso a outras formas de renda e, com isso, sair da pobreza.

O Quadro 1 mostra algumas recomendações feitas por Sullivan et al. (2006) de como pode-se interferir na realidade rural a fim de melhorar as condições de vida dos indivíduos submetidos a pobreza hídrica. Entre os itens citados pela autora estão o investimento em infraestrutura hídrica, a capacitação, as políticas públicas e o financiamento. As indicações de

Sullivan et al (2006) se baseiam nos componentes do Índice de Pobreza de Água de Moradias Rurais (IPHAR).

Quadro 1: Sugestões de intervenção em diferentes aspectos das comunidades propostas por Sullivan et al. (2006) pelos componentes do RWLI.

	INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA HIDRÁULICA	INVESTIMENTO EM OUTRAS INFRAESTRUTURAS	CAPACITAÇÃO	POLÍTICAS	FINANCIAMENTO
<b>ACESSO A SERVIÇOS BÁSICOS DE ÁGUA</b>	poços , tubos , bombas, fontes de água, latrinas de compostagem ,instalação de captação de água.	Aquecimento de biogás.	formação higiene , gestão e manutenção de água da comunidade e em sistemas de abastecimento e instalações sanitárias.	Políticas que favoreçam os mais pobres.	Subsídios para construção de fossa-filtro-sumidouro
<b>ÁGUA PARA AGRICULTURA E PECUÁRIA</b>	Barragens, esquemas de irrigação, poços e bombas.	Mercados, estradas, sementes, escolas, pecuária serviços de saúde.	Dias de campo sobre agricultura, cursos sobre gestão de umidade do solo. Gestão de infra-estrutura de irrigação.	Comércio e tarifas políticas que favoreçam a produção local.	Crédito local, subsídios para o desenvolvimento de pequenas infraestruturas
<b>AMBIENTE E ÁGUA LIMPOS E SAUDÁVEIS</b>	Plantas para o tratamento da água.	Instalação de infraestrutura para reuso da água, cama de gramíneas.	Curso sobre prática de agricultura sustentável, e sobre como tratar água residual.	Lei ambiental, aplicação do principio poluidor-pagador.	*
<b>ACESSO A ÁGUA DE FORMA SEGURA E EQUITATIVA</b>	Melhoria de abastecimento por meio de barragens.	*	Fortalecer a regulamentação corpos hídricos.	Dar aos pequenos agricultores a proteção do direito a água.	*

Fonte: Adaptado de Sullivan et al. (2006)

Na realização da oficina foi questionado os agricultores o que poderia ser feito para melhorar as condições dos componentes levantados na discussão do IPH. No Quadro 2 apresenta-se as formas como os agricultores acreditam que essas questões possam ser melhoradas.

COMPONENTE	SUGESTÃO DE MELHORIAS
<b>ÁGUA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tanque/ poço de profundidade</li> <li>- Captação da água da chuva</li> <li>- cisterna</li> <li>- trator para abrir poço</li> <li>- rede pública de água</li> <li>- barragens nos canais</li> <li>- limpeza dos canais</li> <li>- sistema de tratamento de água</li> <li>- projeto para poço individual</li> <li>- motor para regar lavoura</li> </ul>
<b>SANEAMENTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tratamento de efluentes para irrigação</li> <li>- fossa filtro sumidouro</li> <li>- pequena Estação tratamento de esgoto</li> <li>- biodigestor</li> <li>- coleta das fossas</li> <li>- fossa séptica</li> </ul>
<b>RENDA DA TERRA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Irrigação</li> <li>- Caminhão para escoar produção</li> <li>- Assistência técnica</li> <li>- Galpão comunitário</li> <li>- banco de sementes</li> <li>- horto</li> <li>- cursos de extensão</li> <li>- recuperação de áreas degradadas</li> <li>- aproximação com o Rio Rural</li> <li>- maquinário manejo de solo</li> <li>- subsídio financeiro</li> <li>- assistência para licenciamento</li> <li>- doação de sementes e mudas</li> <li>- Sistema de troca</li> <li>- estufa</li> <li>- estrutura tipo CEASA</li> <li>- DAP para PRONAF</li> </ul>
<b>ÁGUA PARA BEBER E ANIMAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corredor de acesso a curso hídrico para maquinário</li> <li>- Captar, tratar, armazenar e distribuir água da lagoa de Carapebus</li> <li>- reflorestar cabeceira de cursos hídricos</li> <li>- aprofundar ou mudar de lugar poços ruins</li> <li>- tanque reservatório</li> <li>- Catavento</li> <li>- Vala/ canal</li> <li>- Regular a abertura de barra</li> <li>- bomba para puxar água com cano</li> <li>- poço/ açude</li> <li>- regular a abertura de barra</li> <li>- melhorar a qualidade de água</li> </ul>
<b>ÁGUA PARA AGRICULTURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto de irrigação caso a caso</li> <li>- Financiamento para irrigação</li> <li>- Equipe de montagem</li> <li>- Extensão de rede elétrica</li> <li>- Fazer tanques</li> <li>- tubulação</li> <li>- Energia solar</li> <li>- Catavento</li> <li>- Assistência técnica reservatório</li> <li>- Aprofundar poços</li> </ul>
<b>PERDA DE PRODUÇÃO POR ENCHENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drenagem</li> <li>- diques de contenção</li> <li>- não plantar nessas áreas</li> </ul>
<b>PERDA DE PRODUÇÃO POR SECA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mais fiscalização dos órgãos responsáveis</li> <li>- Conserto de sistema de comportas para dar água a mais pessoas</li> <li>- Monitoramento do reflorestamento (cercas, rocas e o replantio de mudas)</li> <li>- Reflorestamento na divisa dos piquetes</li> <li>- Debater com a comunidade a renovação do contrato da CTA</li> <li>- Reflorestamento na área descobertas das valas que secaram</li> <li>- Açudes</li> <li>- Limpeza de gramíneas agressivas</li> <li>- Plantar árvores frutíferas</li> <li>- Adequação ao novo código</li> <li>- Reservatórios</li> <li>- Reflorestamento na divisa dos lotes</li> <li>- Evitar poluir</li> <li>- Manejar APP/ RL localmente</li> <li>- Sistema de captação</li> </ul>

Quadro 2: Estratégias para resolução da pobreza hídrica no assentamento na visão dos assentados. Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Oficina de DRP realizada no assentamento João Batistas Soares em junho de 2016.

Comparando os Quadros 1 e 2, percebe-se que muitas das sugestões apontadas por Sullivan et al. (2006) para a melhoria na qualidade dos diferentes componente do Índice IPHAR foram citadas pelos assentados. Como cada realidade possui diferentes

formas de interferência, o Quadro 2 pode auxiliar na elaboração de ações para minimizar a questão crítica da água no Assentamento João Batistas Soares, principalmente, pelos beneficiários de lotes terem sido considerados como vulneráveis ambientais por Lerner e Ferreira (2015).

Segundo Acselrad (2006) a vulnerabilidade está relacionada a exposição ao risco, a susceptibilidade de pessoas, lugares, infraestruturas ou ecossistemas sofrerem algum tipo particular de agravo, ou como uma incapacidade de dar respostas quando se corre um risco. Para CEPAL (2002) os vulneráveis tem menos condições de aproveitar as oportunidades oferecidas pelo mercado, Estado e sociedade. Dessa forma, a condição de escassez hídrica piora o processo de vulnerabilidade já em andamento nessa comunidade.

#### **4 Conclusão**

Os assentados do João Batista Soares estão alocados e uma área com baixa qualidade ambiental, ocasionada por anos de monocultura de cana-de-açúcar. O solo do assentamento é pobre em nutrientes e matéria orgânica, a cobertura florestal de vegetação nativa e de Áreas de Preservação Permanente é inexistente, os canais foram retinizados e os olhos de água completamente degradados. Associado a esses problemas, o assentamento ainda possui restrições de acesso à água em quantidade e qualidade para manter seu modo de vida rural. Relatos dos assentados evidenciam que muitos beneficiários dos lotes deixaram suas terras devido às dificuldades ocasionadas pela falta do acesso a água, pela dificuldade de transporte e pela baixa pluviosidade, agravado pelos anos consecutivos de estiagem na região.

A falta de acesso e de água com qualidade faz com que os assentados percam boa parte de suas colheitas. Os beneficiários também relatam que é recorrente a perda de animais devido ao acesso de água de má qualidade para dessedentação, associado a alimentação de má qualidade (que não consegue se desenvolver por causa da falta de chuvas). Para a maior parte dos assentados o acesso à água se dá por meio de poços rasos. Alguns possuem instalados sistemas de drenagem para suprir as necessidades das moradias e para os animais. Outros ainda retiram a água dos poços com baldes para dessedentação de animais e uso em culturas agrícolas.

A grande queixa dos assentados é a falta de subsídios que os favoreceriam na instalação de sistemas de irrigação, escavação de novos poços, aquisição de sementes e insumos e, assim, melhora a produção e a renda, o que por sua vez melhora a qualidade de vida daqueles indivíduos.

O resultado do IPH do assentamento, na faixa de 40-44 (média entre mulheres e homens de 42), assemelha-se ao WPI do Haiti, o que só corrobora a situação de abandono, em relação às questões produtivas do assentamento que são diretamente dependentes do acesso à água. Sem água os assentados não conseguem produzir, sem produção não conseguem tirar da terra sua renda e, caso eles não busquem outros meios de subsistência, acabam caindo na pobreza.

Entre as possíveis soluções para a resolução da questão hídrica, acredita-se que o acesso a financiamentos e subsídios, que são de direito dos assentados, podem ser uma primeira iniciativa para reverter o quadro de escassez hídrica do local. Ao mesmo tempo capacitar a população para a melhoria das condições do solo, para reter mais água, bem como o plantio de variedades adaptadas a pouca água, possam ser algumas das saídas para tentar amenizar a questão da falta de água num primeiro momento, no assentamento.

Sobreviver em assentamentos de Reforma Agrária pelo Brasil são desafios impostos diariamente a centenas de agricultores. A baixa qualidade ambiental, comum a esses territórios, precisam ser superadas para dar lugar a espaços produtivos. Entretanto, no caso do João Batistas Soares se conjugam a má qualidade ambiental da área, a baixa precipitação média anual, a escassez hídrica e a falta de subsídios e financiamentos. Reverter alguns desses fatores que trabalham contra a efetivação do processo de Reforma Agrária no local e no Brasil parece ser o grande desafio das instituições de pesquisa e extensão que buscam o desenvolvimento sustentável de suas regiões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, E. , FUSARI M. E.; SALOMÓN, M. A. Índice de Pobreza Hídrica: aplicación y ajuste metodológico a nivel local y de comunidades. Estudio de caso Departamento de Lavalle, Mendoza, Argentina. En: FERNÁNDEZ CIRELLI, Alicia y

ABRAHAM, Elena (Editores). Uso y gestión del agua en tierras secas. Serie: El agua en Iberoamérica, CYTED XVII Aprovechamiento y Gestión de los Recursos Hídricos. Mendoza. 2005.

ACSELRAD, H. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. II Encontro Nacional de produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais. Rio De Janeiro, 2006. Disponível em: <http://justicaambiental.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/VulnerabilidadeAmbProcRelAcsehrad.pdf>. Acesso: Agosto 2014

AWOJOBI, Oladayo Nathaniel. Water Poverty Index: An Apparatus for Integrated Water Management in Nigeria. International Journal of Innovation and Applied Studies, v. 8, n. 2, p. 591, 2014.

CASTRO, C.F.A., SCARIOT A. Escassez de água, uma crise silenciosa. PNUD . Brasil, 22 de março de 2005. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/noticia.aspx?id=3509>. Acesso em: 24 de julho de 2016

CEPAL. Vulnerabilidad sociodemografica: viejos e nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas. Brasília, CEPAL, ECLAC, 2002

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO - BRASIL). Plano de Manejo do Parque Nacional da Restinga da Jurubatiba. Encarte I, II, II e IV: Brasília, 2008. 98p.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E DE REFORMA AGRÁRIA (INCRA- BRASIL). Plano de Desenvolvimento de Assentamento. Projeto de Assentamento João Batista Soares – Carapebus, RJ. Rio de Janeiro, 2011.

LAWRENCE, P., MEIGH, J. ;SULLIVAN, C. *The water poverty index: international comparisons*. World Development, v. 30 n. 7, p. 1195 – 1210, 2002.

LERNER, F, FERREIRA, I.P.F., 2015. Vulnerabilidade ambiental em uma comunidade rural no entorno Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (RJ, Brasil). Artigo submetido para à Revista Brasileira de Ciências Ambientais, portanto à formatação do

trabalho segue as regras da revista. Para mais informações consultar ([http://abes-dn.org.br/?page\\_id=1017](http://abes-dn.org.br/?page_id=1017))

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Gestão, Água potável, Desastres, Saneamento, águas residuais, Financiamento e Monitoramento. Relatório do Conselho de Assessoramento ao Secretário-Geral da ONU para Assuntos de Água e Saneamento. Brasil. 2016. Disponível em: < [http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20160322102445\\_RELATORIO\\_ACESO\\_A\\_AGUA\\_Web.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20160322102445_RELATORIO_ACESO_A_AGUA_Web.pdf)> Acesso em> 24 de julho de 2016.

Water governance for poverty reduction: Key Issues and the UNDP Response to Millenium Development Goals. New York, 2004 .

SEN, Amartya K. Desenvolvimento como liberdade. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SULLIVAN C.A, FAURÈS J.M, SANTINI G. *The Rural Water Livelihoods Index, Working Paper*. FAO Water, 2006.

SULLIVAN, C; MEIGH, J. *Application of the Water Poverty Index at Different Scales: A Cautionary Tale*. Water International Resources Association, v. 31, n. 3, p. 412 a 426, set. 2006.

SULLIVAN, C. *Calculating a water poverty index*. World Development. Vol. 30, Nº 7, pp. 1195 – 1210, 2002.

SULLIVAN, C., MEIGH, J.R. FEDIW, T.S. Derivation and Testing of the Water Poverty Index. Phase 1. Final Report, vol. 2. 2002.

VERDEJO, M. E. Diagnóstico Rural Participativo: Guia Prático. Brasília: MDA. 2006.