



INSTITUTO FEDERAL  
Fluminense  
Campus Macaé

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
*MODALIDADE PROFISSIONAL*

PROSPERABILIDADE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA HOLÍSTICA PARA  
AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS

RAFAEL PEREIRA MACHADO

MACAÉ-RJ

2018

RAFAEL PEREIRA MACHADO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Orientadora: Dra. Maria Inês Paes Ferreira

MACAÉ-RJ

2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)****Biblioteca Anton Dakitsch  
CIP - Catalogação na Publicação**

M149p	<p>Machado, Rafael Pereira Prosperabilidade: uma proposta metodológica holística para avaliação da sustentabilidade de sistemas socioambientais / Rafael Pereira Machado - 2018. 55 f.: il. color.</p> <p>Orientadora: Maria Inês Paes Ferreira</p> <p>Dissertação (mestrado) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro, Curso de Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental, Campos dos Goytacazes, RJ, 2018. Referências: f. 39 a 43.</p> <p>1. Gestão integrada de recursos hídricos. 2. Bens e serviços ambientais. 3. Mata Atlântica. 4. Bacia hidrográfica do rio Una. I. Ferreira, Maria Inês Paes, orient. II. Título.</p>
-------	---

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca Anton Dakitsch do IFF com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dissertação intitulada **PROSPERABILIDADE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA HOLÍSTICA PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS**, elaborada por Rafael Pereira Machado e apresentada, publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense - IFFluminense, na área concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental.

Aprovado em: 27 de julho de 2018

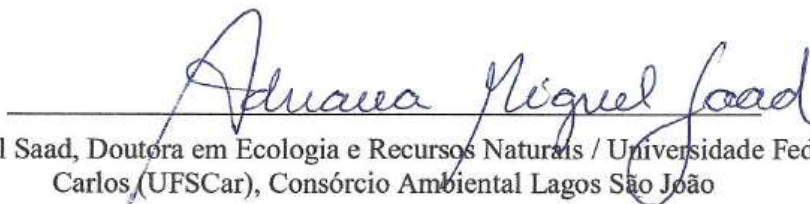
Banca Examinadora:



Maria Inês Paes Ferreira, Doutora em Ciência e Tecnologia de Polímeros / Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) – Orientadora



Manildo Marcião de Oliveira, Doutor em/Biociências Nuclear / Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Instituto Federal Fluminense (IFFluminense)



Adriana Miguel Saad, Doutora em Ecologia e Recursos Naturais / Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Consórcio Ambiental Lagos São João

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha esposa Maria Claudia Mol e ao meu filho Arthur Mol por sempre me apoiarem nos meus empreendimentos pessoais e profissionais.

## AGRADECIMENTOS

Ao criador e maior projetista, Jeová Deus, por ser a fonte da energia dinâmica que me mantém.

A minha esposa Maria Claudia, por ter dividido as alegrias e repartido os momentos difíceis, sacrificando-se com brandura e dedicando-se com afeto em prol do meu objetivo. Eu não teria chegado até aqui se não fosse a sua paciência e amor.

Ao meu filho Arthur que não cobrou as inúmeras vezes que precisei estar ausente, mesmo estando presente, em razão das horas, dias e noites dedicadas aos estudos.

Agradeço a minha orientadora prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Inês Paes Ferreira, pela paciência, competência, pelo profissionalismo, pelas valiosas discussões e debates e por não me fazer desistir.

Agradeço ao Edson Avelar por sua excelente contribuição. A Jade e a Yasmim pelo excelente apoio que prestaram.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do IFFluminense.

Ao meu primo Anderson que me apoiou muito com a aplicação dos questionários.

Agradeço a todos os representantes do CBHLSJ, do subcomitê do rio Una e do CILSJ pela participação e acolhimento que me deram.

Dedico este trabalho a todos os meus familiares, mas especialmente aos de Campos Novos, lá da área da bacia do rio Una.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para este trabalho

**EPÍGRAFE**

O deserto e a terra árida se alegrarão, a planície desértica exultará e produzirá flores assim como o açafraão. Ela sem falta produzirá flores”.

Escrituras Sagradas.

## LISTA DE FIGURAS

### APRESENTAÇÃO

Figura 1 – Mapa das Regiões Hidrográficas do Rio de Janeiro.....	13
--	----

### ARTIGO CIENTÍFICO 1

Figura 1 – Modelo conceitual associado à avaliação de “prosperabilidade” .....	11
--	----

### ARTIGO CIENTÍFICO 2

Figura 1– Mapa das Bacias Hidrográficas dos rios São João e Una .....	27
---	----

Figura 2- Mapa da Bacia Hidrográfica do rio Una – RJ.....	27
---	----

Figura 3- Representação esquemática da RH-VI como sistema socioambiental.....	28
---	----

Figura 4- Aspectos Ambientais e impactos negativos que afetam as bacias hidrográficas da RH-VI e do rio Una .....	29
---	----

Figura 5– Impactos negativos sobre as áreas protegidas da bacia hidrográfica (BH) da RH-VI e da BH do Una.....	30
--	----

Figura 6- Avaliação comparativa de “prosperabilidade” para a RH-VI e a BH do rio Una.....	34
---	----

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO CIENTÍFICO 2

Tabela1– Avaliação comparativa de prosperabilidade dos sistemas socioambientais - Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH VI) e Bacia Hidrográfica (BH) do rio Una.....	31
--	----

## LISTA DE QUADROS

### ARTIGO CIENTÍFICO 1

Quadro1 – Dimensões da sustentabilidade .....	6
---	---

Quadro2 – Comparação entre indicadores de desenvolvimento sustentável, de sustentabilidade e a proposta de avaliação de “prosperabilidade”. .....	11
---	----

### ARTIGO CIENTÍFICO 2

Quadro1 – Estrutura resumida dos questionários de pesquisa de percepção ambiental .....	25
---	----

Quadro 2- Objetivos de desenvolvimento sustentável e sua relação com a metodologia “avaliação de prosperabilidade” .....	35
--	----



**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- APA - Área de Proteção Ambiental
- BH - Bacia Hidrográfica
- CERHI - Conselho Estadual de Recursos Hídricos
- CBH - Comitês de Bacia Hidrográfica
- CBHLSJ - Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João
- CILSJ - Consórcio Intermunicipal Lagos São João
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- EMPIs - Emergency Performance Index
- IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDA - Índice de Desempenho Ambiental
- IDE - Indicadores de Desempenho Emergético
- IDC - Índice do Desenvolvimento da Cidade
- IDC - Índice de Desenvolvimento Urbano
- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
- IDRC - International Development Research Center
- IFFluminense – Instituto Federal Fluminense
- IISD - International Institute for Sustainable Development
- INEA - Instituto Estadual do Ambiente
- IPG - Índice de Progresso Genuíno
- IPH - Índice de Pobreza Hídrica
- IPV - Índice Planeta Vivo
- IRH- Índice de Recursos Hídricos
- IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
- ISA - Índice de Sustentabilidade Ambiental
- IVA - Índice de Vulnerabilidade Ambiental
- GIRH - Gestão Integrada de Recursos Hídricos
- GWP - Global Water Partnership

MMA - Ministério do Meio Ambiente

ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONGs - Organizações Não Governamentais

ONU - Organização das Nações Unidas

PE - Pegada Ecológica

PERHRJ - Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro

PIA - Produto Interno Ambiental

PMSPA – Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PROHIDRO - Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos

PS - Painel de Sustentabilidade

RH - Região Hidrográfica

WEF - World Economic Forum

WPI - Water Poverty Index

SSA - Sistemas Socioambientais

UC - Unidades de Conservação

UTM - Universal Transverse Mercator

# **PROSPERABILIDADE: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA HOLÍSTICA PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS**

## **RESUMO**

O debate acadêmico acerca da sustentabilidade demonstra a imprecisão conceitual associada ao tema e suas múltiplas formas de abordagens. Avaliar a sustentabilidade de sistemas socioambientais (SSA) envolve a investigação de relações complexas entre sociedade, economia e ecologia. Na prática, entre os desafios planetários da atualidade está a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável dos seus bens e serviços ambientais e o estabelecimento de estratégias baseadas em processos participativos e arranjos de governança democrática afinados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Em última instância, os 17 ODS convergem para a busca de prosperidade para todos no planeta, tendo a gestão integrada dos recursos hídricos como um componente fundamental para o seu alcance. Os ODS e suas metas estão inter-relacionados, provendo uma característica holística a nova agenda global. Sob esta perspectiva, apresenta-se nesta dissertação uma proposta metodológica para avaliação de sustentabilidade de SSA, denominada avaliação de prosperabilidade que se caracteriza por abordagem integrada, partindo da gestão dos recursos hídricos como eixo, com aplicação como ferramenta de apoio para subsidiar gestores ambientais em processos de decisão alinhados à Agenda 2030. Assim, objetiva-se com a presente dissertação apresentar a metodologia desenvolvida, comparando-a com outros sistemas de indicadores de sustentabilidade, apresentados no primeiro artigo científico, estruturado sob forma de revisão bibliográfica. Nele são apresentados indicadores e conceitos de sustentabilidade. O segundo artigo contempla um exemplo da aplicação da metodologia de avaliação de prosperabilidade, tendo como foco um SSA situado no bioma da Mata Atlântica, a Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH-VI), detalhando-se o caso da bacia hidrográfica do rio Una. Os resultados evidenciaram que os SSA em estudo apresentam fragilidades em relação aos princípios de sustentabilidade que compõem a avaliação de prosperabilidade e consequentemente aos ODS da ONU.

**Palavras-chave:** Gestão integrada de recursos hídricos. Bens e serviços ambientais. Mata Atlântica. Bacia hidrográfica do rio Una.

***THRIVABILITY APPRAISALS: A HOLISTIC METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR  
EVALUATING THE SUSTAINABILITY OF SOCIO-ENVIRONMENTAL SYSTEMS***

***ABSTRACT***

*The academic debate about sustainability demonstrates the conceptual imprecision associated with the theme and its multiple approaches. Sustainability assessment of socio-environmental systems (SES) involves the investigation of complex relationships between society, economy and ecology. In practice, one of contemporary planetary challenges is the compatibilization of nature conservation with the sustainable use of its environmental goods and services and the establishment of strategies based on participatory processes and democratic governance arrangements in tune with the Sustainable Development Goals (SDG) proposed by the UN 2030 Agenda 2030. Ultimately, the 17 SDG converge to ensure the prosperity for all on the planet, taking integrated water resources management as a key component to their achievement. SDG and their targets are interrelated, providing to the new global agenda a holistic feature. From this perspective, this master thesis presents a methodological proposal for SES sustainability assessment, called thriving appraisal, characterized by an integrated approach, which has integrated water resources management as the main axis and can be applied as a support tool to subsidize environmental managers in decision-making processes aligned to the 2030 Agenda. Thus, the objective of this master thesis is to present that developed methodology, and to compare it with other sustainability indicators systems, as presented in the first scientific article, structured as a bibliographical review that also contemplates the conceptual debate about sustainability versus sustainable development and their respective indicators. The second article presents an example of the application of the thriving appraisal methodology, focusing on an SES located in the Brazilian Mata Atlântica biome, the Hydrographic Region VI of the state of Rio de Janeiro (HR-VI), detailing the case of the Una river watershed. The results showed that the studied SES present weaknesses in relation to the sustainability principles encompassed by thriving appraisal and consequently to the UN-SDG.*

***Keywords:*** *Integrated water resources management. Environmental goods and services. Atlantic forest biome. Una river watershed.*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE QUADROS.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	viii
RESUMO.....	x
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	13
<b>ARTIGO CIENTÍFICO 1: AVALIAÇÃO INTEGRADA DA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS: ESTUDO COMPARATIVO DE INDICADORES E ÍNDICES</b> .....	1
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. MATERIAL E MÉTODO.....	3
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	4
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
<b>ARTIGO CIENTÍFICO 2: INVESTIGANDO A SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS À LUZ DA AGENDA 2030 DA ONU – AVALIAÇÃO DE PROSPERABILIDADE APLICADA À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA/RJ, BRASIL.</b> ....	18
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. METODOLOGIA.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5. CONCLUSÃO.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA DISSERTAÇÃO.....	42
APÊNDICES	
Questionário 1 – RH-VI.....	44
Questionário 2 – BH- Una .....	44

## APRESENTAÇÃO

O território do estado do Rio de Janeiro encontra-se completamente inserido na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2013) e, do ponto de vista hidrográfico, está dividido em nove regiões hidrográficas (CERHI, 2013). Dentre elas, a Região Hidrográfica Lagos São João (RH-VI) apresentada na Figura 1 possui uma grande importância para a conservação dos recursos naturais do bioma da Mata Atlântica, hotspot<sup>1</sup> de biodiversidade, principalmente no tocante aos seus recursos hídricos e florestais (INEA, 2018). Parcela significativa da área dessa região encontra-se protegida por diversas unidades de conservação, sendo quatro de proteção integral e trinta e seis de uso sustentável (CBHLSJ, 2006).

Figura 1 – Mapa das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro



Fonte: INEA- RJ (2013).

Apesar dessa condição, os ecossistemas da RH-VI são constantemente ameaçados pelos padrões de uso e ocupação das terras da região e pela deterioração das condições socioeconômicas e ambientais, ocasionando um cenário de degradação ambiental (RIBEIRO, 2016), incompatível com a integração “Ser Humano-Natureza” que as reservas da biosfera se propõem a promover (DOYLE, 2016; BRASIL, 2000; UNESCO, 1996).

<sup>1</sup>“Hotspot é [...] toda área prioritária para a conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau. É considerada hotspot uma área com pelo menos 1500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de ¾ de sua vegetação original.” No Brasil há dois hotspots: a mata Atlântica e o Cerrado (CI-BR, 2018).

Dentro da RH-VI está localizada a bacia do rio Una, considerada uma das principais da região, com cerca de 480 km<sup>2</sup> (Figura 2), abrangendo parcelas dos territórios de São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Araruama e Iguaba Grande (CERHI, 2013). Poucos estudos foram realizados na região, o que pode acarretar no mau uso de suas potencialidades ambientais. Nela há um valioso patrimônio histórico, arqueológico, geológico e biológico (CUNHA *et al.*, 2012).

Todavia, o crescente incremento populacional e o desordenado processo de urbanização observados nos últimos anos na área da bacia ampliam e intensificam atividades econômicas que ameaçam a integridade deste sistema (CALVENTE; COSTA, 2010). Além disso, ao longo do tempo, várias intervenções realizadas na área da bacia contribuíram para a diminuição do volume e da vazão do rio Una, além de propiciarem processos tais como de assoreamento, eutrofização e de salinização (SOFFIATI, 2015).

Nas decisões de cunho ambiental, convivemos com o desafio de promover a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável dos seus bens e serviços ambientais e estabelecer estratégias de apoio à conservação baseadas em processos participativos e arranjos de governança democrática aplicados à gestão descentralizada dos recursos hídricos, com vistas à sustentabilidade e ao alcance dos novos objetivos propostos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), ou seja, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2015). Simultaneamente é necessário propor alternativas para a redução da pobreza associadas às atividades sustentáveis, materializando assim uma nova formulação conceitual aqui proposta, ora denominada “prosperabilidade” (FERREIRA *et al.*, 2017), com potencial para apoiar decisores no campo da gestão ambiental, a exemplo dos indicadores de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade.

A metodologia denominada avaliação de “prosperabilidade” foi desenvolvida originalmente para aplicação a nível regional (FERREIRA *et al.*, 2017). O modelo de sistema socioambiental - *socioenvironmental system*, SES (MUSTERS *et al.*, 1998; ANDERIES *et al.*, 2004), os princípios de sustentabilidade propostos por Ostrom (2004) e os testes de aderência ao interesse comum (CLARK e VERNON, 2015) compõem o arcabouço teórico-conceitual, que aliados aos princípios para a gestão integrada dos recursos hídricos descritos por Larson, Wiek e Keeler (2015) permitiram propor um método holístico para a construção de um sistema de indicadores de sustentabilidade que parte do princípio constitucional que nos permite considerar a água como “bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida (BRASIL, 1988, Art. 225). Inspirado na visão integradora na Agenda 2030 da ONU, que ousa propor prosperidade para todos no planeta, o método conjuga sete dimensões e diversos sub-componentes, de forma possibilitar seu emprego como ferramenta de suporte à decisão no campo da gestão ambiental (FERREIRA *et al.*, 2017). Foi proposto a partir de um estudo

comparativo dos arranjos de governança para a gestão integrada das águas existentes na Reserva da Biosfera Mount Arrowsmith (Canadá) e no estado do Rio de Janeiro, Brasil, (FERREIRA *et al.*, 2018).

Dessa forma, considerando a água como bem de uso comum, a gestão sustentável das águas como primordial para o alcance dos ODS e a complexidade como característica inerente aos SSA, e a necessidade de um olhar holístico e integrador por parte dos gestores ambientais para que seus processos de decisão aconteçam em conformidade com a Agenda 2030, parte-se da hipótese de que a metodologia de “avaliação da prosperabilidade” mostra-se como um instrumento de avaliação ambiental integrada, tendo como eixo a gestão participativa dos recursos hídricos. O vocábulo “prosperabilidade” (*thrivability*) é um neologismo resultante da junção das palavras prosperidade e sustentabilidade (FERREIRA *et al.*, 2017) e agrega princípios essenciais da Agenda 2030, isto é, a redução da pobreza e a adoção de práticas sustentáveis. No projeto de pesquisa que originou esta dissertação objetivou-se apresentar a aplicação da metodologia à bacia hidrográfica do rio Una, SSA situado no bioma da Mata Atlântica, na Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH-VI).

A dissertação está estruturada em dois artigos científicos, conforme estabelecido pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense. O artigo 1 faz um estudo comparativo entre indicadores e índices e uma revisão sobre os indicadores e os conceitos de sustentabilidade que vem sendo empregados para avaliar as estratégias acordadas internacional e nacionalmente para manutenção dos bens e serviços ambientais simultaneamente à melhoria de qualidade de vida da população do planeta, apontando o potencial da metodologia aqui proposta. Este trabalho foi apresentado em 2018 na 8ª Reunião de Estudos Ambientais, em Porto Alegre, encontrando-se em fase de publicação nos anais do evento, sob forma de artigo completo. O Artigo 2 apresenta os resultados da aplicação da metodologia avaliação de prosperabilidade à bacia hidrográfica do rio Una, SSA integrante do bioma da Mata Atlântica, na Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH-VI).



ARTIGO CIENTÍFICO 1<sup>1</sup>

## AVALIAÇÃO INTEGRADA DA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS: ESTUDO COMPARATIVO DE INDICADORES E ÍNDICES

Rafael Pereira Machado<sup>1</sup>, Jade Golzio Barqueta Donnini<sup>2</sup>, Maria Inês Paes Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Fluminense, e-mail: rafa-pmachado@hotmail.com; <sup>2</sup>Instituto Federal Fluminense, e-mail: jadegolzio@gmail.com; <sup>3</sup>Instituto Federal Fluminense, e-mail: ines\_paes@yahoo.com.br

**Palavras-chave:** ferramentas de apoio à decisão; gestão ecossistêmica, conservação da natureza

### Resumo

Indicadores e índices para avaliar a sustentabilidade são importantes instrumentos para compreender as tendências e condições ambientais e socioeconômicas de uma região a ser avaliada e servem como apoio para políticas de desenvolvimento. Refletindo a crescente preocupação com a sustentabilidade do planeta e com os graves problemas que atingem a humanidade, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu em 2015 uma nova agenda de ação com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas que devem ser implementados durante os próximos 15 anos, até 2030. Tais objetivos e metas são integrados e indivisíveis, e mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. A natureza interligada, abrangente e transformadora destes objetivos e alvos exige uma abordagem sistêmica capaz de lidar com os complexos sistemas sócio-econômico-ambiental. Portanto, nos deparamos com o desafio de promover a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável dos seus bens e serviços ambientais com vistas à sustentabilidade e ao alcance dos novos objetivos propostos pela ONU.

Objetiva-se com este artigo realizar uma revisão sobre os indicadores e os conceitos de sustentabilidade que vem sendo empregados para avaliar as estratégias acordadas internacional e nacionalmente para manutenção dos bens e serviços ambientais simultaneamente à melhoria de qualidade de vida da população do planeta. Dezoito índices e indicadores foram considerados nesse artigo e, paralelamente, apresenta-se uma metodologia alternativa, denominada avaliação de “prosperabilidade”, indicada para aplicação em níveis local e regional. A elaboração do artigo baseou-se na pesquisa bibliográfica e documental. Foram selecionados trabalhos que discutem as diferentes visões de sociedade imbricadas nas expressões “desenvolvimento sustentável” e sustentabilidade, bem como aqueles que discutem estratégias de promoção da sustentabilidade voltadas ao gerenciamento integrado de recursos hídricos e à gestão dos recursos naturais de uso comum.

---

<sup>1</sup> Formatação original do artigo no prelo.

A pesquisa atestou que o sistema hegemônico de produção e consumo não se harmoniza com a sustentabilidade. Diversos autores apresentam diferentes formas de avaliar a sustentabilidade e apontam a necessidade de repensar o modelo vigente de progresso com vistas a sustentabilidade, o que significaria um novo paradigma. Tendo em vista suas diferentes dimensões desenvolveram-se desde a década de 90 uma série de índices e indicadores de sustentabilidade. As diferentes abordagens conceituais e de projeto civilizatório embutidos nos termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade apontam para a inviabilidade de um crescimento econômico exponencial ilimitado, a impossibilidade de um desenvolvimento sustentado apoiado na exploração maciça dos recursos naturais e que a qualidade de vida das pessoas deve ser o objetivo fundamental de qualquer desenvolvimento.

Muitos esforços têm sido empregados na tentativa de buscar metodologias capazes de mensurar o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade. A degradação ambiental e o esgotamento dos recursos afetam a qualidade de vida da sociedade em geral, mas principalmente a das pessoas mais pobres, na medida em que elas estão mais expostas aos ambientes de risco e muitas vezes dependem da natureza como fonte direta dos meios de subsistência. A literatura tem demonstrado as conexões entre a degradação do meio ambiente e a pobreza, ambas consideradas entraves à sustentabilidade. Dessa forma, postula-se que a tentativa de buscar novas metodologias capazes de desvelar o estado dos sistemas socioambientais (SSA) a nível local vale o esforço de pesquisa, pois sem condições de sustentabilidade forte satisfeitas localmente torna-se inviável promover a sustentabilidade global, que implica necessariamente em erradicação da pobreza, e utopicamente em prosperidade para todos.

Todavia, a complexidade econômica e a humana desafiam a promoção da sustentabilidade, exigindo-se uma perspectiva holística que considere as suas diferentes dimensões ampliando a sua própria conceituação possibilitando uma avaliação integrada dos sistemas socioambientais. Ferreira *et al.* (2017) ao realizarem um estudo comparativo da gestão participativa no norte fluminense (RJ) e na Columbia Britânica (Canadá) verificaram a possibilidade de reconceitualizar e aprimorar a governança das áreas protegidas atendendo simultaneamente às agendas da redução da pobreza e da conservação ambiental. O seu estudo levou a proposição de um conceito ampliado de sustentabilidade, potencialmente mais abrangente na medida em que alia uma avaliação sistêmica acerca da resiliência ecossistêmica com princípios de sustentabilidade em gestão ambiental, de governança democrática e de redução da pobreza, tal proposição é denominada “prosperabilidade”.

### **Introdução**

O desejo de desenvolver indicadores para avaliar a sustentabilidade foi claramente manifestado na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente – Rio 92, conforme registrado no capítulo 40 da Agenda 21 (Senado Federal, 1996). O objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações, eles simplificam dados sobre fenômenos complexos tentando facilitar a comunicação (LEAL; PEIXE, 2010). Assim, representam importantes instrumentos de aferimento da realidade ambiental e socioeconômica de uma região a ser avaliada. Os indicadores são necessários para monitorar a alteração do estado de um determinado sistema, em seus múltiplos aspectos ou dimensões, funcionando como instrumentos de apoio aos tomadores de decisões e àqueles responsáveis pela elaboração de políticas em todos os níveis, além de serem norteadores para que se mantenha o foco em direção ao desenvolvimento sustentável (GARCIA; GUERRERO, 2006). Avaliar a sustentabilidade de sistemas socioambientais passou historicamente pela construção de indicadores que permearam o Relatório Brundtland (ONU, 1987) e da Agenda 21 Brasileira (MMA/PNUD, 2002). Tais documentos chamaram a atenção mundial para a necessidade de criar maneiras de avaliar ações promotoras do “desenvolvimento sustentável”, resultando em diversas iniciativas de organizações não governamentais, consultorias, academia e governos (MEADOWS, 1998; IISD, 2004).

Ao destacar a importância de elaborar indicadores de sustentabilidade Siche *et al* (2007) mostraram a necessidade de definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Para alcançar esse objetivo tornou-se necessário elaborar indicadores que mensurassem e avaliassem a sustentabilidade levando em consideração todos esses aspectos (SICHE *et al.* 2007). Visando reduzir as diferenças socioeconômicas e melhorar a vida das pessoas no século XXI, a

Organização das Nações Unidas (ONU) elaborou a Declaração do Milênio. As resoluções da Declaração do Milênio foram aprovadas pela Assembleia Geral das Nações Unidas, na Cúpula do Milênio, realizada em Nova York entre 6 e 8 de setembro de 2000. Nessa conferência, foram estabelecidas as Metas do Desenvolvimento do Milênio (MDM) ou Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM). Foram traçados oito “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio” pactuados até 2015 que refletiram a crescente preocupação com a sustentabilidade do planeta e com os graves problemas que atingem a humanidade. Tais objetivos foram dirigidos a áreas prioritárias para melhorar as condições de saúde, de educação, bem como eliminar a extrema pobreza nas nações (BRASIL, 2005).

Mais recentemente, em setembro de 2015, líderes de governo e de estado aprovaram o documento “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. A Agenda consiste em uma Declaração, 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas, uma seção sobre meios de implementação e de parcerias globais, e um arcabouço para acompanhamento e revisão. Trata-se da nova agenda de ação até 2030, que se baseia nos progressos e lições aprendidas com os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, entre 2000 e 2015. O conjunto de objetivos e metas demonstram a característica holística desta nova Agenda universal. Tal documento é fruto do trabalho conjunto de governos e cidadãos de todo o mundo para criar um novo modelo global para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar de todos, proteger o ambiente e combater as alterações climáticas. Os ODS aprovados foram construídos sobre as bases estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), de maneira a completar o trabalho deles e responder a novos desafios. São integrados e indivisíveis, e mesclam, de forma equilibrada, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental. Os Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) deverão orientar as políticas nacionais e as atividades de cooperação internacional nos próximos quinze anos, sucedendo e atualizando os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (PNUD/ONU, 2015).

Portanto, promover a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável dos seus bens e serviços ambientais e estabelecer estratégias de apoio à conservação baseadas em processos participativos e arranjos de governança democrática aplicados à gestão descentralizada dos recursos hídricos, torna-se um desafio, mas uma importante via para alcançar os novos objetivos propostos pela ONU. Paralelamente é necessário propor alternativas para a redução da pobreza associadas às atividades sustentáveis, materializando assim uma nova formulação conceitual aqui proposta, ora denominada “prosperabilidade”, cuja avaliação tem potencial para apoiar decisores no campo da gestão ambiental, a exemplo dos indicadores de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade.

Assim, objetiva-se com este artigo realizar uma revisão sobre os indicadores e os conceitos de sustentabilidade que vem sendo empregados para avaliar as estratégias acordadas internacional e nacionalmente para manutenção dos bens e serviços ambientais simultaneamente à melhoria de qualidade de vida da população do planeta. Paralelamente, apresenta-se uma metodologia alternativa, denominada avaliação de “prosperabilidade”, indicada para aplicação em níveis local e regional. A proposta metodológica foi desenvolvida para a Região Hidrográfica VIII do estado do Rio de Janeiro (RH VIII), que abrange as bacias dos rios Macaé, das Ostras e Lagoa Imboassica, e foi testada no Distrito Regional de Nanaimo, na Ilha de Vancouver, Columbia Britânica, Canadá, entre 2015 e 2016 e que pode ser aplicada como ferramenta de suporte à decisão no campo da gestão ambiental (FERREIRA *et al.*, 2017).

## **Material e Método**

A elaboração do artigo baseou-se na pesquisa bibliográfica e documental. O levantamento bibliográfico foi realizado em livros, artigos científicos, periódicos nacionais e internacionais visando a obtenção de informações acerca dos índices e indicadores considerados na comparação realizada. Para a proposição das bases teórico-metodológicas e instrumentais do conceito de “prosperabilidade” (thrivability) aplicado a sistemas socioambientais em escala regional, a revisão de literatura teve como foco principal trabalhos acadêmicos que

valorizam a importância dos mecanismos de fortalecimento da gestão ambiental baseada em ecossistemas (gestão ecossistêmica). Na pesquisa foram selecionados trabalhos que discutem as diferentes visões de sociedade imbricadas nas expressões “desenvolvimento sustentável” e sustentabilidade, bem como aqueles que discutem estratégias de promoção da sustentabilidade voltadas ao gerenciamento integrado de recursos hídricos e à gestão dos recursos naturais de uso comum. O desenvolvimento do presente artigo foi feito com o auxílio de computador com acesso à internet para consulta de artigos, reportagens, livros, etc., e a sua estruturação por meio do programa Libre Office.

## **Resultados e discussão**

### ***Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade - diferentes abordagens conceituais e de projeto civilizatório***

O relatório de Brundtland (ONU, 1997) chamou a atenção do mundo sobre a necessidade de se encontrar novas formas de desenvolvimento econômico, compatíveis com a manutenção dos bens e serviços ambientais e a minimização de impactos ambientais negativos. No documento definiu-se desenvolvimento sustentável como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. O relatório apontou desafios e esforços necessários para o enfrentamento de problemas associados a uma variedade de fatores sociais, econômicos e ambientais interconectados e com dimensões temporais de longo prazo. Apesar de apresentar uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento, ressaltando os riscos do uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas, e de apontar a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes, o relatório foi amplamente criticado por apresentar como causa da situação de insustentabilidade do planeta, principalmente, o descontrole populacional e a miséria dos países subdesenvolvidos, retirando os componentes ideológico e histórico que geraram a crise ambiental (LAYRARGUES, 1997)

Na sua crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável Vizeu *et al.* (2012) salientam que os pressupostos do desenvolvimento sustentável fundamentados na lógica do capital, não rompem com a ideologia do crescimento, que presume a possibilidade da contínua e indefinida acumulação dos lucros, não preveem limites para o crescimento econômico e mascaram as contradições da relação dialética destruição/sustentabilidade: a sustentabilidade torna-se cada vez mais importante na medida em que a destruição econômica e da natureza se intensificam. Apesar da controvérsia associada à formulação conceitual e à polissemia associada à expressão “desenvolvimento sustentável”, a mudança mesmo que aparente de concepção de desenvolvimento harmoniza-se com a compreensão de que os indicadores que valorizam apenas a produção econômica não avaliam a qualidade de vida e acabam sendo um fim e não um meio para elevar a qualidade de vida da sociedade (VIZEU *et al.*, 2012; LAYRARGUES, 1997; REDCLIFT, 2005; ALEXANDER *et al.*, 2016). Nesse sentido, Redclift (2005) afirma que as práticas neoliberais do capital global são tão dependentes de padrões de produção e consumo insustentáveis, que alguns autores defendem que, incluir o desenvolvimento sustentável na agenda política global, não é mais do que uma operação ideológica, destinada a convencer a opinião pública de que a conciliação do bem-estar socioambiental e econômico seja de alguma forma possível. Para Ferreira *et al.* (2016) os esforços para mudar estruturas de crescimento insustentáveis foram fragmentados e totalmente ineficazes. Assim, cada vez mais é possível perceber que a lógica do sistema de produção e consumo hegemônico não se harmoniza com a sustentabilidade. Stahel (1995, p. 63,64) trouxe a atenção o seguinte aspecto:

A atual discussão ambiental, ao não discutir a fundo a própria base do nosso sistema, o mercado, e, mais ainda, ao acreditar que a sustentabilidade pode e deve ser obtida no interior dos mecanismos de mercado, implicitamente acredita no milagre desta redutibilidade, no poder supranatural da mão invisível [...] Quando falamos de desenvolvimento sustentável, temos que considerar não só os aspectos materiais e econômicos, mas o conjunto multidimensional e multifacetado que compõe o fenômeno do desenvolvimento: os seus aspectos políticos, sociais, culturais e físicos.

A sustentabilidade do todo só pode repousar na sustentabilidade conjunta de suas partes. (STAHEL, 1995, p. 63,64)

Nesse contexto, seria possível pensar a sustentabilidade como novo paradigma, como argumentam Glasenapp e Cruz (2015, p. 393):

Se a liberdade está para modernidade como paradigma dominante, indutor das relações das comunicações e fonte da produção da ciência, e como referente de produção e aplicação do direito, a sustentabilidade engendra-se como novo paradigma indutor a redefinir e/ou definir as pautas axiológicas em plano local, nacional, internacional e global (transnacional) na pós-modernidade (contemporaneidade). (GLASENAPP; CRUZ, 2015, p. 393)

Diversos autores apresentam diferentes formas de avaliar a sustentabilidade. No campo da economia ecológica, a sustentabilidade ambiental fraca deriva da percepção de que o bem-estar não é normalmente dependente de uma forma de capital específica e pode, com algumas exceções, ser mantida pela substituição do capital natural pelo capital humano. Já a sustentabilidade ambiental forte deriva de uma percepção diferente, de que a substituição do capital natural pelo capital humano é fortemente limitada por algumas características ambientais, como irreversibilidade, incerteza e existência de serviços indispensáveis ao bem-estar da biosfera (TURNER, 1993; EKINS *et al.*, 2003, p. 168). Dietz e Neumayer (2007) dizem que de acordo com a proposição conceitual para a sustentabilidade fraca seria possível substituir alguns serviços naturais de assimilação de resíduos e de amenidades. Entretanto, o sistema básico de suporte de vida é certamente impossível de ser substituído. Isto significa que o meio ambiente global - biosfera - fornece para a humanidade funções básicas a seu bem-estar, como alimento, água, ar limpo e clima estável. Esses serviços ambientais indispensáveis são tratados pela sustentabilidade forte.

Portanto, ao pensar em sustentabilidade é preciso repensar o progresso e, neste sentido, almejar a sustentabilidade viável requer um novo começo, o que significaria um novo paradigma<sup>2</sup> civilizatório, tal como difundido por Capra (1998). O modelo econômico social vigente conduziu a humanidade para a crise ambiental, que segundo Leff (2006), emerge como “crise de civilização”. Para Leff (2002), a construção da racionalidade e do saber implica em um novo processo civilizatório e num novo projeto de desenvolvimento. Um novo projeto de desenvolvimento, como salienta Sen (1999), consiste na eliminação de privações de liberdade que limitam as escolhas e as oportunidades das pessoas de exercer ponderadamente sua condição de agente e tem de estar relacionado, sobretudo, com a melhora das condições devida das pessoas e das liberdades que desfrutam.

No debate acadêmico sustentabilidade é um conceito complexo e que possui diferentes abordagens. Desde as formulações iniciais de Sachs (1990), sustentabilidade constitui-se num conceito dinâmico, que leva em conta as necessidades crescentes das populações num contexto internacional em constante expansão. Para o autor, a sustentabilidade tem como base cinco dimensões principais, que são a sustentabilidade social, a econômica, a ecológica, a geográfica e a cultural. Com base na abordagem sociológica, a sustentabilidade social está vinculada a uma melhor distribuição de renda com redução das diferenças sociais. A sustentabilidade econômica que deve ser tornada possível através da alocação e do gerenciamento mais eficiente dos recursos e de um fluxo constante de investimentos públicos e privados, além da destinação e administração correta dos recursos naturais. A sustentabilidade ecológica está relacionada ao uso efetivo dos recursos existentes nos diversos ecossistemas e, como um dos resultados, mínima deterioração ambiental. A sustentabilidade geográfica está ligada a uma espacialização rural-urbana mais equilibrada. A cultural visa a realização de mudanças em harmonia com a continuidade cultural vigente.

Posteriormente Sachs (2002) acrescentou mais quatro dimensões de sustentabilidade: ambiental, territorial (em lugar de geográfica), política nacional e política internacional. A sustentabilidade ambiental permitiria que ecossistemas naturais realizassem autodepuração. A territorial visa à eliminação de disparidades inter-regionais,

<sup>2</sup> Kuhn (1994, p. 219) caracteriza um paradigma como sendo aquilo que os membros de uma comunidade partilham. Uma comunidade científica consiste em conjunto de homens que partilham e praticam um paradigma e uma especialidade científica.

a destinação igualitária de investimentos públicos e a conservação da biodiversidade pelo ecodesenvolvimento. A sustentabilidade no âmbito das políticas nacionais passaria por um nível razoável de coesão social, democracia e capacidade institucional do Estado em implantar um projeto nacional. Em relação às políticas internacionais, a sustentabilidade passaria pela garantia de paz assegurada pelo fortalecimento da ONU, controle do sistema financeiro internacional, cooperação científica e diminuição das disparidades sociais entre o norte-sul.

Chambers e Conway (1992) consideram duas dimensões principais para a sustentabilidade em dois grupos: a social e a ambiental. Para os autores, a sustentabilidade ambiental estaria ligada à preservação ou aprimoramento da base de recursos produtiva, principalmente para as gerações futuras. Na sustentabilidade ambiental de nível local, a questão seria se atividades sustentáveis manteriam e aumentariam, ou esvaziariam e degradariam a base natural de recursos. Os autores afirmam que para se fazer completa, a sustentabilidade ambiental tem que ser complementada pela sustentabilidade social que se refere não somente ao que o ser humano pode ganhar, mas à maneira como pode ser mantida decentemente sua qualidade de vida.

Em função das diferentes dimensões da sustentabilidade apresentadas no Quadro 1, as quais fundamentam formulações conceituais da academia acerca de formas de avaliá-la, desenvolveram-se desde a década de 90 uma série de índices e indicadores de sustentabilidade. Percebe-se que a dimensão ecológica está presente na formulação conceitual de todos os autores indicados no quadro 1, o que suscita menos controvérsias e exprime a ideia consensual de que há necessidade de melhorar e controlar o uso adequado dos recursos naturais, respeitando sua capacidade de renovação. Sachs (1990; 2002), Ostram (2009) e Ferreira (2017) incluem as mesmas dimensões em suas formulações conceituais de avaliação da sustentabilidade. Porém, nas demais dimensões não há consenso entre os autores citados.

DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE	AUTORES								
	Sachs (1990; 2002)	Chambers e Conway (1992)	Daly e Cobb* (1994)	Wackernagel e Rees** (1996)	Elkington (1997)	Prescott-Allen (1997)	Esty et al. (2005)	Ostrom (2009)	Ferreira et al. (2017)
Ecológica/Ambiental	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Econômica	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
Social	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Geográfica/Territorial	✓			✓		✓	✓	✓	✓
Política (nacional/internacional)	✓		✓	✓		✓		✓	✓

Nota: \* - dimensões consideradas no Índice de Bem-estar Econômico Sustentável (DAYLY; COBB, 1990); \*\* - dimensões consideradas na Pegada Ecológica (Wackernagel e Rees\*\*(1996).

### Quadro 1: Dimensões da sustentabilidade

As diferentes abordagens conceituais e de projeto civilizatório embutidos nos termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade demonstram que há contradições, mas, ao mesmo tempo, apontam para alguns consensos, entre os quais, o da inviabilidade de um crescimento econômico exponencial ilimitado, a impossibilidade de um desenvolvimento sustentado apoiado na exploração maciça dos recursos naturais e que a qualidade de vida das pessoas deve ser o objetivo fundamental de qualquer desenvolvimento. Nesse sentido,

a sustentabilidade subentende um novo projeto civilizatório que seja assentado numa nova ética de crescimento, na qual, os objetivos econômicos do progresso se submetam às leis de funcionamento dos sistemas naturais e a critérios de respeito à dignidade humana e de significativa melhora da qualidade de vida.

***Indicadores e índices de sustentabilidade: um desafio metodológico a superar***

Apesar das dificuldades inerentes à avaliação qualiquantitativa que se colocam ao tentar “medir o incomensurável” (BELL; MORSE, 2008), muitos esforços têm sido efetuados na tentativa de buscar metodologias capazes de mensurar o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade. Centenas de pesquisas relacionadas aos índices e indicadores de desenvolvimento sustentável foram realizadas (BOHRINGER; JOCHEM, 2007). Como ferramenta direcionada a gestores públicos, agências governamentais e não governamentais, tomadores de decisão e pessoas envolvidas com questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável, cabe destaque ao “Barômetro de Sustentabilidade” (BS), que pode ser empregado tanto em escala macro, ou nível de sistema global, como em escala local. O BS é uma metodologia de avaliação da sustentabilidade desenvolvida pelo pesquisador Prescott-Allen (1997), com o aval da *International Union for Conservation of Natural Resources* (IUCN) e do *International Development Research Center* (IDRC). Trata-se de uma ferramenta que por meio de um conjunto de indicadores integrados, busca analisar os padrões de interação das pessoas e do meio ambiente, por meio de informações acerca da qualidade de vida e taxa de progresso de uma sociedade rumo à sustentabilidade (PRESCOTT-ALLEN, 1997; VAN BELLEN, 2006). Van Bellen (2006) explica que o Barômetro é dividido em cinco dimensões humanas e cinco ecossistêmicas, propostas para combinar uma série de aspectos em poucos grupos de importância igualmente significativa, abrangendo grande parte das preocupações da sociedade. O BS é relativamente de fácil entendimento porque gera um gráfico bidimensional, no qual os estados do bem-estar humano e do ecossistema são colocados em escalas relativas, de 0 a 100, indicando uma situação de ruim até boa em relação à sustentabilidade.

O Painel de Sustentabilidade (*Dashboar of Sustainability*) é um índice que representa a sustentabilidade de um sistema englobando a média de vários indicadores com pesos iguais, catalogados em quatro categorias de desempenho: econômica, social, natureza e institucional. O Painel de sustentabilidade (PS) foi elaborado sob a coordenação do *International Institute for Sustainable Development* - Canadá (IISD) em 1996 e possui uma forma de apresentação mais simples, quando comparada com outros indicadores, através de uma escala de cores que varia do vermelho-escuro (resultado crítico), passando pelo amarelo (médio) até chegar ao verde-escuro (resultado positivo). O PS considera quatro dimensões para estimar o índice de sustentabilidade, além de ser visualmente atraente (VAN BELLEN, 2006). O PS é constituído de um painel visual com quatro mostradores (cada um representa uma dimensão da sustentabilidade), que correspondem a quatro blocos ou grupos que medem o nível de bem-estar da nação, o ambiente, o padrão institucional e a economia, marcados da seguinte maneira: ‘qualidade ambiental’, ‘saúde social’, ‘performance econômica’ e ‘performance institucional’ (HARDI e SEMPLE, 2000).

No ambiente corporativo, Elkington (1997) se esforçou para fazer medições de sustentabilidade englobando um novo esquema conceitual, o *Triple Bottom Line*. Esse esquema foi além de métodos tradicionais que mediam lucros, retorno sobre investimento e valor para o acionista, incluindo fatores ambientais e dimensões sociais. A questão foi perceber a sustentabilidade e sua mensuração como a análise do impacto das atividades da empresa, organização ou nação no mundo ao seu redor. De acordo com Domeneghetti e Meir (2009) sustentabilidade corporativa está embasada no *triple bottom line*, expressão que reúne, simultaneamente, o resultado econômico-financeiro, o resultado social e o resultado ambiental – cada vez mais valorizado por acionistas e clientes –, tornando-se um imperativo para o sucesso das corporações.

Uma das mais importantes contribuições ao uso de indicadores de sustentabilidade foi dada por Rees (1992) com o desenvolvimento de um índice denominado Pegada Ecológica ou *EF* (do inglês *Ecological Footprint*). A metodologia original consistiu em construir uma matriz de consumo/uso de terra, considerando cinco categorias principais do consumo (alimento, moradia, transporte, bens de consumo e serviços) e seis categorias principais do uso da terra (energia da terra, ambiente (degradado) construído, jardins, terra fértil, pasto e floresta sob controle). O objetivo deste índice é calcular a área de terra necessária para a produção e a manutenção de

bens e serviços consumidos por uma determinada comunidade (WACKERNAGEL; REES, 1996). No Brasil, a pegada ecológica é uma das metodologias mais lembradas e conhecidas pelos especialistas que atuam em diferentes esferas da sociedade e que lidam com o conceito de desenvolvimento sustentável (VAN BELLEN, 2004). O objetivo fundamental da Pegada Ecológica (PE) é avaliar os impactos sobre o planeta de um determinado modo de vida e, conseqüentemente, seu grau de sustentabilidade e possui um grande poder de comunicação, como afirma Quiroga (2006). Adicionalmente à Pegada Ecológica, o autor apresenta em sua revisão algumas características de dois outros índices: o Índice de Planeta Vivo, que mede a abundância de espécies vertebradas no planeta e baseia-se nos dados nacionais e globais de consumo dos recursos naturais e o aumento dos efeitos da poluição e o Índice de Sustentabilidade Ambiental, que combina a qualidade do ar, redução de resíduos e proteção a bens comuns internacionais.

Além da Pegada Ecológica, Bohringer e Jochem (2007) revisaram a consistência e o significado de outros dez índices de sustentabilidade que são amplamente utilizados na prática de políticas públicas: o Índice de Desenvolvimento Urbano (IDC) que apura a qualidade do meio ambiente urbano e seu impacto sobre o bem estar da população, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA), o Índice de Desempenho Ambiental (IDA), o Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVA), o Índice de Bem-estar Econômico Sustentável, o Índice de Progresso Genuíno (IPG), o Índice de Bem-estar, o Índice de Poupança Genuína e o Índice Planeta Vivo (IPV), da WWF (Fundo Mundial para a Vida Selvagem e Natureza – em inglês: World Wide Fund for Nature). Ao avaliarem tais índices os autores fizeram uma crítica com relação aos procedimentos de normalização, ponderação e agregação de tais índices. Para esses autores “a normalização e ponderação dos indicadores, revela alto grau de arbitrariedade”. Bohringer e Jochen (2007 p.7) concluem afirmando que quanto à agregação não há regras científicas que garantam a consistência e significância dos índices compostos.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) vem sendo elaborado desde 1990 e faz parte do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. O Índice de Poupança Genuína (*Genuine Savings*) fundamenta a regra de Hartwik e expressa o conceito da sustentabilidade fraca, sendo proposto por Pearce e Atkinson, em 1993. O Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) e o Índice de Performance Ambiental (IPA) foram apresentados no Fórum Econômico Mundial em 2005 (BOHRINGER; JOCHEM, 2007). O ISA envolve cinco dimensões: sistemas ambientais, estresses, vulnerabilidade humana, capacidade social e institucional, e responsabilidade global. Ele varia de 0 a 100, sendo 100 a melhor avaliação. Quanto mais limpo ou menos sujo um país, pode-se assim dizer, maior a nota ponderada. De acordo com Malheiros *et al.* (2008) a avaliação leva em conta situações do passado, condições do presente e inclinações do futuro, e não apenas do ecossistema natural, considerando também o ambiente econômico, cultural, político e institucional nos tratos da sustentabilidade ambiental. O IPA é um método para quantificar e classificar numericamente o desempenho ambiental das políticas de um país e utiliza indicadores orientados para resultados, pelos quais, serve como índice de comparação, permitindo assim um melhor entendimento por parte de políticos, cientistas, ONGs e o público em geral (VEIGA, 2009).

Barbosa *et al.* (2013) referindo-se à metodologia do Índice de Desempenho Ambiental (IDA) mostram que este Índice quantifica e classifica países e companhias, de acordo com os seus desempenhos ambientais. Os autores citam que o IDA é utilizado em mais de 100 países e baseia-se em 16 indicadores analisados em seis categorias políticas criteriosamente definidas: (i) saúde ambiental. (ii) qualidade do ar; (iii) recursos hídricos; (iv) biodiversidade e habitat; (v) recursos naturais produtivos; e (vi) energia sustentável.

Para Veiga (2009) o Índice Planeta Vivo não avalia adequadamente a sustentabilidade. O autor considera que existem hoje quatro índices de sustentabilidade ambiental com ampla visibilidade global, dois do WWF: o Índice Planeta Vivo (IPV) e o Pegada Ecológica (PE); e dois do WEF (*World Economic Forum* - Fórum Econômico Mundial): o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) e o Índice de Desempenho Ambiental (IDA). O autor aponta que a partir de 1998, os relatórios bienais do WWF comparam a “pegada ecológica” de cada país, tanto com a biocapacidade média do planeta, quanto com sua biocapacidade específica, dois indicadores de balanço ecológico (tudo em hectares globais). Sicheet *al.* (2007) chamaram atenção para os chamados Indicadores de Desempenho Emergético (IDE) ou (*EMPIs* - *Emergy Performance Index*). Esses



indicadores consideram o sistema econômico um sistema termodinâmico aberto e contabilizam os fluxos dos recursos da economia em unidade de energia agregada. Eurich *et al.* (2013) explicam que tais “índices” baseiam-se na Teoria Geral de Sistemas, estabelecida por Von Bertalanffy em 1968, que permitiu a Odum (1996) desenvolver e aplicar a análise emergética nas questões relativas à sustentabilidade dos ecossistemas.

Visando a construção de um índice de sustentabilidade aplicável às áreas urbanas, Mori e Christodoulou (2012) fizeram uma ampla revisão de nove índices de sustentabilidade, incluindo a Pegada ecológica (PE) e o Índice Planeta Vivo (IPV). Além desses, os autores avaliaram também o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA), o Painel de Sustentabilidade (PS), o Indicador de Progresso Genuíno (IPG), o Índice do Bem-estar Econômico Sustentável, o Índice do Desenvolvimento da Cidade (IDC), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVA), o Produto Interno Ambiental (PIA) e o Índice de Poupança Genuína (IPG). Também avaliaram algumas aplicações de índices compostos e / ou indicadores multivariados ao contexto local ou regional como estudos de caso. Com base na revisão, os autores concluíram que é necessário criar um índice de sustentabilidade urbana que permita avaliar e comparar o desempenho de sustentabilidade das cidades para entender o impacto global das cidades sobre o meio ambiente e sobre a vida humana.

Paralelamente ao desenvolvimento de indicadores e índices focados na dimensão ambiental do desenvolvimento, no ano 2000, a Organização das Nações Unidas (ONU) reuniu representantes de 191 países, chefes de Estado e de governo, na reunião “Cúpula do Milênio da ONU”. Nela foi aprovada uma lista de objetivos de desenvolvimento econômico, social e ambiental para o milênio (os ODM). Nas discussões foram traçados oito objetivos básicos: (i) acabar com a fome e a miséria; (ii) prover educação básica de qualidade para todos; (iii) promover a igualdade entre sexos e valorização da mulher; (iv) reduzir a mortalidade infantil; (v) melhorar a saúde materna; (vi) combater a aids, a malária e outras doenças; (vii) garantir a sustentabilidade ambiental; e (viii) estabelecer uma parceria para o desenvolvimento. Os ODM foram desdobrados em 18 metas e 48 indicadores pactuados até 2015, ano no qual mais de 150 líderes mundiais reunidos na sede da ONU, adotaram formalmente uma nova agenda de desenvolvimento sustentável. Esta agenda é formada pelos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que devem ser implementados por todos os países signatários durante os próximos 15 anos, até 2030. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (UN-SDG) estabelecem uma abordagem integrada para a paz, a prosperidade das pessoas e do planeta numa agenda ampla e ousada (ONU, 2015). Portanto, a natureza interligada, abrangente e transformadora destes objetivos e alvos exige uma abordagem sistêmica capaz de lidar com os complexos sistemas sócio-econômico-ambientais (FERREIRA *et al.*, 2016).

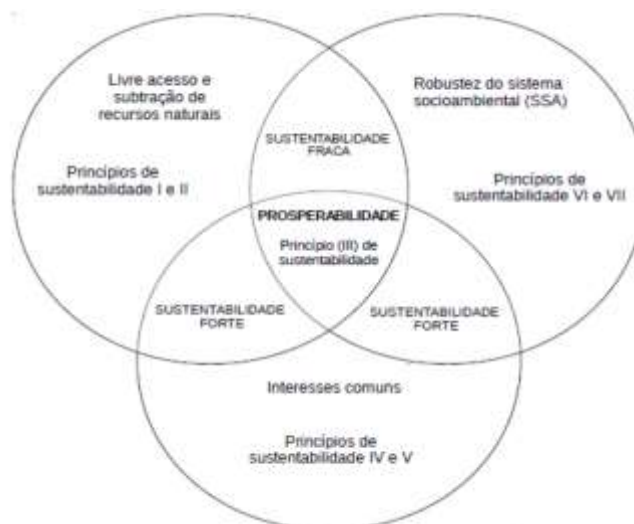
Os resultados da avaliação do alcance das metas pactuadas nos ODM a nível global apontam que a redução da pobreza continua sendo um grande desafio para o desenvolvimento das nações e a literatura aponta o meio ambiente como um elemento importante nesse processo. A degradação ambiental e o esgotamento dos recursos afetam a qualidade de vida da sociedade em geral, mas principalmente as condições das pessoas mais pobres, na medida em que elas estão mais expostas aos ambientes de risco e muitas vezes dependem da natureza como fonte direta dos meios de subsistência, por exemplo, através da agricultura ou da pesca. Ecossistemas degradados aumentam a fome e a vulnerabilidade, dificultando as possibilidades das pessoas mais pobres saírem da situação precária em que vivem (COMIM, 2008; DFID *et al.*, 2002). Portanto, o meio ambiente é um elemento essencial na formulação de estratégias para redução da pobreza. As baixas qualidade e quantidade de água têm impactos na saúde, afetam o meio ambiente, e a capacidade dos ecossistemas de fornecer serviços ecossistêmicos. Além do mais, um melhor acesso à água para os diferentes usos possivelmente implicará em melhores condições de vida para as famílias pobres (FERREIRA: LERNER, 2016). Nesse sentido, Sullivan *et al.* (2002) desenvolveram um índice para o gerenciamento dos recursos hídricos, que avalia se os indivíduos a detêm em quantidade e qualidade satisfatória, para uso doméstico e da comunidade, o Índice de Pobreza Hídrica (IPH) - *WaterPoverty Index* (WPI). O IPH torna a ligação entre a pobreza, exclusão social, saúde, integridade ambiental e disponibilidade de água mais visíveis, além de permitir a identificação de mecanismos para a decisão política e a gestão das questões hídricas (SULLIVAN *et al.*, 2002). A literatura evidencia as conexões entre a degradação do meio ambiente e a pobreza, ambas consideradas entraves à sustentabilidade.

Rees (2010) ao avaliar o que poderia estar bloqueando a sustentabilidade considerou que o planejamento corporativo baseado no tripé da sustentabilidade (“*triple bottom line*”), os protocolos para construções verdes influenciando códigos de obras (“*green-building*”), o novo urbanismo, o planejamento de cidades ecológicas, o desenvolvimento de carros híbridos e elétricos, o consumo consciente/consumo verde e o crescimento inteligente (“*smartgrowth*”) são tentativas, segundo o autor, ineficazes já que levam ao aumento da pegada ecológica. O autor estabeleceu algumas hipóteses como bloqueadoras da sustentabilidade, tais como questões associadas à natureza humana, questões cognitivas – a “trindade cerebral” (*triunebrain*), e à “negação coletiva”. A falta de métodos adequados que permitam aos decisores, e à sociedade em geral perceber as operações ideológicas articuladas pelos grupos hegemônicos que acabam por mascarar a percepção de que globalização e esgotamento dos recursos naturais estariam relacionados e podem explicar o insucesso em se atingir objetivos e metas acordadas a nível mundial. Postula-se assim que a tentativa de buscar novas metodologias capazes de desvelar o estado dos sistemas socioambientais (SSA) a nível local vale o esforço de pesquisa, pois sem condições de sustentabilidade forte satisfeitas localmente torna-se inviável promover a sustentabilidade global, que implica necessariamente em erradicação da pobreza, e utopicamente em prosperidade para todos.

### ***Prosperabilidade: uma nova abordagem conceitual***

Tanto a complexidade econômica quanto a complexidade humana desafiam a promoção da sustentabilidade, isso denota a necessidade de enfrentá-la a partir de uma perspectiva holística que considere as suas diferentes dimensões ampliando a sua própria conceitualização. Embora os indicadores nacionais sejam úteis para comparação entre países, as relações entre meio ambiente e pobreza devem ser analisadas, preferencialmente, em âmbito local. Medidas agregadas podem gerar indicadores não representativos dos problemas enfrentados pelas populações de diferentes regiões. Fatores como fertilidade do solo, estoque pesqueiro e disponibilidade de água têm sentido quando associados a um espaço determinado (HENNINGER; HAMMOND, 2002; COMIM, 2008). Assim, Anderies, Janssen e Ostrom (2004) propuseram um modelo conceitual de sistema socioambiental - SSA, (socioenvironmental system – SES) para governança e gestão ecossistêmica. Eles abordaram o funcionamento adequado dos sistemas sociais e ecológicos em sete níveis, traduzidos em sete princípios de sustentabilidade: 1. Integridade do SSA (Sistema Socioambiental); 2. Eficiência e manutenção dos recursos; 3. Oportunidades de vida e sustento suficientes; 4. Engajamento da sociedade civil e governança democrática; 5. Equidade inter e intra-geracional; 6. Interconexão escalas local/nacional/global e 7. Prevenção e adaptabilidade. Ferreira *et al.* (2017) ao realizarem um estudo comparativo da gestão participativa no norte fluminense (RJ) e na Columbia Britânica (Canadá) verificaram a possibilidade de reconceitualizar e aprimorar a governança das áreas protegidas atendendo simultaneamente às agendas da redução da pobreza e da conservação ambiental. O seu estudo levou a proposição de um conceito ampliado de sustentabilidade que alia uma avaliação sistêmica acerca da resiliência ecossistêmica com princípios de sustentabilidade em gestão ambiental, de governança democrática e de redução da pobreza, tal proposição é denominada “prosperabilidade”. Essa nova proposição vislumbra a possibilidade de um modelo de desenvolvimento que simultaneamente seja promotor de sustentabilidade. Todavia, a questão é: Podem os sistemas de indicadores avaliar se um modelo de desenvolvimento é simultaneamente promotor de sustentabilidade e da prosperidade para os seres humanos de forma equânime (ou seja, promotor da “prosperabilidade”)?

Aplicando o modelo conceitual de SSA e os sete princípios de sustentabilidade descritos pelos autores, pode-se situar o conceito de “prosperabilidade” na interseção entre as esferas da restrição às condições de livre acesso (FREIRE *et al.*; 2005), o respeito aos interesses comuns e a manutenção das características de resiliência ecossistêmica, responsáveis pela robustez de um SSA. O modelo conceitual que situa a “prosperabilidade” na interseção das diferentes esferas de sustentabilidade e embasa a metodologia de avaliação de “prosperabilidade” proposta por Ferreira et al. (2017) está representado na Figura 1.



**Figura 1. Modelo conceitual associado à avaliação de “prosperabilidade”**

Fonte: adaptado de FERREIRA et al., 2017

Considerando as diferentes dimensões associadas às diversas abordagens conceituais possíveis associadas às expressões “desenvolvimento sustentável”, “codesenvolvimento” e “sustentabilidade” apresentadas no Quadro 1, podemos associá-las aos diversos tipos de indicadores, resumidamente comparados no Quadro 2

CARACTERÍSTICAS		INDICADOR									
		PE	IDE	ISA	IDA	IPV	IDH	BS	PS	IPG	Prosperabilidade
VANTAGENS	Avaliação dos níveis de sustentabilidade	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Capacidade de síntese de informações	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Identificação de variáveis-chave do sistema	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓
	Facilidade de transmitir informação	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Bom instrumento de apoio à gestão ambiental	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
DESVANTAGENS	Capaz de apontar tendências futuras	✓		✓			✓		✓	✓	✓
	Subestima a informação associada à sustentabilidade	✓				✓	✓				
	Dificuldade na definição de expressão matemática que melhor traduza os parâmetros selecionados			✓		✓			✓		
	Perda de informação no processo de junção dos dados			✓				✓		✓	✓
	Diferentes critérios de definição dos limites de variação		✓	✓			✓				
	Complexidade dos cálculos para chegar ao índice final	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
Dificuldades na aplicação em determinadas áreas	✓		✓	✓		✓				EM AVALIAÇÃO	

Nota: PE: Pegada ecológica; IDE: Índice de Desempenho Emergético; ISA: Índice de Sustentabilidade Ambiental; IDA: Índice de Desempenho Ambiental; IPV: Índice Planeta Vivo; IDH: Índice de Desenvolvimento Humano; BS: Barômetro da sustentabilidade; PS: Painel de Sustentabilidade; e IPG: Índice de Progresso Genuíno.

#### **Quadro 2: Comparação entre indicadores de desenvolvimento sustentável, de sustentabilidade e a proposta de avaliação de “prosperabilidade”.**

Jones *et al.* (2016) compreendem que a “prosperidade sustentável” é um conceito multidimensional e que é mais do que apenas a saúde econômica da sociedade. Na opinião dos autores, uma sociedade próspera é uma que se

preocupa não só com a renda e riqueza financeira, mas também com a saúde e o bem-estar dos seus cidadãos, com acesso a uma educação de boa qualidade, e com suas perspectivas de trabalho gratificante. A “prosperidade sustentável” permite direitos individuais básicos e liberdades (JONES *et al.*, 2016). Nesse sentido, avaliar a sustentabilidade de sistemas socioambientais por meio de uma nova proposição, a “prosperabilidade” (FERREIRA *et al.*, 2017) engloba todas essas premissas, tendo um alcance potencialmente mais abrangente, na medida em que se propõe a aliar uma avaliação sistêmica acerca da resiliência ecossistêmica com princípios de sustentabilidade em gestão ambiental, de governança democrática e de redução da pobreza. Essa visão holística visa possibilitar aos “decisores” aderir aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e estabelecer uma abordagem integrada para a paz, a prosperidade das pessoas e do planeta numa agenda ampla e ousada que deverá ser implementada nos próximos anos.

### Considerações finais

No desenvolvimento deste artigo foram apresentadas algumas características de vários indicadores de sustentabilidade. Diferentes abordagens conceituais sobre a sustentabilidade foram apresentadas e um conceito ampliado de sustentabilidade, a prosperabilidade, foi proposto. Pelo exposto, a metodologia de avaliação de “prosperabilidade” pode se constituir numa forma interessante de abordagem conceitual para apontar direções prioritárias, conforme os ODS propostos pela ONU, e ajudar aos decisores no desenvolvimento de políticas públicas inclusivas e sustentáveis, ligadas a práticas de manejo socioambiental orientadas para os interesses comuns, além de focadas em estratégias locais de redução da pobreza, as quais já foram testadas no Distrito Regional de Nanaimo, na Região Hidrográfica VIII do estado do Rio de Janeiro, e que encontram-se em início de testes na Região Hidrográfica VI, com aplicação como ferramenta de gestão ambiental suporte à decisão para estados e municípios, ancorada na gestão integrada e participativa de recursos hídricos, na visão da água como direito humano fundamental e no princípio constitucional que estabelece o meio ambiente como bem comum à sociedade brasileira.

### Agradecimentos

Os Autores gostariam de agradecer à Fundação CAPES, ao CNPq e ao Instituto de Pesquisa da Reserva da Biosfera Mount Arrowsmith Vancouver Island Universityda (MABRRI/VIU) pelo apoio recebido.

### Referências bibliográficas

ALEXANDER, T.; FERREIRA, M. I. P.; ALEXANDER, D. 2016. Sustainable Development in Canadian Context: a critical review. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 10, n.1, p 7.

ANDERIES, J.; JANSSEN, M.; OSTROM, E. 2004. A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. **Ecology and society**, v. 9, n. 1.

BAGOLIN, I.P.; COMIM, F.V. 2008. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e sua família de índices: uma revisão crítica em evolução. **Revista de Economia**, v. 34, n. 2.

BARBOSA, E. B. et al. 2013. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E SUA DIMENSÃO AMBIENTAL: ESI, EPI, LPI, Pegada Ecológica, BIP 2020. **Desarrollo local sostenible**, n. 18.

BELL, S.; MORSE, S. 2008. **Sustainability indicators: measuring the immeasurable?** Earthscan.

BÖHRINGER, C.; JOCHEM, P. E. P. 2007. Measuring the immeasurable - A survey of sustainability indices. **Ecological economics**, v. 63, n. 1, p. 1-8.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 21 Nacional. Agenda 21 Brasileira. Ações prioritárias. Brasília, 2002. Disponível em:< [http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/resultcons.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/resultcons.pdf)> Acesso em: 24 jul. 2017.

CAPRA, F. 1998. **Ponto de Mutação, O.** editora Cultrix.

CHAMBERS, R.; CONWAY, G. 1992. **Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century.** Institute of Development Studies (UK).

CRUZ, P. M.; GLASENAPP, M. C. 2015. Governança e sustentabilidade: constituindo novos paradigmas na pós-Modernidade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente Digital e Sociedade da Informação**, v. 1, n. 2, p. 385-403.

DALY, H. E.; COBB, J. B. 1994. **For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future.** Beacon Press.

DFID, E. C. UNDP and The World Bank 2002 Linking Poverty Reduction and Environmental Management–Policy Challenges and Opportunities. **World Bank, Washington.**

DOMENEGUETTI, D.; MEIR, R. 2009. **Ativos intangíveis: como sair do deserto competitivo dos mercados e encontrar um oásis de valor e resultados para sua empresa.** Elsevier.

EKINS, P.; et al. 2003. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological economics**, v. 44, n. 2, p. 165-185.

ELKINGTON, J. 1997. Cannibals with forks. **The triple bottom line of 21st century**, p. 73.

ESTY, D. C. et al. 2005. Environmental sustainability index: benchmarking national environmental stewardship. **New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy**, p. 47-60.

EURICH, J.; WEIRICH NETO, P. H.; ROCHA, C. H. 2013. Índices emergéticos de sustentabilidade da produção leiteira em uma propriedade de base familiar em Palmeira, Paraná, Brasil. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3.

GARCÍA, S.; GUERRERO, M. 2006. Indicadores de sustentabilidade ambiental en la gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. **Revista de Geografía Norte Grande**, n. 35, p. 45-57.

HARDI, P.; SEMPLE, P. The dashboard of sustainability: from a metaphor to an operational set of indices. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCE METHODOLOGY, 5., 2000, Cologne, Germany. Disponível em: <[http://www.gesis.org/dauerbeobachtung/sozialindikatoren/veranstaltungen/PDFs/RC33\\_Hardi\\_21.pdf](http://www.gesis.org/dauerbeobachtung/sozialindikatoren/veranstaltungen/PDFs/RC33_Hardi_21.pdf)> Acesso em: 18 jul. 2017.

HARDI, P.; ZDAN, T. J. 1997. Assessing sustainable development: principles in practice. Winnipeg: IISD.

HENNINGER, Norbert; HAMMOND, Allen. 2002. **Environmental indicators relevant to poverty reduction**. The World Bank.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. 2004. **National Strategies for Sustainable Development: Challenges, Approaches, and Innovations Based on a 19-country Analysis**. Canada.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. 1999. **The dashboard of sustainability**. Canadá: IISD. Disponível em: <<http://iisd1.iisd.ca/cgsdi/.htm>> Acesso em: 18 jul. 2017.

KUHN, T. S. 1994. **A Estrutura das revoluções científicas**. 3ed. Tradução de Beatriz Vianna e Nelson Boeira. Revisão de Alica Kyoko Miyashiro. Produção de Ricardo W. Neves e Sylvia Chamis. São Paulo: Perspectiva.

LAYRARGUES, P. P. 1997. Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito. **Revista Proposta**, v. 25, n. 71, p. 5-10.

LEAL, C. T.; PEIXE, B. C. S. 2010. Estudo dos indicadores de sustentabilidade ambiental no Paraná com recorte para os recursos hídricos utilizando o geoprocessamento. In: PEIXE, Blênio César Severo et al (orgs). **Formulação e gestão de políticas públicas no Paraná: reflexões, experiências e reflexões**. Cascavel, PR: Universidade do Oeste do Paraná. v. 2. Cap. 6, p.659-742.

LEFF, E. 2006. **Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza**. Tradução de Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

\_\_\_\_\_. 2002. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Siglo xxi.

LERNER, F.; FERREIRA, M. I. P. 2016. 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. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 10, n. 2, p. 103-118.

MALHEIROS, T. F. et al. 2008. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 7-20.

MEADOWS, D. Indicators and Information Systems for sustainable Development: a report to the Balaton Group. September, 1998. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/3372/06350e14a75581b88550fadfd0b39d144d87.pdf>> Acesso em: 30 jul. 2017.

MORI, K.; CHRISTODOULOU, A. 2012. Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI). **Environmental Impact Assessment Review**, v. 32, n. 1, p. 94-106.

NEUMAYER, E. 2001. The human development index and sustainability—a constructive proposal. **Ecological Economics**, v. 39, n. 1, p. 101-114.

ODUM, Howard T. 1996. **Environmental accounting: emergy and environmental decision making**. J. Wiley, NY. pp 370.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>> acesso em: 17 jun. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – Dos ODM aos ODS, 2015. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/post-2015.html>> acesso em: 24 jul. 2017.

OSTROM, Elinor. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. **Science**, v. 325, n. 5939, p. 419-422.

PEARCE, D. W.; ATKINSON, G. D. 1993. Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of “weak” sustainability. **Ecological economics**, v. 8, n. 2, p. 103-108.

PRESCOTT-ALLEN, R. 1997. **Barometer of Sustainability: Measuring and communicating wellbeing and sustainable development**. IUCN, Gland, CH.

QUIROGA, M. R. 2006. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollosostenible: estado del arte y perspectivas**. Division de Estadística y Poyecciones Económicas. Comisión Económica para América Latina y Caribe (CEPAL), 69p.

REDCLIFT, M. Sustainable development (1987–2005): an oxymoron comes of age. 2005. **Sustainable development**, v. 13, n. 4, p. 212-227.

REES, W. E. 1992. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. **Environment and urbanization**, v. 4, n. 2, p. 121-130.

REES, W.; WACKERNAGEL, M. 1996. Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable—and why they are a key to sustainability. **Environmental impact assessment review**, v. 16, n. 4-6, p. 223-248.

REES, W. 2010. Whats blocking sustainability? Human nature, cognition, and denial. **Sustainability: Science, Practice, & Policy**, v. 6, n. 2.

SACHS, I. 2002. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond. 96 p.

SACHS, I. 1990. Desarrollosustainable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. El caso de la India y el Brasil. **Pensamiento Iberoamericano (España)**.

SEN, A. 2000. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras.

SICHE, Raul et al. 2007. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, SP, v.10, n.2, p.137-148.

STAHEL, A. W. 1995. Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**, v. 3, p. 104.

TURNER, R. K. 1993. **Sustainability principles and practice**.

VAN BELLEN, H. M. 2004. Sustainable development: presenting the main measurement methods. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 67-87.



VAN BELLEN, H. M. 2006. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV. 2. ed. 2006. 253 p.

VEIGA, J. E. **Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo: Editora SENAC SP. 2006. 180 p.

VIEIRA, P. F; BERKES, F.; SEIXAS, C. S. 2005. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Secco.

VIZEU, F.; KANASHIRO MENEGHETTI, F.; SEIFERT, R. E. 2012. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Cadernos Ebape. br**, v. 10, n.

## ARTIGO CIENTÍFICO 2

### **INVESTIGANDO A SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS À LUZ DA AGENDA 2030 DA ONU – AVALIAÇÃO DE PROSPERABILIDADE APLICADA À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA/RJ, BRASIL**

*INVESTIGATING THE SUSTAINABILITY OF SOCIO-ENVIRONMENTAL SYSTEMS UNDER THE LIGHT OF THE UN 20130 AGENDA – THRIVABILITY APPRAISAL APPLIED APPLIED TO UNA RIVER WATERSHED, RIO DE JANEIRO, BRAZIL*

Rafael Pereira Machado - IFFluminense/PPEA

Jade Golzio Barqueta Donini – IFFluminense/Engenharia Ambiental

Yasmin Faturini - IFFluminense/Técnico em Meio Ambiente

Maria Inês Paes Ferreira - IFFluminense/PPEA

### **RESUMO**

Considerando a água como bem de uso comum, a gestão sustentável das águas como fio condutor da Agenda 2030 da ONU e a dificuldade de avaliar a sustentabilidade de sistemas socioambientais (SSA) de forma integrada e holística para subsidiar gestores ambientais nos processos de decisão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), objetiva-se com o presente artigo apresentar a aplicação da metodologia avaliação de prosperabilidade à Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH-VI), com detalhamento para a bacia hidrográfica (BH) do rio Una, SSA situados no bioma da Mata Atlântica. A associação dos ODS aos subcomponentes de cada princípio de sustentabilidade pontuado pelo sistema de indicadores aqui apresentado permite afirmar ser necessária a implementação de políticas públicas inclusivas e indutoras de um modelo desenvolvimento orientado à geração de emprego e renda, mas que, ao mesmo tempo possa deter os impactos ambientais negativos nas duas regiões.

**Palavras-chave:** Indicadores de sustentabilidade. Gestão integrada de recursos hídricos. Agenda 2030. Mata Atlântica.

## **ABSTRACT**

*Considering water as a common good, sustainable water management as the guideline of UN Agenda 2030 and the difficulty of evaluating the sustainability of socio-environmental systems (SES) in an integrated and holistic way in order to support environmental managers in decision-making processes aligned with Sustainable Development Objectives (SDG), this article aims to present the application of thrivability appraisal methodology to the VIth Hydrographic Region of the state of Rio de Janeiro (HR-VI), also focusing on Una river watershed, two SES located in the Atlantic Forest biome. The association of the SDG to the subcomponents of each sustainability principle that constitutes indicators system presented herein makes it possible to affirm that it is necessary to implement inclusive public policies and to induce a development model simultaneously oriented towards employment and income generation and environmental impacts mitigation in the two regions.*

**Keywords:** *Keywords. Keywords. Keywords.*

## **1. INTRODUÇÃO**

Nas decisões de cunho ambiental, convivemos com o desafio de promover a compatibilização da conservação da natureza com o uso continuado dos bens e serviços ecossistêmicos pelas populações humanas do planeta. Neste cenário, manifesta-se a nível global a necessidade de promoção do desenvolvimento sustentável, materializada inicialmente na pactuação das nações para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, propostos pela Organização das Nações unidas (ONU), em 2000. Popularizada a partir do Relatório Brundtland, a expressão “desenvolvimento sustentável” foi sendo gradualmente substituída no debate acadêmico pelo termo sustentabilidade, que é objeto de abordagens diversas, em função da ótica pelo qual é apresentado (FROEHLICH1, 2014).

Observa-se que, tanto na visão corporativa e econômica, quanto na social ou na ecológica existe o reconhecimento de que o conceito em construção envolve múltiplas dimensões associadas a sua complexidade inerente, e deve considerar, em seu local de promoção, elementos estratégicos de gerenciamento de recursos hídricos diante do risco da escassez de água no mundo (PINSKY et al., 2013; BENITES; POLO, 2013), uma vez que sua disponibilidade em termos qualiquantitativos é fundamental para a promoção da saúde, da sustentabilidade e da resiliência socioambiental (FERREIRA; LERNER, 2016; PARKES et al., 2010). O cenário torna-se desafiador na medida em

que os usos múltiplos da água têm crescido e a ação humana tem alterado significativamente o ciclo hidrológico (FULGENCIO, 2012).

Diversos debates internacionais direcionaram esforços para a construção de estratégias de mitigação do risco de escassez hídrica, culminando na formulação da expressão “gestão integrada de recursos hídricos” (GIRH) (SILVA et al., 2017; DOUROJEANNI e JOURAVELEY, 2001; CEPAL, 1999). A adoção dos princípios da GIRH seria uma forma a assegurar a manutenção de bens e serviços ecossistêmicos a eles associados (SAKAMOTO et al., 2018), promovendo sua preservação, uso, recuperação e conservação em condições satisfatórias para os seus múltiplos usuários e de forma compatível com a eficiência e o desenvolvimento equilibrado e sustentável de uma região (YASSUDA, 1993). Considerados como marcos históricos conceituais da GIRH, a Declaração de Dublin (1992), o Capítulo 18 da Agenda 21 (CNUMAD, 2001) e os documentos produzidos pela Associação Mundial para a Água (*Global Water Partnership - GWP*) (GWP, 2000; GWP, 2015) apontam também a governança democrática como fundamental para garantir a segurança hídrica das sociedades humanas.

Apesar das críticas acerca da efetividade e dos resultados concretos da GIRH (GIORDANO; SHAH, 2014), muitos países adotaram sistemas organizacionais integrados e descentralizados, impulsionados pelos crescentes e graves problemas relacionados com a escassez hídrica, pelos conflitos pelo uso da água e pelas mudanças climáticas (ONU, 2008; MOSTERT, 2018; TONELLO, 2017; JACOBI et al., 2014; ONU, 2018). No Brasil, os recursos hídricos têm sua gestão organizada por bacias hidrográficas e corpos hídricos de dominialidade da União ou dos Estados (BRASIL, 1997). Ao adotar-se a bacia hidrográfica como delimitação territorial para a gestão das águas, respeita-se a divisão espacial que a própria natureza fez e proporciona-se uma efetiva integração das políticas públicas e ações regionais, o que por si só teria um caráter positivo (TONELLO, 2017). Contudo, há dificuldades envolvidas ao empregar-se esse recorte geográfico, uma vez que os recursos hídricos exigem a gestão compartilhada com a administração pública, órgãos de saneamento, instituições ligadas à atividade agrícola, gestão ambiental, entre outros, com competências referentes às divisões administrativas distintas (PORTO, 2008).

Tal complexidade sistêmica inerente à gestão das águas (CAMPOS; FRACALANZA, 2010) pode ser contornada pela adoção de processos descentralizados e arranjos de governança democrática, estruturados de forma a mediar conflitos de uso, estimular a integração da comunidade e dos órgãos institucionais, os quais são delimitados política/administrativamente (TUNDISI, 2003; SILVA et al., 2017; ALEXANDRE; FERREIRA, 2015). Neste sentido a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) confere aos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) o papel de espaço colegiado deliberativo onde a sociedade civil organizada, os usuários e o setor público compartilham a governança das águas.

No entanto, a qualidade dessa participação e do controle público nas políticas hídricas depende do diálogo democrático, inclusivo e das ações formativas da educação ambiental, capacitação, comunicação e mobilização social (WOLKMER; PIMMEL, 2013).

Assim como na GIRH, a formulação de estratégias promotoras da sustentabilidade deve considerar os seus múltiplos aspectos e, portanto, empregar uma abordagem integradora e sistêmica, que contemple não só o caráter multidimensional do conceito, como também questões institucionais e de governança que sejam indutoras de uma mudança societária global (COSTANZA *et al.*, 2018). Tendo em vista que, e de uma forma geral, que os ODM da ONU não foram alcançados, em 2015 uma nova pactuação entre as nações resultou na Agenda 2030, composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas que tem como finalidade última a prosperidade e o bem-estar para todos no planeta e a superação definitiva da pobreza extrema (ONU, 2015). Uma vez que os ODS estão inter-relacionados (COSTANZA *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2017) e que não é possível medir a sustentabilidade de forma a direta (MORSE; BELL, 2008; COSTANZA *et al.*, 2016), novas metodologias de avaliação precisam ser desenvolvidas. O ODS 6 aborda a gestão sustentável das águas, substância sem a qual a vida, de uma forma geral e a prosperidade das populações humanas no planeta é inequivocamente inviável.

Portanto, considerando a água como bem de uso comum, a gestão sustentável das águas como fio condutor dos ODS e a dificuldade de avaliar a sustentabilidade de sistemas socioambientais (SSA) de forma integrada e holística para subsidiar gestores ambientais nos processos de decisão alinhados à Agenda 2030, parte-se da hipótese de que a metodologia de “avaliação da prosperabilidade” apresentasse como uma ferramenta potencial de avaliação ambiental integrada, tendo como foco a gestão participativa dos recursos hídricos (FERREIRA *et al.*, 2017). O vocábulo “prosperabilidade” (*thrivability*) é um neologismo resultante da junção das palavras prosperidade e sustentabilidade, que incorpora princípios fundamentais da Agenda 2030: redução da pobreza e adoção de práticas sustentáveis. Objetiva-se com o presente artigo apresentar a aplicação da metodologia à bacia hidrográfica do rio Una, SSA situado no bioma da Mata Atlântica, na Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH-VI).

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Avaliação de prosperabilidade**

A metodologia emprega subindicadores obtidos via dados secundários e primários, associados às sete dimensões de sustentabilidade propostos por Ostrom (2004) combinadas aos princípios de

governança das águas descritos por Larson, Wiek e Keeler (2015) e a testes de aderência aos interesses comuns em processos decisórios conforme especificados por Clark e Vernon (2015). Os dados primários que compõem os subindicadores baseiam-se em observação participante e em pesquisa de percepção ambiental que inclui a aplicação de questionário semiestruturado aos representantes de diversas organizações atuantes na governança colaborativa da região e no Subcomitê do rio Una, que compõe Comitê Lagos-São João.

O modelo conceitual proposto por Anderies, Janssen e Ostrom (2004) para governança e gestão ecossistêmica considera que o funcionamento adequado dos SSA está associado a sete (7) princípios ou dimensões de sustentabilidade: 1- Integridade do sistema socioambiental; 2- manutenção e eficiência dos recursos; 3- Existência de meios de subsistência e oportunidades suficientes; 4- engajamento da sociedade civil e governança democrática; 5- equidade inter e intrageracional; 6- interconectividade entre as escalas local, nacional e global; e 7- precaução e adaptabilidade.

A partir de características importantes para a gestão sustentável, integrada, descentralizada e participativa dos recursos hídricos, para cada um dos sete princípios de sustentabilidade Ferreira et al. (2017) propuseram um conjunto de quatro componentes e três testes de interesse comum descritos por Larson, Wiek e Keeler (2015), resultando num total de 49 parâmetros necessários à avaliação. Uma atribuição de notas variando de 0 a 20 é feita para cada componente. No caso dos parâmetros associados aos testes de aderência aos interesses comuns, a pontuação 20 é obtida apenas quando há aderência aos três testes, pontuação 10 para aderência a dois testes e pontuação 0 nos outros casos. A pontuação conferida a cada um dos sub-componentes das múltiplas dimensões da sustentabilidade assim resulta da integração entre os resultados da pesquisa de percepção ambiental e informações de fontes secundárias.

Os componentes associados ao princípio “integridade do SSA” são: 1- Fronteiras oficialmente definidas; 2 - Extensão territorial expressiva das bacias hidrográficas coberta por áreas protegidas; 3 - Boa qualidade da água nas cabeceiras das bacias hidrográficas, devido à falta de fontes de poluentes e à expressiva área com cobertura florestal conservada; e 4 - Baixo nível de ocupação em regiões de mata ciliar; baixa ocorrência de, desmatamento das nascentes e de desvio irregular de água. Os três (3) testes de interesse comum são: Teste A- Participação da sociedade na elaboração de planos diretores; Teste B- Mecanismos de comando e controle da política ambiental implementados e funcionando adequadamente; Teste C- Dados sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas disponíveis para o público em geral.

Os componentes associados ao princípio “manutenção e eficiência dos recursos” são: 1- Número suficiente de estações hidrométricas públicas e privadas em operação; 2-Cadastro e outorga de usuários de água existente e disponível para consulta do público, sistemas de cobrança pelo usos da

água implementados e funcionando adequadamente; 3-Sistemas de tratamento de esgoto e instalações de saneamento básico dos núcleos urbanos implementados e operando com eficiência adequada para: toda a população urbana (20 pontos), ou para mais de 50% da população (10 pontos), ou para menos de 50% da população (0 ponto), e 4- Estratégias de enfrentamento de condições de escassez hídrica sazonal elaboradas pelo Poder Público com a participação da população. Para este princípio foram definidos os seguintes testes: Teste A- Grandes e pequenos usuários autodeclaram seu consumo de água para o Estado; Teste B- Montante expressivo do valor arrecadado com impostos e taxas gastos na manutenção e operação de sistemas de água e esgoto e; Teste C- Instalação e manutenção de instalações de monitoramento públicas e privadas realizadas com celeridade e periodicamente.

O princípio “existência de meios de subsistência e oportunidades suficientes” apresenta os seguintes componentes de avaliação: 1- Elevado IDH e bom nível de empregos formais; 2- Famílias dependentes do extrativismo e populações tradicionais com bom nível de trabalho e renda; 3- Baixa percentual da população urbana vivendo em habitações subnormais, sem saneamento básico e 4- Pequena ocorrência de êxodo rural devida à falta de oportunidade e de meios de subsistência suficientes nas zonas rurais. Para este princípio foram definidos os seguintes testes: Teste A- Orçamento participativo para decidir sobre os investimentos públicos de desenvolvimento; Teste B- Atividades econômicas sustentáveis associadas à renda e oportunidades suficientes para pequenos proprietários rurais e, Teste C- Empreendedores privados apoiando iniciativas governamentais e/ou da sociedade civil para melhoria de qualidade de vida e enfrentamento das mudanças climáticas.

Ao princípio “engajamento da sociedade civil e governança democrática” apresenta os seguintes componentes: 1- Arranjos de governança colaborativa induzidos pelas políticas públicas, com forte influência dos movimentos sociais; 2- Participação social inclusiva na gestão de bacias hidrográficas, mecanismos de cobrança pelo uso da água regulados por lei, com recursos da arrecadação destinados para aplicação por parte dos comitês de bacia; 3- Envolvimento de todos os setores da sociedade (Poder Público, usuários e sociedade civil) na mediação de conflitos sobre direitos de uso e acesso aos recursos hídricos; comitês de bacia hidrográficas paritários e deliberativos implementados e funcionando adequadamente; e 4- Comunicação eficiente dos comitês de bacia e de outros organismos de gestão ambiental com público em geral. Os testes correspondes a este princípio são: Teste A- Comitês de bacia deliberativos e conselhos consultivos de Unidades de Conservação participando ativamente da sua gestão; Teste B- A importância dos comitês de bacia para a gestão das águas é reconhecida pela sociedade do SSA, e Teste C- O repasse dos recursos da cobrança pelo uso da água é feito para os comitês de bacia.

No princípio “Equidade inter e intrageracional” foram estabelecidos os seguintes componentes: 1-Meio ambiente e os recursos hídricos legalmente considerados como bens comuns; 2-Populações

tradicionais com o direito de manter e reproduzir suas práticas culturais em territórios especialmente protegidos definidos por lei; 3-Benefícios derivados dos processos de planejamento ambiental justificando seus custos (eficiência econômica) e benefícios dos bens e serviços ecossistêmicos igualmente distribuídos entre os setores sociais e, 4- Projetos de Educação Ambiental e mecanismos de mediação de conflitos ambientais em funcionamento. Para esta dimensão de sustentabilidade, os testes são: Teste A - Existência de mecanismos de estímulo à participação da juventude em comitês de bacia e em conselhos de Unidades de Conservação; Teste B- Ausência de injustiça ambiental no território do SSA e, Teste C -Interesses públicos norteando a gestão dos recursos hídricos e ambientais, em detrimento dos interesses privados.

Para o princípio “Interconectividade entre as escalas local, nacional e global” foram especificados como componentes de avaliação: 1- Existência de programas específicos para educação, estímulo à ciência cidadã nas ações de monitoramento ambiental construídos coletivamente em oficinas, de forma a envolver parcerias nacionais e/ou internacionais; 2 - Promoção de ações conservacionistas e práticas agrícolas ambientalmente “amigáveis”; 3 - Não ocorrência de escassez hídrica em áreas densamente povoadas devido ao uso inadequado do solo nas regiões de cabeceiras dos corpos hídricos nem a mudanças climáticas ou secas sazonais, e 4 - Rede hidrométrica e estações fluviométricas conectadas a sistemas interligados de informações regionais/nacionais de recursos hídricos. Os testes estipulados são: Teste A- Atores locais, nacionais e globais participam ativamente em atividades de gestão das águas e de conservação dos recursos naturais da bacia hidrográfica; Teste B- Trocas comerciais entre pequenos produtores rurais locais e mercados externos contribuem substancialmente para o sustento familiar, e Teste C- Dados dos sistemas de informação sobre recursos naturais a níveis local, regional, nacional e mundial são compatíveis e disponíveis para o público em geral.

O princípio de sustentabilidade “Precaução e adaptabilidade” foi associado aos seguintes componentes:1-Planejamento ambiental ocorrendo como um processo contínuo de tomada de decisões, adaptável a um futuro incerto; 2 - Planos de bacias hidrográficas robustos, considerando diferentes cenários de desenvolvimento; 3 -Instrumentos de planejamento urbanos e rural contemplando estratégias para enfrentar a escassez hídrica e as mudanças nas condições ambientais; 4 - Os limites das Unidades de Conservação estrategicamente definidos para proteger as bacias hidrográficas e seus Planos de Manejo contemplando alternativas para promoção de prosperidade das comunidades locais. A esta dimensão de sustentabilidade foram relacionados os seguintes testes: Teste A - Planos Diretores municipais atualizados, focando ações sustentáveis e construídos com a participação da sociedade local e com base em atributos ambientais do território do SSA; Teste B - Planos de recursos hídricos, de manejo de Unidades de Conservação e planos diretores urbanos sendo



implementados, e Teste C – Capacidade de rever rapidamente os produtos do planejamento territorial em função da alteração das condições socioambientais.

A obtenção dos dados primários baseou-se em atividades de campo contemplando observação participante (QUEIROZ et al., 2007) em reuniões do CBH Lagos São João e do Subcomitê do rio Una e no Conselho de Meio Ambiente de São Pedro da Aldeia, e em pesquisa de percepção ambiental, que incluiu a aplicação de 41 questionários semiestruturados a informantes-chave e aos representantes de diversas organizações atuantes em fóruns de governança ambiental colaborativa da região. Do total de questionários, vinte foram aplicados ao Comitê de bacia Lagos São João e vinte e um ao Subcomitê da bacia hidrográfica do rio Una. Dois modelos de questionário de estruturas semelhantes foram elaborados: um sobre a Região Hidrográfica Lagos São João (RH-VI) e outro sobre a bacia hidrográfica do rio Una. A estrutura resumida e simplificada dos questionários pode ser observada no quadro 1.

Quadro1- Estrutura resumida dos questionários de pesquisa de percepção ambiental

BLOCO 1	Experiência e perfil do entrevistado	Área de envolvimento, tipo de organização que faz parte
BLOCO 2	Opinião sobre a gestão da bacia hidrográfica (da RH-VI ou do rio Una)	Familiaridade com a questão, percepção dos impactos
BLOCO 3	Opinião sobre o processo de tomada de decisão na a gestão dos recursos ambientais (da RH-VI ou da bacia do rio Una)	Familiaridade com a questão, atores sociais envolvidos
BLOCO 4	Opinião sobre a gestão de Unidades de Conservação (na RH-VI ou na bacia do rio Una)	Identificação de UCs no território, conhecimento sobre gestão de UCs e sua importância para a sustentabilidade e redução da pobreza, atuação dos Conselhos Gestores.

Os dados secundários para validação da pesquisa de percepção ambiental foram obtidos por meio de pesquisa a documentos oficiais tais como o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, o Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João, Relatórios, Resoluções ( CERHI n.º107, de 22 de maio de 2013) e Decretos como o que regulamenta o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos – PROHIDRO, Decreto Estadual nº 36.772 de 08 de dezembro de 2004, Decreto nº 42.029, de 15 de junho de 2011, Relatórios e Boletins do Instituto estadual do Ambiente (Inea-RJ), websites, artigos, etc. Para a RH-VI as principais fontes de informação foram o Plano de Bacia, Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Estadual Do Ambiente-RJ (INEA) e Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro, Plataforma Agenda 2030; e para a BH do

rio Una o (PERHRJ) = CILSJ, Atlas do desenvolvimento Humano do Brasil (ADHB), Planos Diretores Municipais, Política Nacional de Recursos Hídricos- PNRH).

Os dados primários da pesquisa de percepção em conjunto com os dados secundários foram analisados estatisticamente e sistematizados. Para a formatação do trabalho foi utilizado o pacote Libre Office.

## 2.2. Caracterização da área de estudo

Totalmente inserido na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, o território do estado do Rio de Janeiro está dividido em 09 (nove) Regiões Hidrográficas (RHs), conforme apresentado no detalhe da Figura 1. A Região Hidrográfica Lagos São João (RH-VI) possui uma grande importância para a conservação dos recursos naturais do bioma da Mata Atlântica, *hotspot*<sup>3</sup> de biodiversidade, principalmente no tocante aos seus recursos hídricos e florestais. Uma significativa porção da RH-VI encontra-se protegida por quarenta unidades de conservação, sendo quatro de proteção integral e trinta e seis de uso sustentável.

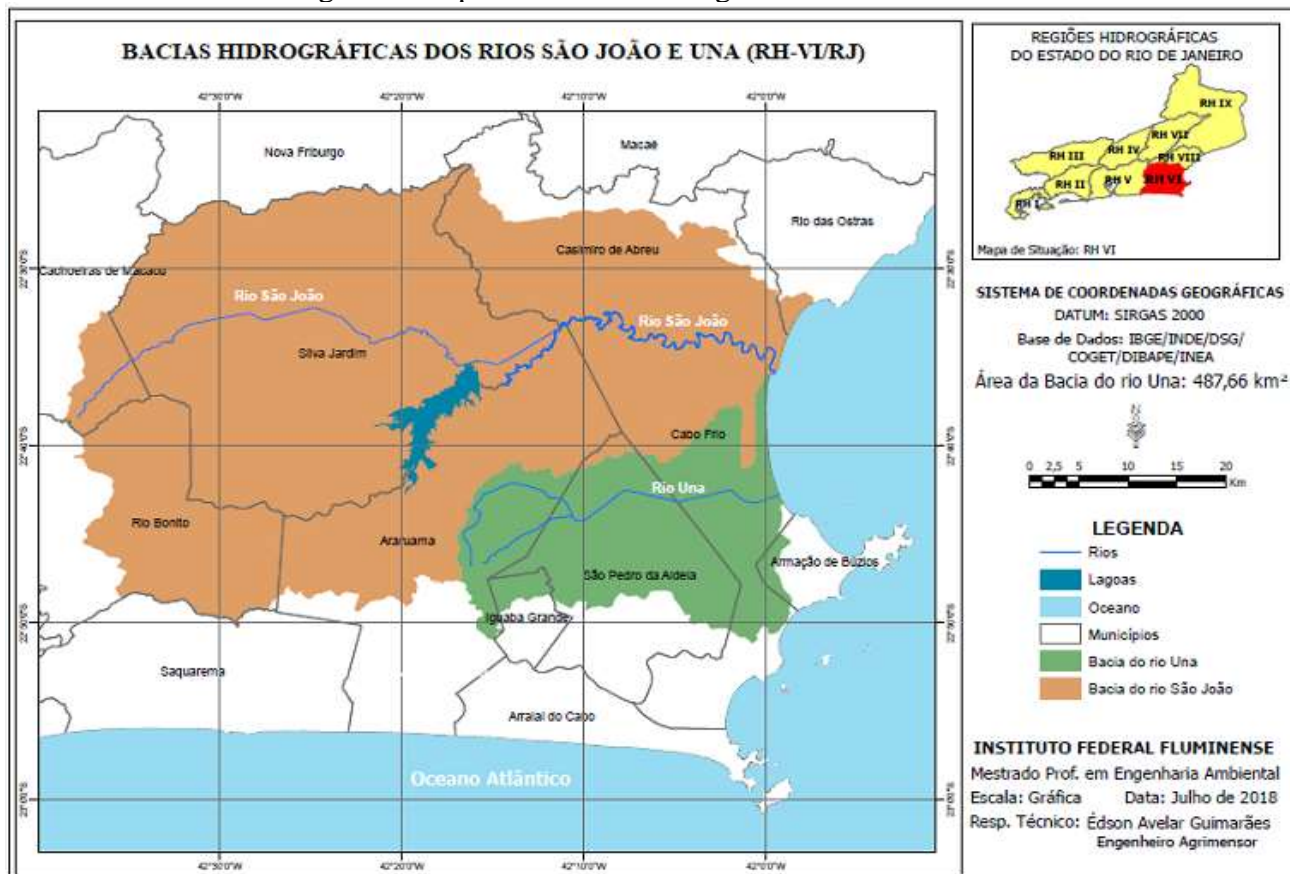
Apesar disso, os ecossistemas da Região Hidrográfica Lagos São João são constantemente ameaçados pelos padrões de uso e ocupação das terras da região e pela deterioração das condições socioeconômicas e ambientais, ocasionando um cenário de degradação ambiental, incompatível com a integração “Ser Humano-Natureza” que as reservas da biosfera se propõem a promover.

A Região Hidrográfica Lagos São João compreende os municípios de Armação dos Búzios, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim em suas totalidades e parcialmente os municípios de Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Maricá, Rio Bonito e Rio das Ostras. É nesta região hidrográfica que se encontra a microbacia do rio Una (Figura 2).

---

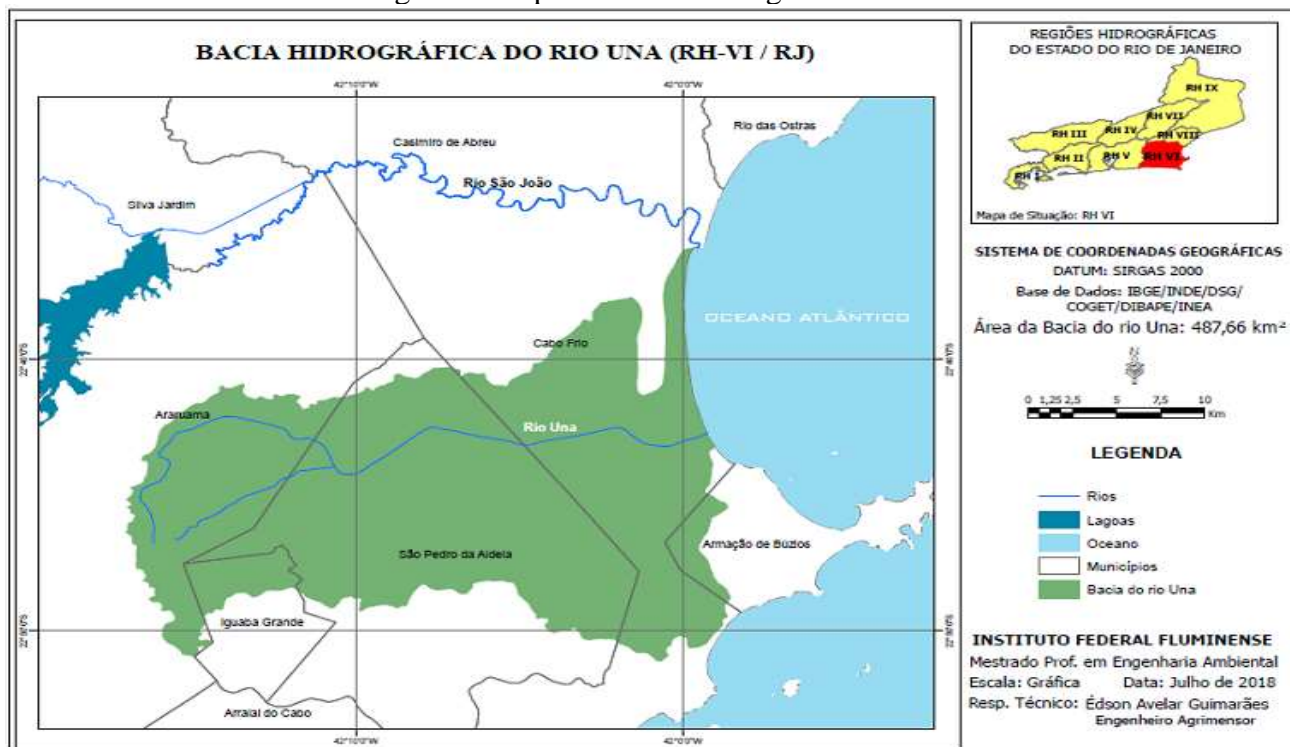
<sup>3</sup> “*Hotspot* é [...] toda área prioritária para a conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau. É considerada hotspot uma área com pelo menos 1500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de ¾ de sua vegetação original.” (CI, 2018).

Figura 1. Mapa das Bacias Hidrográficas dos rios São João e Una



Fonte: NUPERN, Instituto Federal Fluminense.

Figura 2. Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Una-RJ

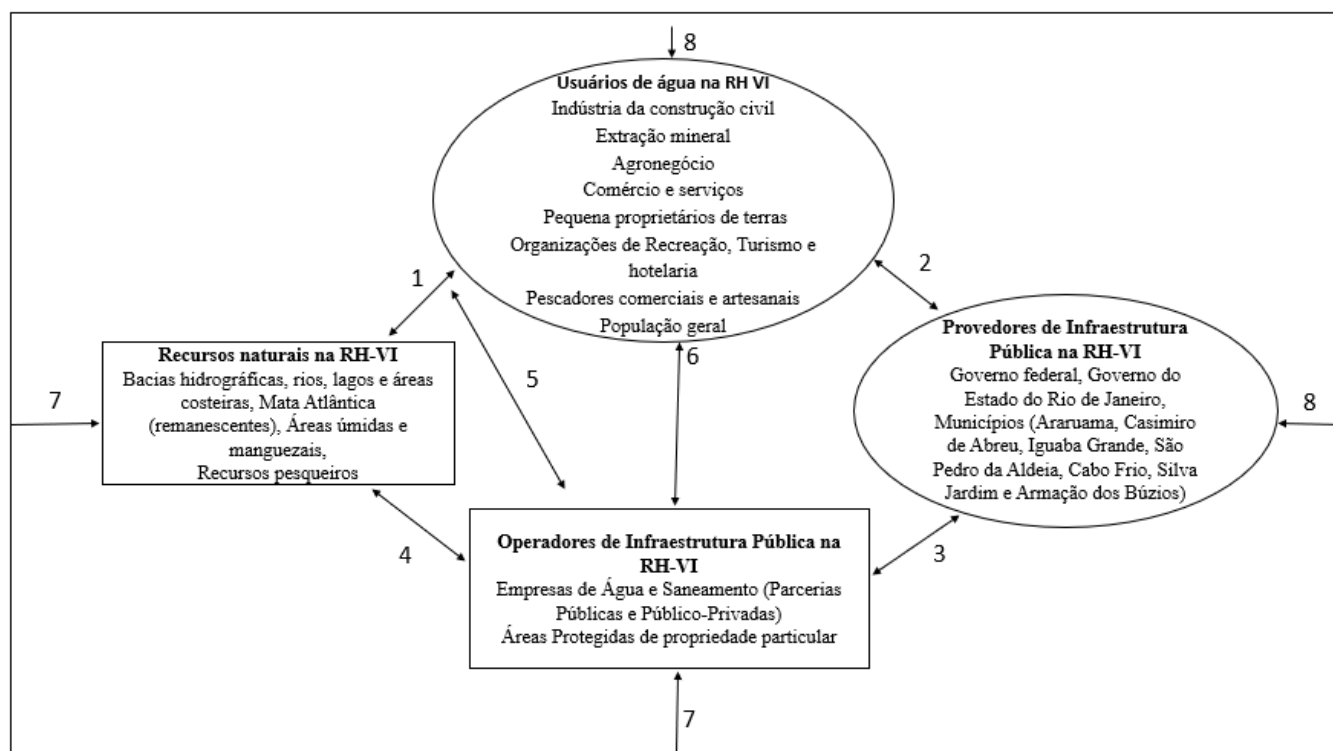


Fonte: NUPERN, Instituto Federal Fluminense.

A bacia do rio Una é uma das principais da Região Hidrográfica Lagos São João (INEA, 2013) e está localizada no entorno da Área de Proteção Ambiental São João (APA São João), com cerca de 480 km<sup>2</sup>, abrange parcelas dos territórios de São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Araruama, Iguaba Grande e Armação dos Búzios. Poucos estudos foram realizados na região, o que pode acarretar no mau uso de suas potencialidades, tendo como consequência a perda ou redução de sua capacidade de suporte como corpo receptor (SOUZA, 2011). Várias intervenções contribuíram para a diminuição do volume e da vazão do rio Una, além de propiciarem processos tais como de assoreamento, eutrofização e de salinização (SOFFIATI, 2015).

Na área da bacia predominam atividades mineradoras, agropecuárias, pequenas lavouras de subsistência e familiar, além de assentamentos rurais já consolidados e áreas quilombolas (CBHLSJ, 2013). Nela há um valioso patrimônio histórico, arqueológico, geológico e biológico. Todavia, o crescente incremento populacional e o desordenado processo de urbanização observados nos últimos anos na área da bacia ampliam e intensificam atividades econômicas que ameaçam a integridade deste sistema. A região deve ser vista como um SSA que funciona como redutora de impactos de cheias e é necessária como fonte de abastecimento de água para o consumo doméstico respeitando-se a capacidade de suporte do ecossistema (CUNHA et al., 2012). Uma representação esquemática da RH-VI como SSA é apresentada na Figura 3.

Figura 3. Representação esquemática da RH-VI como sistema socioambiental



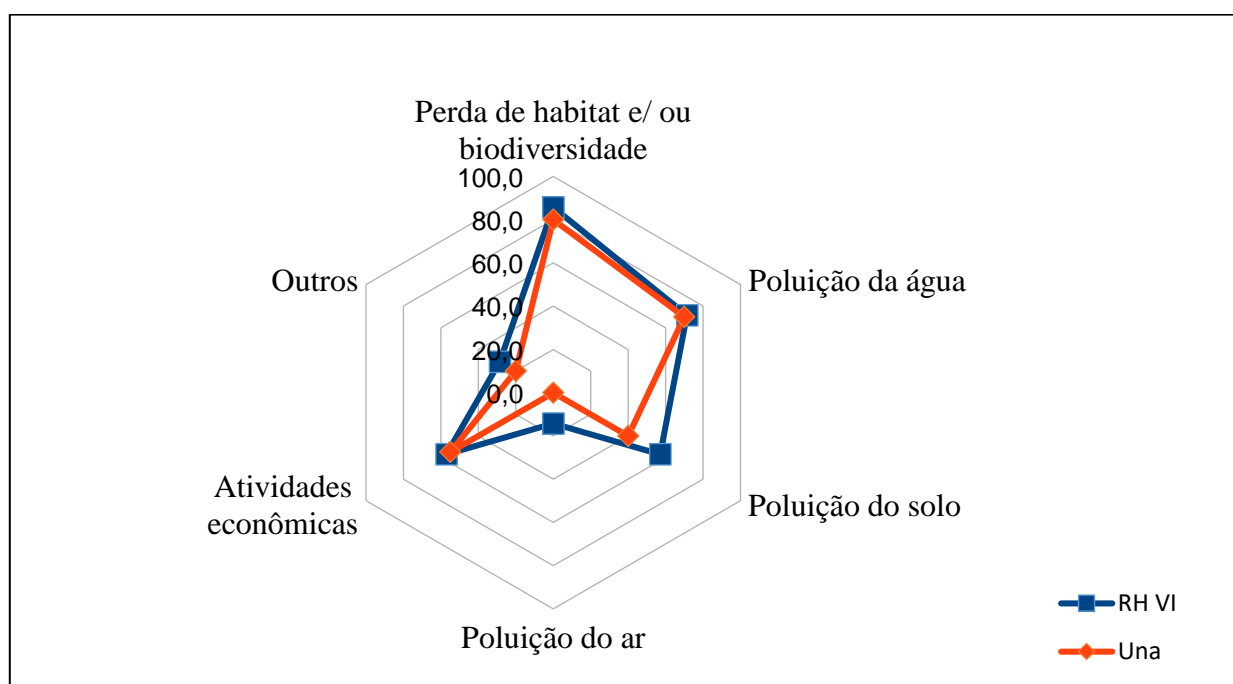
Fonte: adaptado de Anderies, Janssen, and Ostrom (2004)

Nota: (1) relações entre recursos naturais e usuários; (2) relações entre órgão públicos e usuários dos recursos naturais; (3) relações entre órgão públicos e operadores de infraestruturas públicas; (4) relações entre operadores de infraestruturas públicas e recursos naturais; (5) dinâmica de uso dos recursos naturais; (6) relações entre operadores de infraestruturas públicas e outros usuários de recursos naturais; (7) forças externas sobre recursos e operadores de infraestruturas públicas; e (8) forças externas sobre os demais atores sociais regionais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto de partida para a atribuição de pontuação às sete dimensões da sustentabilidade que compõem a avaliação de prosperabilidade foi a tabulação dos aspectos ambientais e dos impactos negativos a eles relacionados relatados pelas representações do CBH Lagos São João e do Subcomitê do rio Una (figuras 4 e 5, respectivamente). Tais resultados indicam que os maiores impactos percebidos no território dos dois SSA afetando negativamente as bacias hidrográficas estão relacionados à perda de biodiversidade e/ou habitat e à poluição das águas e dos solos (figura 4).

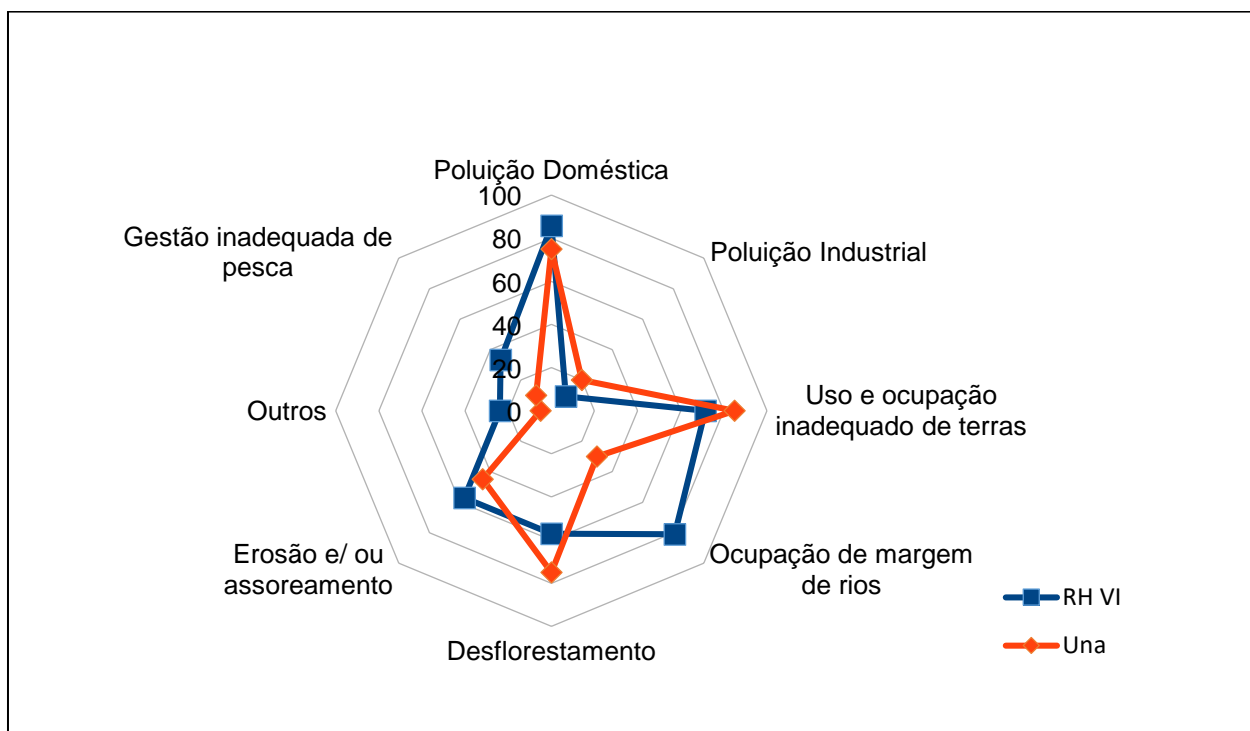
Figura 4: Aspectos ambientais e impactos negativos que afetam as bacias hidrográficas da RH-VI e do Una



A forma como são praticadas as atividades econômicas na região também foi apontada entre os principais aspectos causadores de impactos ambientais negativos. Soffiati (2015) relata o aumento populacional e o processo desordenado de urbanização nos últimos anos na área da bacia do Una. Esta dinâmica sugere uma retroalimentação positiva entre crescimento demográfico e intensificação das atividades econômicas. Portanto, é preciso pesquisar mais profundamente para verificar se os vínculos diretos percebidos são corroborados pelos dados de crescimento.

Na figura 5 é possível verificar que, na visão dos entrevistados, o uso e a ocupação inadequados de terras, a poluição doméstica e desflorestamento constituem os principais impactos negativos sobre as áreas protegidas da bacia do rio Una, incluindo-se entre elas as UC.

Figura 5: Impactos negativos sobre as áreas protegidas das bacias hidrográficas (BH) da RH-VI e da BH do rio Una



Quanto à RH-VI os dois impactos ambientais mais percebidos pelos entrevistados foram a ocupação de margem de rios e a poluição doméstica. Embora a erosão e/ou o assoreamento sejam citados na literatura técnica como os principais impactos ambientais negativos na região (OLIVEIRA; MELLO, 2016), tais itens não foram percebidos pelos atores sociais entrevistados como ameaças à integridade das áreas protegidas nos dois SSA em estudo. Porém, sabe-se que é possível estabelecer uma relação entre a ocupação das margens de rios, processo que leva a retirada da mata ciliar e desencadeia a erosão, e consequentemente o assoreamento (CASTRO et al., 2013).

Na tabela 1 estão inseridas as notas atribuídas aos componentes e testes associados aos sete princípios de sustentabilidade, já contemplando os resultados da pesquisa percepção validados pelos dados secundários da pesquisa documental. Na comparação entre as duas regiões é possível notar que a RH-VI apresenta, de forma geral, uma pontuação maior do que a região da bacia do rio Una. Os maiores valores atribuídos à Bacia Hidrográfica Lagos São João (RH-VI) estão basicamente relacionados aos princípios: (1º) integridade do Sistema Socioambiental (SSA), (6º) interconectividade

entre as escalas local, nacional e global e ao princípio (7º) precaução e adaptabilidade. Valores similares para os dois SSA foram obtidos no que tange ao engajamento da sociedade civil e governança democrática e à equidade inter e intrageracional (4º e 5º princípios, respectivamente).

Tabela1: Avaliação comparativa de prosperabilidade dos sistemas socioambientais – Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH VI) e Bacia Hidrográfica (BH) do rio Una.

<b>Princípio de Sustentabilidade</b>	<b>Componentes</b>	<b>Pontuação RH VI</b>	<b>Pontuação BH do rio UNA</b>
1 Integridade do SSA	1.1	20	15
	1.2	20	10
	1.3	15	10
	1.4	0	0
	Teste 1A	5	5
	Teste 1B	0	0
	Teste 1C	0	0
	<b>Total da dimensão</b>	<b>60</b>	<b>40</b>
2 Manutenção e eficiência dos recursos	2.1	5	0
	2.2	15	15
	2.3	10	10
	2.4	10	10
	Teste 2A	10	10
	Teste 2B	0	0
	Teste 2C	0	0
	<b>Total da dimensão</b>	<b>50</b>	<b>45</b>
3 Existência de meios de subsistência e oportunidades suficientes	3.1	10	15
	3.2	10	10
	3.3	5	5
	3.4	0	0
	Teste 3A	5	5
	Teste 3B	5	5
	Teste 3C	5	5
	<b>Total da dimensão</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
4 Engajamento da sociedade civil e governança democrática	4.1	20	20
	4.2	20	20
	4.3	10	10
	4.4	10	10
	Teste 4A	5	5
	Teste 4B	0	0
	Teste 4C	5	5
	<b>Total da dimensão</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
5 Equidade inter e intrageracional	5.1	20	20
	5.2	20	20
	5.3	0	0
	5.4	10	10
	Teste 5A	5	5
	Teste 5B	0	0

	Teste 5C	5	5
	<b>Total da dimensão</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
6 Interconectividade entre as escalas local, nacional e global	6.1	15	15
	6.2	20	15
	6.3	0	0
	6.4	10	0
	Teste 6A	10	5
	Teste 6B	5	5
	Teste 6C	5	5
	<b>Total da dimensão</b>	<b>65</b>	<b>45</b>
7 Precaução e adaptabilidade	7.1	15	10
	7.2	10	0
	7.3	10	5
	7.4	20	10
	Teste 7A	5	5
	Teste 7B	5	5
	Teste 7C	0	0
	<b>Total da dimensão</b>	<b>65</b>	<b>35</b>

Uma hipótese para justificar tal superioridade da RH-VI em relação á da Bacia do Una é que a primeira tem uma significativa parcela do seu território protegida por quarenta Unidades de Conservação (UC), sendo quatro de proteção integral e trinta e seis de uso sustentável, enquanto a segunda tem um número muito pequeno dessas unidades em seu território, apenas 4, quando comparada com a RH-VI. Uma vez que as UCs têm o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais; sua presença contribui decisivamente para a integridade do sistema socioambiental e ajuda a conter os danos aos recursos naturais cooperando simultaneamente para a manutenção dos bens e serviços ambientais.

Segundo o PERHRJ, a RH-VI se destaca, entre as outras, pelo maior percentual de suas florestas em UC (78%) e pelo segundo maior percentual de área coberta por UC (48%). Embora a maior parte das UCs da RH-VI seja do grupo de Uso Sustentável, destacando-se a APA do Rio São João/Mico-Leão Dourado, a região conta com importantes Reservas Biológicas que protegem parte do pouco que resta de florestas aluviais e de restingas no estado - as reservas federais de Poço das Antas e União e as reservas estaduais de Massambaba e Jacarepiá. Ressalta-se que a ausência generalizada de matas ciliares nos rios e canais e nas margens do reservatório de Juturnaíba é um aspecto prioritário para a gestão das águas de abastecimento público desta região. O rio São João é o que apresenta os menores índices de violação de classe 2 (CONAMA, 2005), no que diz respeito à qualidade da água para todos os parâmetros analisados. As condições mais críticas verificadas no rio Una são relativas com o parâmetro coliformes fecais (PERHRJ, 2014).



Outro fator que pode explicar as diferenças de notas entre os dois sistemas socioambientais em foco é a ausência do Plano de Bacia do rio Una. Tal documento tem um peso relevante na atribuição de notas, uma vez que se constitui como um dos instrumentos de gestão da Política de Gestão de Recursos Hídricos, que tem como objetivo definir a agenda de recursos hídricos para as bacias hidrográficas, identificando ações de gestão, programas, projetos, obras e investimentos prioritários, com a participação dos poderes públicos estadual e municipal, da sociedade civil e dos usuários, tendo em vista a sustentabilidade região (PBLSJ, 2005).

Com relação às notas atribuídas ao princípio 2 (manutenção e eficiência dos recursos), verifica-se que apesar do monitoramento da qualidade das águas vir sendo realizado pelo governo do Estado, no Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da RH-VI não há registros correspondentes ao ano de 2017. O INEA também faz o registro dos dados meteorológicos, constituindo uma rede de dados hidrometeorológicos, sendo responsável pela operação de sete estações fluviométricas, seis pluviométricas. Na Bacia do Una só há registro de duas estações hidrométricas e não houve a produção de dados em 2017. Essas lacunas de informação explicam as notas dos dois SSA, muito próximas para a segunda dimensão de sustentabilidade.

Na dimensão que avalia a existência de meios de subsistência e oportunidades suficientes para a população (3º princípio de sustentabilidade), a maior nota foi dada para a RH-VI, porém, vale ressaltar que a Bacia do Una possui um IDH ligeiramente maior nos municípios que compõem a sua área em comparação com aqueles que integram a RH-VI. Todos os municípios que integram esses dois sistemas socioambientais possuem IDH com valores maior ou igual a 0,700 até 0,799 o que os caracteriza como tendo um IDH alto. Porém, a exceção fica por conta do município de Silva Jardim que tem a maior área territorial e o menor IDH da RH-VI (0,654) dentre os municípios que integram a região (IBGE /PNDU, 2010). Como pôde-se observar em visita a campo e participação das reuniões do CBHLSJ e do subcomitê do rio Una, ressalta-se como importante a mobilização das representações do subcomitê do Una no sentido de promover a elaboração de planos que visam o emprego de recursos públicos destinados a projetos socioambientais em todo o território da bacia.

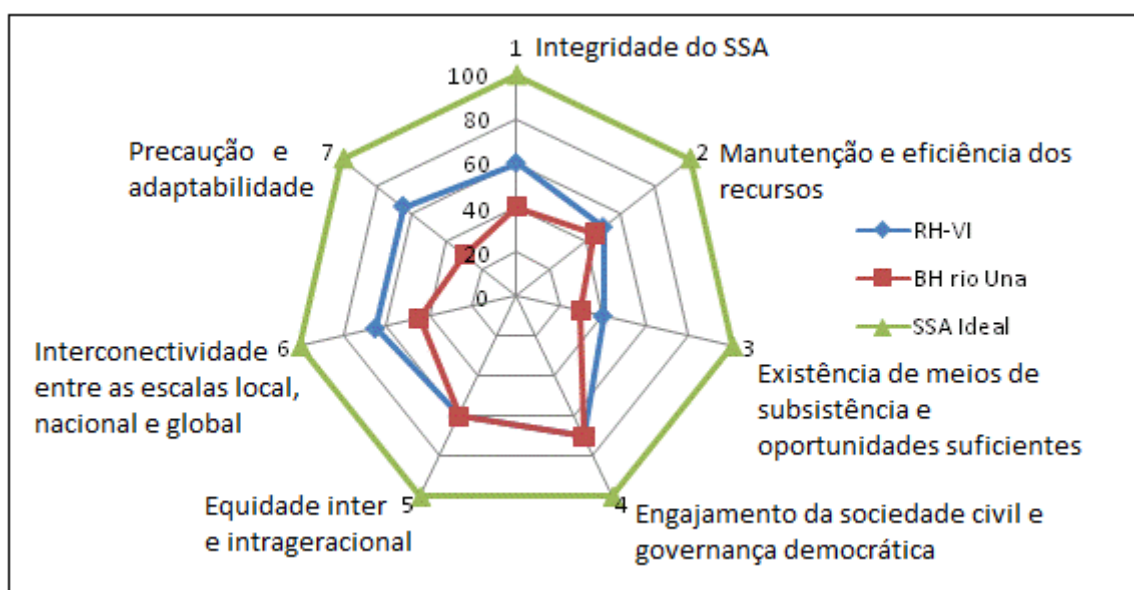
Nesta mesma linha de análise, vale destacar que embora tenha apresentado o menor IDH entre os municípios que compõem a bacia do Una (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL, 2013), São Pedro da Aldeia vem implementando importantes iniciativas envolvendo parcerias entre o poder público e a sociedade civil, como no caso do manejo florestal sustentável de aroeira (*Schinus terebinthifolius*) que beneficia os lavradores de assentamento rural no município e potencializa não só a geração de renda às famílias da comunidade, como também a utilização de práticas agrícolas sustentáveis (PMSPA, 2018). Políticas de incentivos à instalação de empresas na área da bacia oportunizaram maior oferta de empregos e melhorias de infraestrutura (implantação da

rede de esgoto pavimentação e a instalação de rede elétrica subterrânea etc.) teoricamente elevando a qualidade de vida da população local.

Todavia, de acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro, Cabo Frio é o segundo município com o maior percentual de população residindo em aglomerados subnormais (30%) e o 6º maior em número total de pessoas nessa condição (cerca de 42 mil). Araruama também está entre os 15 maiores municípios nesse aspecto, com 19% de sua população em aglomerados subnormais. Tais dados sinalizam uma grave situação que, se não for contida e revertida tende a comprometer ou mesmo a impossibilitar a redução da pobreza e conseqüentemente a prosperidade e o bem-estar a nível local. Com base nestas informações a nota foi menor para o SSA do Una em relação a RH-VI.

A sistematização das notas atribuídas a cada um dos componentes dos sete princípios de sustentabilidade de avaliação de prosperabilidade sob a forma de gráfico radial permitiu uma comparação entre os dois SSA analisados (figura 6).

Figura 6: Avaliação comparativa de prosperabilidade para a RH-VI e a BH do rio Una



O gráfico exprime a situação da RH-VI e da BH do rio Una em comparação com a de um sistema ideal, ou seja, aquele em que a prosperabilidade, teoricamente, atingiria o seu estágio máximo.

Atingir este estado seria basicamente alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), conforme propostos pela ONU, os quais estão associados aos subcomponentes da metodologia aqui apresentada (quadro 2)

Quadro 2. Objetivos de desenvolvimento sustentável e sua relação com a metodologia “avaliação de prosperabilidade”

<b>Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU</b>	<b>Componentes da Avaliação de Prosperabilidade</b>
Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2, 5.4, 6.3, 7.3, TESTE 5B, TESTE 5C
Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 5.2, 6.2, 6.3, 7.1, 7.3, TESTE 5C
Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades	2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.4, 6.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, TESTE 1A, TESTE 2B, TESTE 2C, TESTE 3A, TESTE 5C
Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida, para todos	3.1, 3.2, 4.1, 4.4, 5.4, TESTE 3A, TESTE 4B, TESTE 5A
Objetivo 5. Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas	4.1, 4.2, 5.2, TESTE 5A
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e o saneamento para todos	1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 5.4, 6.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, TESTE 1C, TESTE 2A, TESTE 2B, TESTE 4C, TESTE 5B, TESTE 5C, TESTE 7A, TESTE 7B, TESTE 7C
Objetivo 7. Assegurar a todos o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia	3.1, 3.2, 3.3, 6.3, 7.1, 7.2, 7.3, TESTE 2A, TESTE 5C, TESTE 7C
Objetivo 8. Promover crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos	3.1, 5.2, 6.3, 7.2, TESTE 3B, TESTE 5C, TESTE 7A, TESTE 7B, TESTE 7C
Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	2.4, 6.3, 6.4, 7.3, TESTE 3C, TESTE 5C, TESTE 7A, TESTE 7B, TESTE 7C
Objetivo 10. Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles	5.2, 5.3, TESTE 2B, TESTE 2C, TESTE 5C, TESTE 6A, TESTE 6B, TESTE 6C
Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	3.1, 3.3, 5.4, 6.3, 7.1, 7.3, TESTE 1A, TESTE 2B, TESTE 2C, TESTE 5C, TESTE 7A, TESTE 7B, TESTE 7C
Objetivo 12. Garantir padrões sustentáveis de consumo e produção	5.2, 5.4, 7.3, TESTE 3B, TESTE 3C, TESTE 5C, TESTE 7A, TESTE 7B, TESTE 7C
Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e os seus impactos	2.4, 5.3, 6.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, TESTE 2A, TESTE 2C, TESTE 3C, TESTE 5B, TESTE 6A, TESTE 6B, TESTE 6C, TESTE 7A, TESTE 7B, TESTE 7C
Objetivo 14. Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável	3.2, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, TESTE 1C, TESTE 2C, TESTE 5C, TESTE 6A, TESTE 6B, TESTE 6C, TESTE 7B, TESTE 7C
Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, manejar as de forma sustentável, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, TESTE 4A, TESTE 5C, TESTE 6A, TESTE 6B, TESTE 6C, TESTE 7C
Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis	5.2, 5.3, 5.4, 6.3, 7.1, 7.3, TESTE 1B, TESTE 4A, TESTE 4C, TESTE 5B
Objetivo 17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável	5.3, 6.1, 6.2, 7.1, 7.3, TESTE 6A, TESTE 6B, TESTE 6C, TESTE 7B, TESTE 7C

No quadro 2 é possível verificar que todos os componentes de avaliação de prosperabilidade elencados estão relacionados aos ODS. Nos dois SSA estudados, RH- VI e BH do Una, foi evidenciada a existência de iniciativas por parte do poder público e da sociedade civil para promover a melhoria da

qualidade de vida da população e conseqüentemente a redução da pobreza. Contudo, foram detectadas fragilidades que precisam ser enfrentadas por meio de investimentos em infraestrutura e no fortalecimento das instituições públicas, privadas e da sociedade civil atuantes nos dois SSA, no sentido de estabelecer estratégias de desenvolvimento a favor dos grupos sociais como quilombolas, agricultores familiares e outros menos favorecidos da região.

Vale ressaltar que erradicar a pobreza em todas as suas múltiplas dimensões é uma meta ambiciosa. Sabe-se que todo ano, milhões de pessoas morrem de desnutrição e doenças causadas por extrema pobreza. Apesar de alguns países serem prósperos, grande parte da humanidade ainda vive na pobreza e isso tem sido um problema constante entre as sociedades. O competitivo sistema econômico mundial produz não apenas ganhadores que prosperam, mas também perdedores que sofrem (ONU, 2018).

Os dois SSA avaliados apresentam uma parcela significativa de suas populações vivendo em áreas rurais. Por meio da observação participante e visita de campo confirmou-se que há iniciativas e programas que promovem ações conservacionistas e práticas agrícolas sustentáveis para as populações tradicionais e pequenos agricultores (PMSPD, 2018). Mas, neste aspecto, os dois SSA têm muitos desafios a superar. À luz do nexos existente entre o ODS 2 e de suas inter-relações com os ODS 7 e ODS 6 (BIGGS et al., 2015), o qual foi a base conceitual para o desenvolvimento da metodologia de avaliação aqui descrita, afirmamos ser determinante estabelecer estratégias para que haja avanços na agricultura sustentável, com perspectiva de aumento da produtividade e da renda dos pequenos produtores agrícolas e das populações tradicionais. Isto pode ter um impacto direto na diminuição da pobreza e subseqüentemente no aumento do acesso aos alimentos e na promoção de uma economia mais sustentável, uma das bases para se alcançar a segurança alimentar. Nos dois SSA avaliados há de se incentivar e fortalecer os circuitos locais e regionais de comercialização para valorizar a produção familiar, em organizações cooperativistas, por exemplo.

Entende-se que a universalização dos serviços de água e esgoto é fundamental, pois está diretamente relacionada com a melhoria de qualidade de vida da população, se desdobrando em benefício socioeconômicos. Apesar da elevada cobertura de redes de coleta e tratamento de água e efluente doméstico dos municípios que integram na RH-VI, se comparada a de outros municípios do estado do Rio de Janeiro (ANA, 2018), os dois sistemas SSA apresentaram deficiências nesses componentes. Além da previsão de ampliação do sistema convencional de tratamento de efluente doméstico na região (PROLAGOS, 2018), vale destacar as iniciativas de caráter sustentável, como o uso de plantas aquáticas e cascalhos para o tratamento de esgoto, sem uso de produtos químicos na Estação de Tratamento Esgoto (ETE) em Araruama. O emprego de soluções baseadas na natureza em conjunto com “tecnologias cinzas” constitui-se como uma das alternativas recomendadas para o

alcance do ODS 6, combinando inovação técnica, comercial, financeira, de governança, regulatória e social (RAYMOND et al., 2017). Adicionalmente, adotar medidas que assegurem o acesso ao saneamento se reflete em saúde, educação e na promoção do turismo. Mas não adianta melhorar o serviço de coleta se não houver, em paralelo, um planejamento que impeça o crescimento desordenado das favelas, com a expansão de habitações subnormais, como verificado em campo nas regiões estudadas e confirmadas pelos dados secundários como no PERHRJ.

A associação dos subcomponentes de cada princípio de sustentabilidade pontuado na avaliação da prosperabilidade aos ODS permite afirmar que a implementação de políticas públicas inclusivas e indutoras de um modelo desenvolvimento orientado à geração de emprego e renda, mas que, ao mesmo tempo possa deter os impactos ambientais negativos nas duas regiões. Para além da atuação do Poder Público, os princípios 4 (engajamento da sociedade civil e governança democrática) e 6 (interconectividade entre as escalas local/regional e global) apontam para a importância do engajamento da população e do setor privado em ações sustentáveis. Superar este desafio parece ser uma questão mais crítica para a BH do rio Una do que para a RH-VI como um todo. Tal afirmativa é evidenciada pela diferença de pontuação entre os dois SSA em todos os componentes da avaliação (Quadro 1 e gráfico 3), com exceção dos princípios 4 e 5 (equidade inter e intrageracional).

Ponderamos, contudo, que os sub-componentes associados ao princípio 5 possuem em geral uma tendência a gerar pontuação igual ou superior a 50, tendo em vista a estrutura dos sistemas de gestão de recursos hídricos a níveis estadual e federal e o caráter de domínialidade pública das águas no estado do Rio de Janeiro e no Brasil. A elevada pontuação no princípio 4 ressalta o envolvimento dos atores sociais regionais de ambos os SSA com ações sustentáveis e de gestão integrada das águas e do ambiente. Considerando que um SSA ideal possuiria pontuação igual a 100 em todos os princípios, o contínuo fortalecimento dos mecanismos de gestão ambiental democrática e participativa, de forma a garantir sustentabilidade forte (BELL; MORSE, 2008) a nível regional é um passo sem o qual torna-se inviável alcançá-la nas escalas, local, nacional e global, consequentemente impossibilitando à nação brasileira cumprir os compromissos pactuados como signatária da Agenda 2030 da ONU.

#### **4. CONCLUSÃO**

Neste trabalho foi apresentada a metodologia de avaliação de prosperabilidade, uma abordagem conceitual alternativa e holística para além da sustentabilidade já que que alia uma avaliação sistêmica acerca da resiliência ecossistêmica com princípios de sustentabilidade em gestão ambiental, de

governança democrática e de redução da pobreza, sendo indicada para aplicação em níveis local e regional.

A aplicação da metodologia de avaliação de prosperabilidade à RH-VI e à Bacia hidrográfica do rio Una comprovou a hipótese de que ela pode ser uma ferramenta com potencial de avaliação ambiental integrada, tendo como foco a gestão participativa dos recursos hídricos e capaz de subsidiar gestores ambientais nos processos de decisão alinhados à Agenda 2030. Isso pôde ser constatado por meio da avaliação e consequentemente dos resultados obtidos nos dois sistemas socioambientais sobre os quais a metodologia foi empregada.

Os principais aspectos ambientais e impactos negativos que afetam os dois SSA estão relacionados com a perda de biodiversidade e/ou habitat, atividades econômicas, à poluição das águas e dos solos. Já os principais impactos negativos sobre as áreas protegidas das bacias hidrográficas (BH) da RH-VI e da BH do rio Una percebidos pelos entrevistados foram: na RH-VI, a poluição doméstica, o uso e ocupação inadequados de terras, a ocupação de margens dos rios, e a erosão e/ou assoreamento. Na BH do rio Una destacaram-se uso e ocupação inadequados de terras, a poluição doméstica e o desflorestamento.

Levando-se em consideração os valores de 0 (zero) a 100 (cem) que foram atribuídos aos princípios de sustentabilidade e seus componentes e adotando-se 50 (cinquenta) como média os resultados mostraram que na RH-VI os princípios de sustentabilidade (1) Integridade do SSA, (4) Engajamento da sociedade civil e governança democrática, (5) Equidade inter e intrageracional, (6) Interconectividade entre as escalas local, nacional e global e (7) Prevenção e adaptabilidade estão um pouco acima da média, o princípio (2) Manutenção e eficiência dos recursos encontra-se na média e o (3) Existência de meios de subsistência e oportunidades suficientes abaixo dela. Na BH do rio Una apenas os princípios 4 e 5 encontram-se acima da média, os demais, isto é, o 1, 2, 3, 6 e 7 abaixo dela.

Seria possível afirmar que estes sistemas socioambientais (SSA) estão no caminho da sustentabilidade à luz da Agenda 2030?

Foram apontados alguns prováveis fatores que interferem negativamente nos resultados e alguns possíveis caminhos que podem ser adotados para reverter a situação. Como foi visto, há iniciativas que estão sendo implementadas nestes SSA e são muito promissoras na medida em que procuram promover uso da água e de práticas agrícolas de forma sustentável, bem como o de um desenvolvimento econômico mais inclusivo. Tais iniciativas tem grande potencial para elevar a qualidade de vida dos seus habitantes e ao mesmo tempo proteger e restaurar os ecossistemas relacionados a eles. No entanto, é preciso ampliar e intensificar os esforços para melhorar as dimensões de sustentabilidade nestes SSA, principalmente na BH do Una, em razão das considerações já feitas

aqui, nela se requer a imposição de um esforço ainda maior, dadas as suas características socioambientais bem específicas.

Reafirma-se a necessidade da elaboração e implementação, o quanto antes, do Plano de Bacia Hidrográfica do rio Una para fundamentar e orientar as ações da Política Estadual de Recursos Hídricos, compatibilizando os aspectos quantitativos e qualitativos do uso das águas, de modo a assegurar as metas e os usos neles previstos. Como instrumento de planejamento em longo prazo, o plano é fundamental para a prevenção de problemas relacionados à água e para a construção de soluções levando em conta os interesses sociais, econômicos, políticos e ambientais da área da bacia.

Sugere-se aqui a contínua avaliação de prosperabilidade e que mais trabalhos voltados para estes SSA sejam realizados para aprofundar a pesquisa, sobretudo destinados a Bacia do rio Una, pois sabe-se do grande déficit de pesquisas voltadas para este território o que limita a disponibilidade de dados e referências que possam contribuir para ampliar e aprimorar o conhecimento desse sistema socioambiental e, dessa forma, apontar mais caminhos que conduzam aos objetivos de desenvolvimento sustentável conforme delineados na Agenda 2030 e desejáveis para todos que acreditam ser possível alcançar o binômio, prosperidade e sustentabilidade, isto é, a prosperabilidade.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). Alternativas organizacionais para gestão de recursos hídricos / Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2013.

**Agenda 21 Global.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. 2013. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking/>> Acesso em: 17 jul. 2018.

BELL, S.; MORSE, S. **Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable?** 2 edition ed. London: Routledge, 2008.

BENITES, L.; POLO, E. A sustentabilidade como ferramenta estratégica empresarial: governança corporativa e aplicação do Triple Bottom Line na Masisa. **Revista de Administração da UFSM**, v. 6, n. 0, 2013.

BIGGS, Eloise M. et al. Sustainable development and the water–energy–food nexus: A perspective on livelihoods. **Environmental Science & Policy**, v. 54, p. 389-397, 2015.

BORGES, Fabricio. Gestão integrada dos recursos hídricos como política de gerenciamento das águas no Brasil. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, v. 10, n. 1, 2017.

CAMPOS, V. N. O.; FRACALANZA, A. P. Governança das águas no Brasil: conflitos pela apropriação da água e a busca da integração como consenso. **Ambiente & Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 365–382, 2010.

CARVALHO, C. S. A. Z.; FERREIRA, M. I. P. Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento econômico de gestão das águas: o caso da sub-bacia do córrego Cambucaes, Bacia Hidrográfica do rio São João - Silva Jardim/RJ. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 11, n. 1, p. 59, 2017.

CNUMAD. Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e o desenvolvimento. 3 ed. Brasília: Senado Federal, 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>> Acesso em julho de 2018.

COSTANZA, R. et al. Lessons from the History of GDP in the Effort to Create Better Indicators of Prosperity, Well-being, and Happiness. In: **Routledge Handbook of Sustainability Indicators**. Routledge, 2018. p. 147-153.

COSTANZA, R. et al. Modelling and measuring sustainable wellbeing in connection with the UN Sustainable Development Goals. **Ecological Economics**, v. 130, p. 350–355, 2016.

DECLARAÇÃO DE DUBLIN SOBRE ÁGUA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 1992. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao\\_de\\_dublin\\_sobre\\_agua\\_e\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao_de_dublin_sobre_agua_e_desenvolvimento_sustentavel.pdf)> Acesso em julho de 2018.

DOUROJEANNI, A.; JOURAVLEV, A. **Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua: desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21** CEPAL, 2001. Disponível em: <[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6395/S01121072\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6395/S01121072_es.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2018

FRANKS, T.; BDLIYA, H.; MBUYA, L. Water governance and river basin management: comparative experiences from Nigeria and Tanzania. **International Journal of River Basin Management**, v. 9, n. 2, p. 93–101, 2011.

FROEHLICH, C. Publicações internacionais sobre sustentabilidade: uma revisão de artigos com o uso da técnica de análise de conteúdo qualitativa. **Revista de Administração da UFSM**, v. 7, n. 2, 2014.

GIORDANO, M.; SHAH, T. From IWRM back to integrated water resources management. **International Journal of Water Resources Development**, v. 30, n. 3, p. 364–376, 2014.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP, G. **The handbook for management and restoration of aquatic ecosystems in river and lake basins**. [s.l: s.n.].

ICWE. **Declaração de Dublin sobre água e desenvolvimento sustentável**, 1992. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao\\_de\\_dublin\\_sobre\\_agua\\_e\\_desenvolvimento\\_sustentavel.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/downloads/declaracao_de_dublin_sobre_agua_e_desenvolvimento_sustentavel.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2018

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Índice de Desenvolvimento Humano / Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNDU) 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-pedro-da-aldeia/pesquisa/37/0?tipo=ranking>> Acesso em: 17 jul. 2018.

LERNER, F.; FERREIRA, M. I. P. 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. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 10, n. 2, p. 103, 2016.



LLMAS, A. G. **Water for Food Security and Well-being in Latin America and the Caribbean : Alberto Garrido, Bárbara A. Willaarts, M. Ramón Llamas.** [s.l.] Earthscan, 2014.

MOSTERT, E. River basin management and community: the Great Ouse Basin, 1850–present. **International Journal of River Basin Management**, v. 16, n. 1, p. 51–59, 2017.

OLIVEIRA FILHO, G. R. A crise da água na região metropolitana de São Paulo em 2014 e a ineficiente gestão dos recursos hídricos. **CES Revista**, v. 29, n. 1, p. 5–20, 2015.

PARKES, M. et al. Towards integrated governance for water, health and social–ecological systems: The watershed governance prism. **Global Environmental Change**, v. 20, n. 4, p. 693–704, 2010.

PINSKY, V.; DIAS, J.; KRUGLIANSKAS, I. Gestão estratégica da sustentabilidade e inovação. **Revista de Administração da UFSM**, v. 6, n. 3, 2013.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 43–60, 2008.

SAKAMOTO, T.; SHINOZAKI, Y.; SHIRAKAWA, N. Nationwide investigation of citizen-based river groups in Japan: their potential for sustainable river management. **International Journal of River Basin Management**, v. 16, n. 2, p. 203–217, 2018.

São Pedro da Aldeia. Prefeitura Municipal. Trabalho e Desenvolvimento – Centro de Beneficiamento Primário da Aroeira é inaugurado em São Pedro da Aldeia. Disponível em:<<http://www.pmspa.rj.gov.br/noticia/centro-de-beneficiamento-primario-da-aroeira-e-inaugurado-em-sao-pedro-da-aldeia>> Acesso em: 14 jul. 2018

SETTI, A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** 2ª ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2001.

SOFFIATI, A. Chuvas e estiagens na ecorregião de São Tomé: o caso da Baixada dos Goytacazes. **História Caribe**, v. 10, n. 26, p. 135–173, 2015.

TONELLO, K. Gestão e planejamento de recursos hídricos no Brasil: conceitos, legislações e aplicações. 2011.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez.** [s.l.] RiMa, 2003.

UN-WATER. **World Water Development Report 2018.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018/>>.

UN-WATER. **Status Report on Integrated Water Resources Management and Water Efficiency Plans.** [s.l: s.n.].

WOLKMER, M.; PIMMEL, N. Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania ambiental. **Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos**, v. 34, n. 67, 2013.

YASSUDA, E. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista de Administração pública**, v. 27, n. 2, p. 5–18, 1993.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA DISSERTAÇÃO

ANDERIES, J.; JANSSEN, M.; OSTROM, E. A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective. **Ecology and Society**, v. 9, n. 1, 9 jun. 2004.

BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19. Jul. 2000.

CBHLSJ. **Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João**. [s.l.] Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama e Saquarema e dos Rios São João, Una e Ostras, 2006. Disponível em: <<http://www.lagossaojoao.org.br/nc-planobacias.htm>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

CERHI. 107. Resolução CERHI-RJ N° 107/2013. 2013.

CI. There are places on Earth that are both biologically rich — and deeply threatened. For our own sake, we must work to protect them. Disponível em: <<https://www.conservation.org/How/Pages/Hotspots.aspx>>. Acessado em 20/07/2018.

CLARK, S. G.; VERNON, M. E. Governance Challenges in Joint Inter-Jurisdictional Management: The Grand Teton National Park, Wyoming, Elk Case. **Environmental Management**, v. 56, n. 2, p. 286–299, ago. 2015.

COSTA, R. C. **Pagamento por serviços ambientais: limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Amazônia Brasileira**. text—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

CUNHA, A. M.; CASTRO, J. W. A.; DIAS, F. F. A Importância da Preservação das Acumulações Bioclásticas da Planície Costeira do Rio Una, Municípios de Cabo Frio e Armação dos Búzios, RJ, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, v. 35\_1, n. 1, p. 58–67, 27 nov. 2012.

DOYLE, P. M. M. C. **Reserva da biosfera do Cerrado no Distrito Federal**. [s.l.: s.n.].

DE MORAES CALVENTE, P; COSTA, M. DE L. P M. A Paisagem Cultural entre o Regional e o Local: Tamoios, Cabo Frio (RJ). v. 15, p. 137, 2010.

FERREIRA, M. I. P. et al. Thrivability Appraisals: A Tool for Supporting Decision-making Processes in Integrated Environmental Management. **The International Journal of Sustainability Policy and Practice**, v. 13, n. 3, p. 19–36, 2017.

FERREIRA, M. I. P. et al. Collaborative governance and watershed management in biosphere reserves in Brazil and Canada. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 13, n. 3, p. 1, 2018.

INEA. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/MataAtlantica/index.htm&lang>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

MUSTERS, C. J.; DE GRAAF, H.; TER KEURS, W. Defining socio-environmental systems for sustainable development. **Ecological Economics**, v. 26, n. 3, p. 243–258, set. 1998.

RIBEIRO, N. B. **Governança sistêmica das águas: proposição de um modelo analítico e sua aplicação na Bacia Lagos São João**. Tese de Doutorado—Rio de Janeiro: UERJ, 2016.

SOFFIATI, A. Chuvas e estiagens na ecorregião de São Tomé: o caso da Baixada dos Goytacazes. **História Caribe**, v. 10, n. 26, p. 135–173, 2015.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/nossas-causas/mata-atlantica/>>.

UNESCO. **Reservas da Biosfera: La Estrategia de Sevilla e El Marco Estatutário de la Red Mundial**. Paris: Unesco, 1996. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001038/103849sb.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil - Art. 225. Promulgada em 5 de outubro de 1988.

# APÊNDICES

## Apêndice 1: Questionário da RH-VI

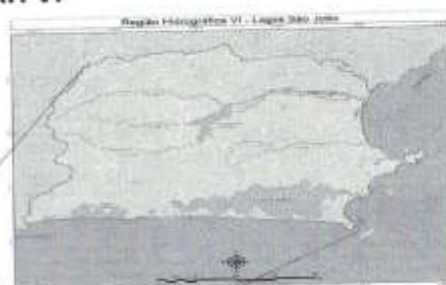
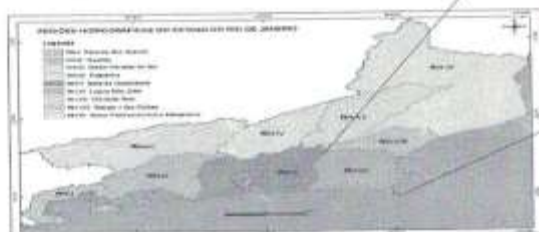


MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



### Questionário sobre a Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro (RH VI- Lagos São João)

#### Localização da RH VI



As principais bacias hidrográficas da RH VI são: Bacia do rio São João, Bacia do rio Una, Bacia do Canal dos Medeiros, Bacias Contribuintes ao Complexo Lagunar de Saquarema, Jacaré e Araruama, Bacias do Litoral de Búzios

#### Parte 1: Sua experiência e perfil

Q1 Por favor, escreva seu nome, o nome da sua organização e posição

- A. Nome: \_\_\_\_\_  
 B. Nome da organização: \_\_\_\_\_  
 C. Sua posição: \_\_\_\_\_

Q2 Qual opção melhor descreve o tipo de organização que você faz parte? Por favor, circule o número.

- 1 Agência governamental (Por favor indique: \_\_\_\_\_)  
 2 Organização não governamental (ONG) (Por favor indique: \_\_\_\_\_)  
 3 Setor privado (Por favor indique: \_\_\_\_\_)  
 4 Outro (Por favor indique: \_\_\_\_\_)

Q3 Em relação ao seu papel dentro da sua organização, indique seu nível de envolvimento em cada uma das seguintes áreas, circulando o número mais apropriado ao lado de cada declaração.

Área de envolvimento	Sem envolvimento	Envolvimento baixo	Envolvimento moderado	Envolvimento alto
A. Gestão de bacias hidrográficas	1	2	3	4
B. Conservação da biodiversidade	1	2	3	4
C. Parques e áreas protegidas	1	2	3	4
D. Desenvolvimento econômico	1	2	3	4

## Parte 2: Sua opinião sobre a gestão de bacias hidrográficas na Região Hidrográfica VI

Q1 Quão familiar ou informado você se sente sobre as bacias hidrográficas na RH VI? Por favor, circule o número.

- 1 SEM FAMILIARIDADE
- 2 FAMILIARIDADE BAIXA
- 3 FAMILIARIDADE MODERADA
- 4 FAMILIARIDADE ALTA

Q2 Quais os principais aspectos/ impactos ambientais negativos que afetam essas bacias?

- Poluição doméstica
- Poluição industrial
- Uso e ocupação inadequados de terras
- Ocupação das margens dos rios
- Desflorestamento
- Erosão e/ou assoreamento
- Gestão inadequada de pesca
- Outros (Por favor indique: \_\_\_\_\_)

Q3 Diversos tipos de atividades ocorrem na RH VI. Qual sua opinião sobre a eficácia da gestão nas seguintes áreas:

	Ineficaz	Pouco efetiva	Efetiva	Muito efetiva	Não sei
A. Gerenciamento da poluição doméstica	1	2	3	4	5
B. Gerenciamento da poluição industrial	1	2	3	4	5
C. Gerenciamento da erosão	1	2	3	4	5
D. Gerenciamento da sedimentação	1	2	3	4	5
E. Gerenciamento da silvicultura	1	2	3	4	5
F. Gerenciamento da pesca	1	2	3	4	5

G. Gerenciamento da agricultura	1	2	3	4	5
H. Gerenciamento da costa	1	2	3	4	5
I. Implementação de Unidades de Conservação	1	2	3	4	5
J. Gerenciamento de áreas com usos recreativos	1	2	3	4	5
K. Apoio ao desenvolvimento turístico	1	2	3	4	5
L. Apoio ao desenvolvimento econômico	1	2	3	4	5
M. Apoio à redução da pobreza	1	2	3	4	5
N Educação ambiental	1	2	3	4	5
O. Transparência das informações socioambientais sobre a RH VI para a população	1	2	3	4	5

Q4 Por favor, indique os três aspectos mais efetivos da lista acima

- A. Aspecto mais efetivo: \_\_\_\_\_  
 B. Segundo aspecto mais efetivo: \_\_\_\_\_  
 C. Terceiro aspecto mais efetivo: \_\_\_\_\_

Q5 Por favor, indique os dois aspectos menos efetivos da lista acima

- A. Aspecto menos eficaz: \_\_\_\_\_  
 B. Segundo aspecto menos eficaz: \_\_\_\_\_  
 C. Terceiro aspecto menos eficaz: \_\_\_\_\_

Q6 Existem conflitos acerca da escassez de água nessas bacias hidrográficas?

( ) Não tenho certeza ( ) Não ( ) Sim.

Se afirmativo, por favor indique:

Bacia: \_\_\_\_\_ Principal(is) conflito(s): \_\_\_\_\_

Q7 Qual/ quais é/são o(s) principal/principais mecanismo(s) utilizados para proteger essas bacias hidrográficas?

- ( ) Criação de Áreas Protegidas; ( ) Regulação governamental;  
 ( ) Ações da iniciativa privada; ( ) Iniciativas de ONGs;  
 ( ) Não sei ( ) Outros. Por favor indique qual(is): \_\_\_\_\_

Q8 Considerando a definição de governança colaborativa/participativa como sendo "um tipo de mecanismo de governança democrática na qual setores públicos e privados trabalham coletivamente de modos distintos, por meio de processos participativos específicos, para estabelecer leis e regras de gestão de bens públicos e comuns" (ANSELL; GASH. JPART 18:543-571, 2008), qual(is) mecanismo(s) que você selecionou acima envolve práticas de governança colaborativa/participativa?

R: \_\_\_\_\_

Q9 Considerando todas as respostas dadas por você, como você avaliaria a eficácia geral da sustentabilidade dentro da RH VI?

- 1 NEM UM POUCO EFETIVA
- 2 EFICÁCIA BAIXA
- 3 EFICÁCIA MODERADA
- 4 EFICÁCIA ALTA
- 5 NÃO SEI

### Parte 3: Sua opinião sobre o processo de tomada de decisão sobre a gestão dos recursos ambientais na RH VI

Q1 Quão familiar você é sobre como as decisões sobre a gestão dos recursos ambientais na RH VI são tomadas?

- 1 NEM UM POUCO FAMILIAR
- 2 FAMILIARIDADE BAIXA
- 3 FAMILIARIDADE MODERADA
- 4 FAMILIARIDADE ALTA

Q2 Em relação a quem deve estar envolvido na tomada de decisões sobre a gestão dos recursos ambientais na RH VI, indique a importância de cada um dos seguintes grupos:

	Nem um pouco importante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Não sei
A. Habitantes locais	1	2	3	4	5
B. Cientistas	1	2	3	4	5
C. Representantes da RH VI	1	2	3	4	5
D. Grupos de interesse especiais	1	2	3	4	5
E. Câmara local de comércio	1	2	3	4	5
F. Indústria de turismo	1	2	3	4	5
G. Executivo e legislativo local	1	2	3	4	5
H. Representantes do Governo Federal					
I. Representante do Governo Estadual					
J. Representantes de Governos Municipais	1	2	3	4	5
K. Grandes e médias empresas usuárias dos recursos naturais	1	2	3	4	5
L. Pequenos usuários dos recursos naturais	1	2	3	4	5
M. Populações tradicionais	1	2	3	4	5
N. Visitantes da região	1	2	3	4	5



Q3 Há outras representações ou organizações que deveriam fazer parte da tomada de decisões na gestão da RH VI. Qual(is): \_\_\_\_\_

Q4 Da lista acima, indique os três grupos mais importantes que deveriam estar envolvidos na tomada de decisões na gestão da RH VI

- A. GRUPO MAIS IMPORTANTE: \_\_\_\_\_  
 B. SEGUNDO GRUPO MAIS IMPORTANTE: \_\_\_\_\_  
 C. TERCEIRO GRUPO MAIS IMPORTANTE: \_\_\_\_\_

Q5 Você tem algum comentário ou sugestão sobre tomada de decisão dentro da RH VI? Por favor use o espaço abaixo ou a parte de trás dessa página.

#### Parte 4. Sua opinião sobre a gestão de Unidades de Conservação (UC) existentes na RH VI

Q1 Você conhece alguma(s) UC localizada na RH VI?

Não  Sim. Se afirmativo, qual(is)? Por favor indique: \_\_\_\_\_

Q2 Quais os principais aspectos/impactos ambientais negativos que afetam esta(s) UC?

- Perda de habitat e/ou de biodiversidade  Poluição da água  
 Poluição do solo  Poluição do ar  
 Atividades econômicas  
 Outros. Qual(is): \_\_\_\_\_

Q3 Há presença de populações tradicionais nessa(s) UC? Se sim, como essas populações tradicionais estão envolvidas na gestão da(s) UC?

- Elas não participam da gestão.  
 Elas participam da gestão de forma consultiva.  
 Elas participam da gestão de forma deliberativa e/ou normativa.

Q4 Esta(s) UC ajudam a proteger alguma bacia hidrográfica?

Não tenho certeza  Não  Sim



Se afirmativo, qual(is): \_\_\_\_\_

Q5 Quais são os mecanismos de governança utilizados para a gestão dessa(s) UC? São mecanismos que envolvem práticas de governança colaborativa/participativa?

Q6 Qual/qualis é/são o(s) principal/principal(is) mecanismo(s) utilizados para mediar conflitos presentes nessa UC?

(  ) Regulação e controle governamental;

(  ) Iniciativas de ONGs;

(  ) Apoio da iniciativa privada;

(  ) Não sei;

(  ) Outros: \_\_\_\_\_

Q7 Você acha que a criação e implantação de uma UC poderia ajudar na redução da pobreza?

(  ) Não (  ) Sim (  ) Não sei

Se afirmativo, como?

**Questionário concluído. Obrigado. Por favor, entregue seu questionário respondido ao assistente de pesquisa. Deixe um contato, se desejar.**

E-mail: \_\_\_\_\_ Cel: \_\_\_\_\_

## Questionário 2 : BH – Una



MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



## Questionário sobre a bacia hidrográfica do rio Una -Região Hidrográfica Lagos São João RH VI - RJ



As principais bacias hidrográficas da RH VI são:  
Bacia do Rio São João, Bacia do Rio Una, Bacia do Canal dos Medeiros, Bacias contribuintes ao complexo lagunar de Saquarema, Jacomé e Araruama, Bacias do Litoral de Búzios.

### Parte 1: Sua experiência e perfil

Q1 Por favor, escreva seu nome, o nome da sua organização e posição

- A. Nome: \_\_\_\_\_  
 B. Nome da organização: \_\_\_\_\_  
 C. Sua posição: \_\_\_\_\_

Q2 Qual opção melhor descreve o tipo de organização que você faz parte? Por favor, circule o número.

- 1 Agência governamental (Por favor indique: \_\_\_\_\_)  
 2 Organização não governamental (ONG) (Por favor indique: \_\_\_\_\_)  
 3 Setor privado (Por favor indique: \_\_\_\_\_)  
 4 Outro (Por favor indique: \_\_\_\_\_)

Q3 Em relação ao seu papel dentro da sua organização, indique seu nível de envolvimento em cada uma das seguintes áreas, circulando o número mais apropriado ao lado de cada declaração.

Área de envolvimento	Sem envolvimento	Envolvimento baixo	Envolvimento moderado	Envolvimento alto
A. Gestão de bacias hidrográficas	1	2	3	4
B. Conservação da biodiversidade	1	2	3	4
C. Parques e áreas protegidas	1	2	3	4
D. Desenvolvimento econômico	1	2	3	4

**Parte 2: Sua opinião sobre a gestão da bacia hidrográfica do rio Una**

Q1 Quão familiar ou informado você se sente sobre as bacias hidrográficas na RH VI? Por favor, circule o número.

- 1 SEM FAMILIARIDADE
- 2 FAMILIARIDADE BAIXA
- 3 FAMILIARIDADE MODERADA
- 4 FAMILIARIDADE ALTA

Q2. Quais os principais aspectos/ impactos ambientais negativos que afetam essas bacias?

- Poluição doméstica
- Poluição industrial
- Uso e ocupação inadequados de terras
- Ocupação das margens dos rios
- Desflorestamento
- Erosão e/ou assoreamento
- Gestão inadequada de pesca
- Outros (Por favor, indique: \_\_\_\_\_)

Q3. Diversos tipos de atividades ocorrem na bacia do rio Una. Qual sua opinião sobre a eficácia da gestão nas seguintes áreas:

	Ineficaz	Pouco efetiva	Efetiva	Muito efetiva	Não sei
A. Gerenciamento da poluição doméstica	1	2	3	4	5
B. Gerenciamento da poluição industrial	1	2	3	4	5
C. Controle da erosão	1	2	3	4	5
D. Controle do assoreamento	1	2	3	4	5
E. Atividades agropecuárias	1	2	3	4	5
F. Gerenciamento costeiro	1	2	3	4	5
G. Implementação de áreas protegidas e Unidades de Conservação	1	2	3	4	5

H. Gestão de áreas com usos recreativos	1	2	3	4	5
I. Apoio ao desenvolvimento turístico	1	2	3	4	5
J. Estímulos ao desenvolvimento econômico	1	2	3	4	5
L. Ações de redução da pobreza	1	2	3	4	5
M. Educação ambiental	1	2	3	4	5
N. Transparência das informações socioambientais sobre a bacia do Rio Una para a população	1	2	3	4	5

Q4. Por favor, indique os três aspectos de maior efetividade<sup>1</sup> da lista acima

- A. Primeiro aspecto de maior efetividade: \_\_\_\_\_  
 B. Segundo aspecto de maior efetividade: \_\_\_\_\_  
 C. Terceiro aspecto de maior efetividade: \_\_\_\_\_

Q5. Por favor, indique os três aspectos de menor efetividade da lista acima

- A. Primeiro aspecto de menor efetividade: \_\_\_\_\_  
 B. Segundo aspecto de menor efetividade: \_\_\_\_\_  
 C. Terceiro aspecto de menor efetividade: \_\_\_\_\_

Q6. Existem conflitos acerca da escassez de água na bacia hidrográfica do rio Una?

( ) Não tenho certeza ( ) Não ( ) Sim.

Se afirmativo, por favor indique o principal(is) conflito(s): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Q7. Qual/quais é/são o(s) principal/principais mecanismo(s) utilizados para proteger essa bacia hidrográfica?

- ( ) Unidade de Conservação (\*); ( ) Regulação governamental;  
 ( ) Ações da iniciativa privada; ( ) Iniciativas de ONGs;  
 ( ) Não sei ( ) Outros. Por favor indique qual(is): \_\_\_\_\_

(\*): criação de Unidades de Conservação é uma das alternativas para manter o equilíbrio dos processos climáticos e da relação entre espécies e ambiente físico (água, ar, solo, rochas, energia solar, entre outros).

Q8 Considerando a definição de governança colaborativa/participativa como sendo "um tipo de mecanismo de governança democrática na qual setores públicos e privados trabalham coletivamente de modos distintos, por meio de processos participativos específicos, para estabelecer leis e regras de gestão de bens públicos e comuns" (ANSELL; GASH. JPART 18:543-571, 2008), qual(is) mecanismo(s) que você selecionou acima envolve práticas de governança colaborativa/participativa?

R: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Efetividade: é a capacidade de fazer uma coisa (eficácia) da melhor maneira possível (eficiência).

Q9. Considerando todas as respostas dadas por você, como você avaliaria a efetividade geral da sustentabilidade dentro da bacia do rio Una?

- 1 NEM UM POUCO EFETIVA
- 2 EFETIVIDADE BAIXA
- 3 EFETIVIDADE MODERADA
- 4 EFETIVIDADE ALTA
- 5 NÃO SEI

**Parte 3: Sua opinião sobre o processo de tomada de decisão sobre a gestão dos recursos ambientais na bacia do rio Una**

Q1. Quão familiar você é sobre como as decisões sobre a gestão dos recursos ambientais na bacia do rio Una são tomadas?

- 1 NEM UM POUCO FAMILIAR
- 2 FAMILIARIDADE BAIXA
- 3 FAMILIARIDADE MODERADA
- 4 FAMILIARIDADE ALTA

Q2. Em relação a quem deve estar envolvido na tomada de decisões sobre a gestão dos recursos ambientais na bacia do rio Una, indique a importância de cada um dos seguintes grupos:

	Nem um pouco importante	Pouco importante	Importante	Muito importante	Não sei
A. Habitantes locais	1	2	3	4	5
B. Cientistas	1	2	3	4	5
C. Representantes da sub bacia do Rio Una	1	2	3	4	5
D. Grupos de interesse especiais	1	2	3	4	5
E. Câmara local de comércio	1	2	3	4	5
F. Indústria de turismo	1	2	3	4	5
G. Prefeitura e poder legislativo municipal	1	2	3	4	5
H. Representantes do Governo Federal					
I. Representante do Governo Estadual					
J. Representantes de Governos Municipais	1	2	3	4	5
K. Grandes e médias empresas usuárias dos recursos naturais	1	2	3	4	5
L. Pequenos usuários dos recursos naturais	1	2	3	4	5
M. Populações tradicionais	1	2	3	4	5
N. Visitantes da região	1	2	3	4	5



Q3. Há outras representações ou organizações que deveriam fazer parte da tomada de decisões na gestão da bacia do Rio Una. Qual(is):

---



---

Q4. Da lista acima, indique os três grupos mais importantes que deveriam estar envolvidos na tomada de decisões na gestão da bacia do rio Una.

A. GRUPO MAIS IMPORTANTE: \_\_\_\_\_

B. SEGUNDO GRUPO MAIS IMPORTANTE: \_\_\_\_\_

C. TERCEIRO GRUPO MAIS IMPORTANTE: \_\_\_\_\_

Q5. Você tem algum comentário ou sugestão sobre tomada de decisão dentro da bacia do rio Una? Por favor use o espaço abaixo ou a parte de trás dessa página.

---



---



---

**PARTE 4: Sua opinião sobre a gestão de Unidades de Conservação (UC)**- Unidade de Conservação (UC) é a denominação dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000) às áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais. São "espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção da lei" (art. 1º, I). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define e regulamenta as categorias de unidades de conservação nas instâncias federal, estadual e municipal, separando-as em dois grupos: - Unidades de Proteção Integral: O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei. - Unidades de Uso Sustentável: O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais

Q1. Você conhece alguma(s) UC localizada na bacia do rio Una (por exemplo: APA da Serra da Sapiatiba (Uso sustentável), APA Pau Brasil (Uso sustentável), Parque Estadual Costa do Sol (Proteção Integral)?

( ) Não ( ) Sim. Se afirmativo, qual(is)? Por favor, indique:

---



---

Q2. Quais os principais aspectos/impactos ambientais negativos que afetam esta(s) UC?

( ) Perda de habitat e/ou de biodiversidade

( ) Poluição da água

( ) Poluição do solo

( ) Poluição do ar

( ) Atividades econômicas

( ) Outros. Qual(is): \_\_\_\_\_

Q3. Há presença de populações tradicionais nessa(s) UC? Se sim, como essas populações tradicionais estão envolvidas na gestão da(s) UC?

- ( ) Elas não participam da gestão. ( ) Elas participam da gestão de forma consultiva.  
 ( ) Elas participam da gestão de forma deliberativa e/ou normativa. ( ) Não tenho certeza

Q4. Esta(s) UC ajudam a proteger alguma bacia hidrográfica?

- ( ) Não tenho certeza ( ) Não ( ) Sim

Se afirmativo, qual(is): \_\_\_\_\_

Q5. Quais são os mecanismos de governança utilizados para a gestão dessa(s) UC? São mecanismos que envolvem práticas de governança colaborativa/participativa?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Q6. Qual/quais é/são o(s) principal/principais mecanismo(s) utilizados para mediar conflitos presentes nessa UC?

- ( ) Regulação e controle governamental; ( ) Iniciativas de ONGs;  
 ( ) Apoio da iniciativa privada; ( ) Não sei;  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Q7. Você acha que a criação e implantação de uma UC na bacia do rio Una poderia ajudar na redução da pobreza?

- ( ) Não ( ) Sim ( ) Não sei

Se afirmativo, como?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Questionário concluído. Obrigado. Por favor, entregue seu questionário respondido ao assistente de pesquisa. Deixe um contato, se desejar.**

E-mail: \_\_\_\_\_ Cel: \_\_\_\_\_