



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048  
Dezembro 2016

## **Estratégias de Sustentabilidade na Gestão dos Recursos Hídricos: O caso do Fundo de Água de Quito - Equador**

**GABRIEL BRAGA MARTONE**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS -UFSCAR  
gabriel\_martone@yahoo.com.br

**ANDRÉ COIMBRA FELIX CARDOSO**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
ancfelix@ufscar.br

**MAURO CASTEX**  
FUNDAÇÃO FLORESTAL  
castexm@yahoo.com

## **ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: O CASO DO FUNDO DE ÁGUA DE QUITO - EQUADOR**

**Resumo:** um dos maiores desafios relacionados à crise ambiental que a sociedade atravessa marcadamente nas últimas décadas é o déficit hídrico para abastecimento das necessidades humanas e, conseqüentemente, a precarização do funcionamento de todos os processos dependentes da água. Para responder ao desafio surgem diferentes propostas. Em que pese o mérito intrínseco a cada uma, sobressaem aquelas soluções de caráter sistêmico e sustentável. Fundos de água, são estruturas criadas para investimentos em conservação e manutenção do serviço ecossistêmico “provimento de água”, e se organiza através de um sistema de governança próprio, o qual envolve as populações nas localidades onde o fundo opera e a integração entre as diferentes esferas de poder da sociedade, público e privado. Este trabalho se propõe a estudar esta abordagem, que representa uma estratégia importante para a gestão sustentável dos recursos hídricos. À luz de um modelo teórico, denominado Sistema de Cinco Níveis, analisa-se a gestão para o desenvolvimento sustentável de um caso específico, o Fundo de Água da cidade de Quito no Equador. Como resultado, este artigo apresenta uma avaliação crítica e sugestões de melhoria tanto para o Fundo de Quito como para o delineamento de um modelo de Gestão Sustentável para Fundos de Água.

**Palavras Chaves:** Sustentabilidade, Sistema de Cinco Níveis, Gestão dos Recursos Hídricos, Fundos de Água, Quito.

## **SUSTAINABLE STRATEGIES ON WATER MANAGEMENT: THE CASE OF QUITO WATER FUND - ECUADOR.**

**Abstract:** One of the biggest challenges to the environmental crisis that society is facing, markedly in recent decades, is the shortage of water to supply human needs and consequently the precariousness of working all water-dependent processes. Diverse proposals have arisen in response to this challenge. Despite the intrinsic merit of these plans, those that provide systemic and sustainable solutions stand out. Water funds are established structures for investments in conservation and maintenance of the ecosystem service "water supply" and are organized through specific governance structures, which involve the people in the localities where the fund operates and integration between the different power spheres of society, including public and private. This paper aims to study this approach, which is an important strategy for the sustainable management of water resources. In the light of a theoretical model, called the Five Level Framework, this study analyzes the management for the sustainable development of a specific case, the Water Fund of the city of Quito, Ecuador. As a result, this article presents a critical assessment and improvement suggestions for both the Quito Water Fund and the design of a sustainable management model for Water Funds.

**Key words:** Sustainability, Five Level Framework, Water Management, Water Funds, Quito.

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre todos os desafios relacionados à sustentabilidade e gestão ambiental no mundo, ainda mais agravados durante o Séc. XXI, sobressai o de garantir o fornecimento constante de água em quantidade e qualidade para o funcionamento dos ecossistemas e do suprimento das necessidades humanas (COOLEY, H. *et al.* 2014; MARENGO 2008).

Seja para manutenção dos processos de produção e modo de vida da sociedade moderna, ou da própria vida em si, garantir a segurança hídrica é cada vez mais um objeto de conflitos socioambientais, como, sobretudo, catalisador de processos de transformação socioambiental (TUCCI, 2004).

Trata-se de um problema sistêmico com diferentes causas a abordagens de solução. As alternativas vão desde apenas a infraestrutura “cinza” (obras que focam o aspecto logístico da distribuição, tratamento e reuso) à dessalinização da água do mar, ou ainda a gestão da infraestrutura “verde”, que considera elementos da natureza. No bojo desta última, cumpre notar a proposta de criação e gestão dos Fundos de Água como catalisadores de projetos de pagamentos por serviços ambientais (PSA) orientados para bacias hidrográficas, baseados em modelos de parceria ou “trust fund” ou fundos fiduciários, isto é, que podem ser constituídos por dinheiro ou propriedade de um indivíduo ou grupo de indivíduos públicos ou privados administrados por terceiros (GOLDMAN-BENNER, R.L. *et al.* 2013).

Segundo um estudo realizado pela The Nature Conservancy (TNC) em 2015, existem 25 grandes cidades na América Latina que possuem risco de déficit hídrico, se não forem adotadas medidas de conservação da natureza, através de mecanismos como os PSA e Fundos de Água nos próximos 15 anos. Dentre elas, estão enunciadas as principais capitais e maiores cidades de quase todos os países deste continente (TNC, 2015).

Não obstante, convém questionar como tem sido desenvolvida essa linha de trabalho. Após 16 anos da criação do primeiro Fundo de Água na América Latina em Quito no Equador, como vem sendo avaliadas tais iniciativas? Como esta abordagem se conecta a um modelo de gestão mais abrangente, de modo que contemple princípios, estratégias e abordagens complementares, bem como um sistema de avaliação das ações e resultados alcançados?

À luz de um framework de gestão para o Desenvolvimento Sustentável, denominado Sistema de Cinco Níveis (BIT 2008, ROBÈRT *et al.* 2002), este trabalho se propõe a avaliar criticamente a gestão do Fundo de Água de Quito no Equador. Posteriormente, o artigo apresenta sugestões de melhoria tanto para o Fundo de Quito como para o delineamento de um modelo de Gestão Sustentável para Fundos de Água.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Gestão para a Sustentabilidade

Há muitas contribuições no campo da Gestão para Sustentabilidade na literatura especializada. Para este trabalho, no entanto, cumpre apresentar tão somente a definição trazida pelo The Natural Step<sup>1</sup> (TNS). Esta iniciativa pioneira foi lançada a partir da percepção de que grande parte do debate ambiental enfocava discordâncias entre cientistas, em vez de focar as consideráveis áreas de concordância (ROBÈRT, *et al.* 2002). Concordava-se que o debate sofria com a falta de princípios de sustentabilidade abrangentes, amplamente aceitos e com base científica. O processo teve início em 1989, e colimou com a consolidação das quatro condições

---

<sup>1</sup> O The Natural Step é uma ONG e um movimento sueco fundado pelo Dr. Karl-Henrik Robèrt, professor de Teoria de Recursos Materiais, na Universidade de Gotemburgo, na Suécia. Ele iniciou o movimento The Natural Step em 1989. Foi agraciado, em 1999, com o Green Cross Award de Liderança Internacional e, em 2000, com o Blue Planet Prize - considerado o "Nobel do Ambientalismo".

do sistema, que foram desenvolvidas a partir de uma perspectiva sistêmica, e levando-se em consideração o destino ambicionado: a sustentabilidade.

Uma tal definição de princípios possui várias qualidades importantes, a saber: são princípios gerais o suficiente para serem relevantes para todas as atividades, áreas e níveis hierárquicos e, ainda assim, concretos o suficiente para orientarem o pensamento e a tomada de decisão, não só das organizações, mas de toda cadeia de valor. Eles também não se sobrepõem. Acima de tudo, quando aplicados ao contexto da estrutura do *The Natural Step*, que integra, tanto os quatro princípios, como as abordagens de *backcasting*<sup>2</sup>, os responsáveis pela tomada de decisão terão uma clareza para seguirem em frente com os esforços para desmaterializar, substituir insumos, apoiar mudanças em práticas de gestão de recursos naturais e integrar aspectos sociais de sustentabilidade (WAAGE, 2004). O que mais chama a atenção nessa proposta é que ela se baseia em leis biofísicas e inexoráveis, sob as quais todos estamos sujeitos, além de oferecer à sociedade formas criativas de promover o desenvolvimento sustentável. Depois de determinar os quatro meios básicos pelos quais a sociedade humana pode lesar a natureza, ela define as quatro Condições Sistêmicas (4CS) consideradas como necessárias para a sustentabilidade. Nesse sentido, para definir o que é Sustentabilidade primeiro há que se concordar sobre o que é o seu oposto; a Insustentabilidade. Toda a comunidade científica concorda que é a atual tendência da sociedade pela sistemática e crescente violação de quatro leis básicas, que está causando a crise socioambiental, a qual poderá levar à extinção da espécie humana. O sistema econômico industrial está estruturado de maneira que a sociedade, sistemática e crescentemente, aumenta a violação destas leis e, sistematicamente, mina a capacidade das pessoas em satisfazer às suas próprias necessidades e, com isso, a longevidade da sociedade.

A 1ª lei está ligada ao modo como a sociedade extrai materiais da crosta terrestre e depois os dispersa e/ou descarta na biosfera<sup>3</sup>. Ela se refere aos fluxos e balanços materiais e energéticos, o que coloca em posição de importância central os princípios biofísicos – tais como o Ciclo de Carnot e os princípios termodinâmicos, Lei da Conservação e Lei de Entropia.

A 2ª lei tem a ver com a grande quantidade de coisas que a sociedade produz e permite que se acumule no meio-ambiente. Isto inclui, tanto substâncias naturais (como dióxido de carbono, o estrume, o fósforo ou o nitrogênio), quanto componentes sintéticos (como plásticos e pesticidas) e tóxicos biocumulativos. São elementos persistentes ao processo de absorção da natureza que prejudicam a sua capacidade cíclica, o que compromete a base natural que sustenta todo o equilíbrio fotossintético e da cadeia alimentar (TNS, 2010).

---

<sup>2</sup> Backasting significa *começar com o fim em mente*. Refere-se ao processo de decidir sobre algo que se quer, no futuro, e, depois, descobrir o que fazer, hoje, para chegar até lá. Ao se planejar para o futuro em grupos maiores, como comunidades, municipalidades ou empresas, tende-se a usar o “*forecasting*”, que envolve usar informações passadas para estabelecer tendências, e, depois, desenvolver um plano projetando estas tendências para o futuro. “*Forecasting*” é muito eficiente para quando se está contente com a maneira como as coisas estão acontecendo. Mas se a sociedade precisa caminhar para um futuro muito diferente daquele para o qual está caminhando? É, aí, que se precisa do “*backcasting*”, particularmente útil quando as tendências atuais são parte do problema com o qual se está trabalhando. No caso do planejamento para a sustentabilidade, “*backcasting*” é uma metodologia útil, por conta da complexidade do desafio da sustentabilidade e da necessidade de se desenvolver novas maneiras de se fazer as coisas para endereçar estes desafios (TNS, 2010).

<sup>3</sup> Alguns destes materiais, como o granito, são relativamente comuns na Natureza e apresentam pouco estrago quando são descartados na superfície da Terra. Outros, como os metais pesados, são relativamente pouco comuns e são tóxicos à maioria das formas de vida. Normalmente, estes materiais são trazidos à superfície terrestre, através de ciclos geológicos extremamente lentos; então, o movimento rápido de bombear e despejar estes materiais na biosfera – por atividades como mineração e exploração de óleo e gás – pode confundir os sistemas naturais (TNS, 2010).

A 3ª lei tem a ver com o impacto físico da sociedade nos sistemas naturais<sup>4</sup>, que são os produtores primários que mantêm e sustentam toda a vida nesse planeta.

A 4ª é a injustiça social, resultado da organização dos sistemas sociais, que inviabiliza a satisfação das necessidades humanas de uma forma inovadora em uma escala maior que a atual (TNS, 2010, ROBERT *et al*, 2002).

Sustentabilidade, portanto, será considerada neste trabalho um estado futuro a ser alcançado – por um indivíduo, organização e sociedade – quando se desenvolve a capacidade de operar de acordo com – e se manter dentro de – quatro Condições Sistêmicas. São elas: 1ª Condição Sistêmica: reduz e até elimina a sua contribuição à crescente e sistemática dispersão e acúmulo de materiais da crosta terrestre na biosfera (especialmente na atmosfera)<sup>5</sup>; 2ª Condição Sistêmica: reduz e até elimina a sua crescente e sistemática contribuição ao acúmulo de substâncias tóxicas, naturais, prejudiciais, e persistentes produzidas pelo homem na biosfera<sup>6</sup>; 3ª Condição Sistêmica: reduz e elimina a sua crescente e sistemática contribuição para a degradação física da natureza por meios físicos<sup>7</sup>; e 4ª Condição Sistêmica: mediante a inovação e a prática da justiça social, reduz e elimina a sua contribuição à violação das três condições anteriores e à situações que, sistematicamente, minam a habilidade das pessoas em atender as suas próprias necessidades básicas<sup>8</sup>. Com relação à 4ªCS, significa contribuir para a remoção de situações que impedem o *florescimento e frutificação*<sup>9</sup> de todos os seres humanos, sendo capazes de satisfazerem as suas necessidades, de modo que se cumpra assim a Justiça Social.

Esta última forma de minar a sustentabilidade é especialmente importante, porquanto, se alguém está com fome, sem teto, ou enfrentando qualquer outra ameaça ao seu bem-estar, normalmente não pode se dar ao luxo de ficar preocupado com o quão ecológicas são as suas ações. Ele pode, por exemplo, usar pesticidas ou cortar árvores para atender às suas

---

<sup>4</sup> Exemplos são: pavimentação de bio-regiões produtivas, introdução de espécies exóticas, e extração de recursos naturais de forma exagerada, como florestas e reservas de peixes. O problema não é que a sociedade muda ou colhe recursos naturais, pois precisa deles para sobreviver, mas é que utiliza estes recursos a uma velocidade maior do que a Natureza pode regenerá-los. Isto significa que a ‘reserva’ de recursos da qual a sociedade retira está ficando cada vez menor. O resultado da agricultura convencional, uso de florestas, planejamento urbano e técnicas de gerenciamento de recursos é uma deterioração continuada da Natureza e da sua habilidade em sustentar a humanidade (TNS, 2010).

<sup>5</sup> Isto significa, por exemplo, substituir o uso de certos minerais, que são raros na Natureza, por outros que são mais abundantes, utilizar todos os metais já minerados de maneira eficiente e, sistematicamente, reduzir, até eliminar nossa dependência de combustíveis fósseis (TNS, 2010).

<sup>6</sup> Isto significa a substituição sistemática de certos compostos tóxicos e outros persistentes (não naturais), por outros não prejudiciais, que se decomponham mais facilmente na Natureza, e utilizar todas as substâncias produzidas pelo homem de maneira eficiente (TNS, 2010).

<sup>7</sup> Isto significa respeitar a resiliência dos ecossistemas, retirando recursos apenas de ecossistemas bem monitorados e gerenciados, onde a população biológica de determinada espécie se mantenha – o que só ocorre se o número de indivíduos que estão sendo retirados dela for menor do que sua capacidade natural de se recompor, já levando em conta a mortalidade natural (isto é, não devida à exploração), a qual continuará ocorrendo (FERNANDEZ, 2005). Além disso, sistematicamente buscar o uso mais produtivo e mais eficiente tanto dos recursos e serviços naturais (renda) quanto da sua fonte (capital ou patrimônio natural), e ter cuidado em todos os tipos de modificação da Natureza, como construção de usinas hidrelétricas, super colheitas e a introdução de espécies exóticas (TNS, 2010).

<sup>8</sup> Isto significa a oferta de produtos e serviços, e a mudança de práticas, fornecedores e modelos de negócios de modo a garantir que os direitos humanos sejam respeitados, barreiras ao ‘ganha-pão’ sejam removidas, ambientes de trabalho seguros e saudáveis sejam fornecidos, e condições de vida permitam a comunidades locais atenderem às necessidades dos cidadãos (TNS, 2010).

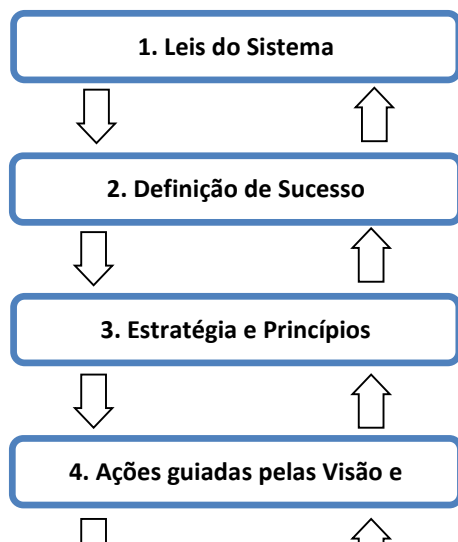
<sup>9</sup> Florescer é importante. No entanto, existem razões claras para manter esse florescimento dentro de certos limites reais da natureza e não impostos pelo homem, pois em um mundo de limites, certos tipos das liberdades são impossíveis ou imorais. Por exemplo: a liberdade infinita de acumular bens materiais é um deles, liberdades de obter o reconhecimento social à custa do trabalho infantil na cadeia de abastecimento, ou em detrimento de um colapso da biodiversidade, ou para ganhar popularidade eleitoral na vida da comunidade, em detrimento das gerações futuras (JACKSON, 2009a e 2009b).

necessidades imediatas mesmo sabendo que isto não é bom para ele no longo-prazo. E quando toda a sociedade global está consumindo recursos de maneira insustentável, as pessoas que já estão batalhando para atender as suas necessidades são as que sofrerão mais (TNS, 2010, ROBÈRT *et al.* 2002).

Portanto, o Desenvolvimento Sustentável é um processo gradativo de florescimento e frutificação dentro dos limites do Sistema. Para isso, na medida em que floresce, a sociedade deve reduzir ou descontinuar as violações sistemáticas e crescentes das 4CS, pois é a natureza sistemática e crescente desta violação que está causando o problema. Estes princípios (as 4CS) fornecem os limites dentro dos quais a sociedade pode operar de maneira sustentável. E qualquer atividade produtiva deve buscar respeitá-los. Assim, devem ser vistos como os quatro lados de uma moldura para fotografia: dentro da moldura é possível ser criativo o quanto se quiser, contanto que isso não contribua para a violação das 4CS. Assim, cada organização, empresa e pessoa é livre para desenvolver seu próprio retrato da sustentabilidade (TNS, 2010). Portanto, para que haja o DS deve ocorrer a melhoria qualitativa da atividade produtiva (uma base econômica física) – que enquanto é mantida num “estado estacionário” pelo transumo de matéria-energia, que deve estar limitado pelas capacidades regenerativas e assimilativas dos ecossistemas – vai desmaterializando e/ou substituindo os atuais componentes que violam as 4CS por outros que não as violam (ROBÈRT *et al.* 2000). Isso não é acreditar que a sociedade deve parar todas as suas atividades – toda mineração, extração de petróleo, fechar as fábricas, fechar as usinas de celulose e “renunciar às posses materiais” –; é mantê-las, só que progressivamente ir melhorando-as através da inovação sustentável. É levar a cabo um processo de mudança gradativa e estruturada, e que no seu destino coloque sociedade em harmonia com estes quatro princípios básicos (4CS). Enfim, estes princípios fornecem uma definição útil de sucesso em sustentabilidade.

## 2.2 O Sistema de Cinco Níveis

O Sistema de Cinco Níveis é um conjunto de relações entre princípios para o DS, segundo Robèrt *et al.* (2002): (1) Leis descrevendo como o sistema biosfera/sociedade é constituído e funciona, por exemplo, princípios ecológicos e princípios sociais; (2) Princípios para o sucesso na Sustentabilidade, definindo um resultado favorável, nos sistemas socioambientais; (3) Princípios estratégicos para o DS, que são as premissas sob as quais transcorrerá o processo que, por um lado, precisa levar ao desenvolvimento, e, por outro, satisfazer cada vez mais as condições ou princípios de sucesso da sustentabilidade; (4) Atividades neste contexto são atividades de promoção da sustentabilidade que estão de acordo com os princípios estratégicos do DS, sem perder de perspectiva os princípios para o sucesso em sustentabilidade; e (5) As medições para a constatação da eficácia do DS, que incluem diferentes instrumentos para mensurar e monitorar a transição. Veja-se a seguir uma representação gráfica desse esquema.



- I. Primeiro, o Holo Sistema em que a sociedade se situa, o meio ambiente natural, as suas leis naturais e as inúmeras formas de violações destas leis por parte da sociedade.
- II. Segundo, com base na compreensão do Sistema e das violações, define-se o que é sucesso dentro do sistema ou como se opera nele de modo a alcançar uma condição de sucesso, de não violação, futura e desejável. Essa visão de sucesso irá guiar a sociedade doravante.
- III. Terceiro, avalia-se o quão distante a sociedade se encontra desta situação almejada para, então, formular uma estratégia com princípios estratégicos e os principais

passos, que ajudarão a sociedade a se mover do estado atual para a condição desejada.

- IV. Quarto, ações práticas para chegar lá, sempre guiadas pelos níveis superiores.
- V. E quinto, avaliar, periodicamente, as ações e a situação, em relação ao Sistema, para ir avançando e monitorando como se está indo, se de fato está se movendo na direção correta, isto é, rumo àquela visão de sucesso (nível 2) e as correções necessários.

### 2.3 Gestão dos Recursos Hídricos

Estima-se que aproximadamente 1,3 bilhões de pessoas – cerca de 20% da população mundial – viva em áreas com escassez hídrica que utilizam água para agricultura, indústria, e uso doméstico, excedendo 75% da capacidade dos fluxos dos rios e nascentes (IWMI, 2007).

Soma-se a este cenário, o fato de que algumas modelagens e projeções de crescimento populacional apontam que até 2050 a população mundial terá aumentado para nove, ou até dez bilhões, (GLEICK e PALANIAPPAN, 2010), demandando ainda mais recursos hídricos, tornando imperativo a proposição de estratégias efetivas de manejo e gestão para sustentabilidade dos recursos hídricos.

Essa pressão constante pelo consumo da água, e a incapacidade de atendimento dessa demanda, que vem sendo denominada pela população como “crise hídrica”, é, sobretudo, uma crise no sistema de gestão e abastecimento de água para as necessidades humanas, sendo, portanto, da ordem da governança (JACOBI, 2015), já que o planeta é um sistema fechado do ponto de vista hídrico, onde a água não deixa de existir, contudo sua disponibilidade e qualidade no ecossistema pode variar e com isso comprometer os processos vitais deles dependentes, sejam culturais, econômicos ou ambientais (TUCCI, 2004).

O sucesso para a solução desta problemática ambiental em uma sociedade em crescimento, depende de uma abordagem sistêmica, onde a sustentabilidade seja profundamente internalizada e capaz de integrar suas três dimensões essenciais: ambiental-ecológica, social e econômica, bem como os processos de governança inerentes (VEIGA, 2014; SACHS 2012). A palavra Governança pode ter várias interpretações, dependendo do enfoque. Para este trabalho subentende-se a definição proposta por Agraval e Lemos (2006) que define a governança dentro de um sentido ambiental como o “conjunto de processos regulatórios, mecanismos e organizações através dos quais os atores políticos influenciam as ações e resultados ambientais envolvendo múltiplos seguimentos da sociedade como as instituições governamentais, comunidades, empresas e a sociedade civil organizada”.

Dentro das abordagens que buscam integrar essas dimensões e processos, estão aquelas cujos processos de desenvolvimento e investimentos se dão no capital natural e, portanto, da ordem da economia ecológica. Fundos de Água são exemplos de iniciativas que atuam através dessa esfera, pois foram criados como instrumentos econômicos de conservação visando a internalização dos benefícios ambientais globais gerados pelos serviços ecossistêmicos (VEIGA, F. 2010). A importância dessas iniciativas se dá justamente no fato de proporcionarem incentivos financeiros aos proprietários ou gerentes de propriedades para a implementação de ações de conservação que beneficiam os outros (a sociedade), mas que eles não teriam adotado sem esses incentivos (SOMERVILLE et al., 2009).

A estratégia central dos processos e atividades protagonizadas por esses Fundos, envolve o entendimento de que investimentos na infraestrutura verde (capital natural), são a base e a manutenção dos serviços ambientais, e, portanto, fundamentais na busca por soluções para a “crise hídrica” emergente (TNC, 2015). Ainda que possam existir outras abordagens e

que sejam complementares, como investimentos em infraestrutura cinza, a abordagem do investimento no capital natural e na infraestrutura verde, é a que mais diretamente atua para garantir a existência e permanência dos recursos naturais para um cenário de futuro.

Os objetivos fundamentais de cada Fundo, bem como a estratégia adotada pelos mesmos para atingir os resultados necessários é permeada pelo sistema de governança, ou seja, o sistema legal de cada país, cidade e município e seus arranjos financeiros e institucionais possíveis, que variam de acordo com a necessidade de cada ecossistema e população local (usuários de água).

De todo modo, as ações adotadas para se chegar nos resultados almejados geralmente envolvem: a melhoria da qualidade da água e da garantia do seu fluxo/provimento; melhorias nas práticas agrícolas, conservação de áreas verdes e úmidas já existentes, restauração florestal de áreas degradadas com foco nas áreas ciliares, educação ambiental, fortalecimento comunitário e gestão sustentável da água, através do fortalecimento de instituições como associações rurais, comitês de bacias, entre outras (TNC 2015).

Os resultados e impactos dos fundos de água na sociedade e no ecossistema, são medidos periodicamente através de modelagens científicas e de gestão para o monitoramento, utilizando estudos específicos e planilhas de indicadores que retroalimentam as ações através de planos estratégicos operacionais. O quadro esquemático a seguir, exemplifica o processo de gestão sustentável da água através de um Fundo de Água:



**Figura 1** Esquema de gestão sustentável da água pelos Fundos de Água (Fonte: elaborado pelos autores).

A seguir, serão apresentados os resultados da análise aprofundada do Fundo de Água de Quito como estudo de caso de um modelo de gestão para sustentabilidade dos recursos hídricos e o detalhamento da metodologia adotada.

### 3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso qualitativo, em profundidade. Através da pesquisa documental e observação participante, foram analisados acervos de dados da gestão do Fundo de Água de Quito, a saber: os estudos e diagnósticos ambientais, planos metodológicos, planos



estratégicos e operacionais, planos financeiros e de conservação, relatórios de monitoramento social e ambiental e planilhas de indicadores de performance do Fundo.

Um dos autores da pesquisa trabalha na TNC, particularmente na gestão dos Fundos de Água da América Latina, e por isso teve acesso a estes dados. O método de processamento dos dados foi a triangulação de dados das duas fontes: documentos e observação direta. Estes documentos serviram de base para a avaliação do modelo de gestão para sustentabilidade dos recursos hídricos do Fundo de Água de Quito e o estabelecimento de sugestões de melhorias, tanto no sistema de avaliação quanto para o delineamento de um modelo de gestão dos Fundos de Água.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 O Fundo de Quito do Equador

O Equador é um país rico em recursos hídricos. Se comparado com a média mundial (10.800 m<sup>3</sup> de água per capita), o Equador tem um escoamento médio total de 43.500 m<sup>3</sup> per capita por ano, 4 vezes acima da média mundial (ALAFSA,2016). A bacia hidrográfica que fornece água para a cidade de Quito, é a Bacia do rio Guayllabamba e está localizada na “Sierra Norte del Ecuador”, na província de Pichincha, que envolve a parte alta da bacia do rio Esmeraldas, vertente do Pacífico Equatoriano, conforme demonstra a Figura 2 a seguir:

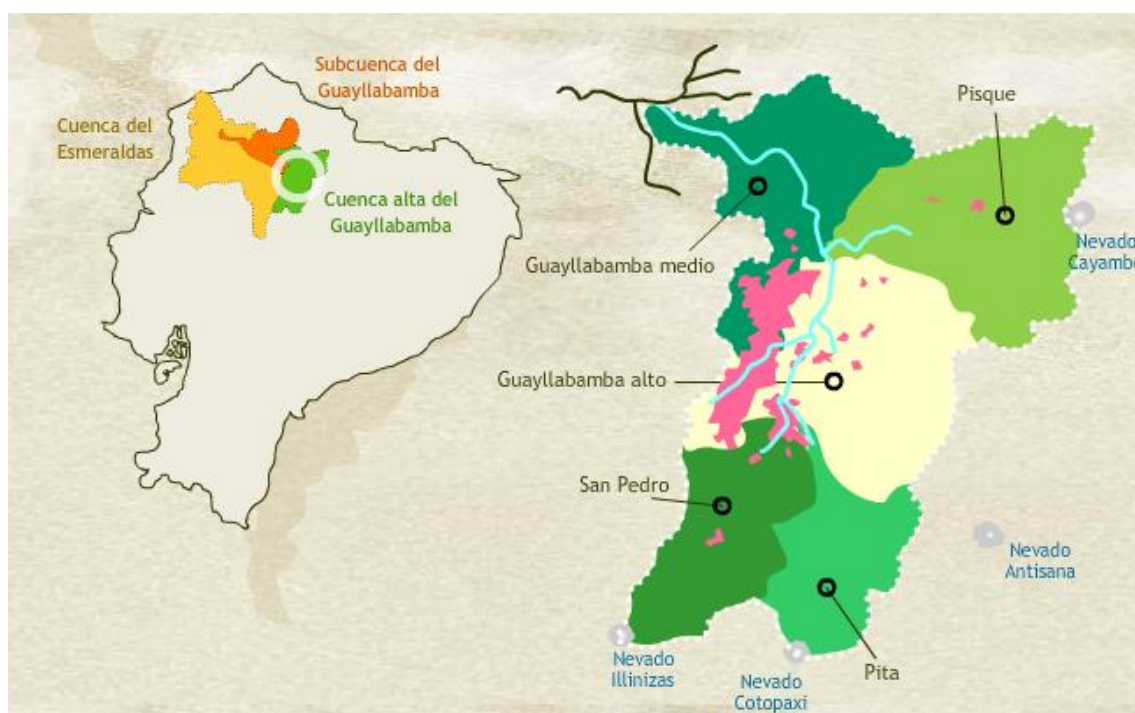


Figura 2 Localização da bacia do Rio Guayllabamba (FONTE: FONAG, 2016).

Essa área corresponde a uma extensão de 500.000 hectares que se subdivide em cinco regiões: Mejía, Rumiñahui, Cayambe, Pedro Moncayo e o Distrito Metropolitano de Quito.

O ecossistema da bacia do Guayllabamba se subdivide entre a vegetação nativa os Páramos e a Floresta Equatorial de Altitude temperada, totalizando cerca de 38% da área. O uso do solo é predominantemente agrícola, 45% da área, variando de pecuária extensiva, mas também cultivo de hortaliças, batata e também alguns produtos tradicionais como Quinoa. Existem também áreas protegidas que chegam a totalizar 12% do território da bacia (FONAG, 2009).

Quito sofre um processo de urbanização acelerado que envolve altas taxas de crescimento populacional com uma demanda substancial de habitação e serviços básicos, como água potável, saneamento, energia e alimentos que estão transformando o uso da terra de agrícola para urbano. Além disso, essa região metropolitana gera impactos ambientais devido ao esgoto não tratado, a poluição de águas pluviais, resíduos sólidos e sedimentos poluindo a água em sua qualidade, a flora e a fauna (ALAFSA, 2016).

Por muitos anos o manejo dos recursos hídricos em Quito foi limitado a quase exclusivamente à gestão de reservatórios, construção de canais de irrigação, drenos, obras de admissão, sistemas de água e esgoto, ou seja, da ordem da infraestrutura cinza. No entanto, essas atividades geraram dívidas muito elevadas para o município, especialmente para conseguir suprir água de qualidade para atividades domésticas, agrícolas e industriais (ALAFSA, 2016).

É dentro desse contexto, que ano de 2000, a Empresa Municipal de Esgoto e Água Potável de Quito (EMAP-Q), juntamente com TNC consolidaram através de um Fundo Fiduciário, o Fundo para a Proteção da Água (FONAG) como um fundo de patrimônio privado com uma vida útil de 80 anos nos termos da lei "Stock Market" e, assim, garantiu o comprometimento da transferência mensal de um valor igual a 1% da folha de pagamento total pagos pelos usuários dos serviços de água e esgoto da EMAP-Q<sup>10</sup>. Posteriormente, foram admitidos como constituintes aderentes, a Companhia da Eletricidade de Quito (EEQ) em 2001, a Cervejeira Andina em 2003, COSUDE (Agência Suíça para a Cooperação) em 2005 e Tesalia Springs Co (empresa de engarrafamento de água) em 2007. Ao sair do país, o COSUDE deu seu lugar para a CAMAREN, um consórcio equatoriano sem fins lucrativos composto por entidades públicas e privadas.

## 4.2 A gestão do Fundo de Quito

As instâncias administrativas do FONAG contam com a Junta do Fundo Fiduciário integrada pelos representantes das entidades constituintes, órgão superior que toma as decisões do organismo; e a secretaria técnica encarregada de executar as atividades operativas e a fiduciária, que exerce a representação legal e custódia dos bens do fundo fiduciário (FONAG, 2016).

O FONAG estimula a gestão integrada das águas, através de alianças com os usuários e todos os setores da sociedade constituinte relacionada com a gestão da água.

Desde sua criação o FONAG trabalha através de programas e processos de longo prazo com um mínimo de 20 anos, que se desenvolvem a partir de quatro eixos transversais:

- 1- O fortalecimento de alianças - atualmente 7 parceiros públicos e privados (TNC, 2016);
- 2- O envolvimento em projetos de produção;
- 3- Sensibilização ambiental;
- 4- Desenvolvimento de sistemas de governança.

Todos os eixos transversais têm por finalidade criar uma gestão integrada dos recursos hídricos, além de conservar e manter as bacias hidrográficas que abastecem a cidade de Quito. Os programas atualmente criados como estratégia para atingir esse objetivo em vigor, são:

- a) Programa de comunicação – com a finalidade de divulgar a informação e as ações para a proteção dos recursos hídricos;

---

<sup>10</sup> Essa criação foi consolidada pelo decreto lei 199 de 1999 e reconhece a competência do FONAG em lidar com as bacias hidrográficas e suas respectivas sub-bacias e microbacias, aquíferos que abastecem a capital Quito.

- b) Programa de recuperação da cobertura vegetal – que realiza projetos de restauração e plantações florestais para a proteção das bacias, incluindo atividades de monitoramento dos ecossistemas florestais;
- c) Programa de Educação Ambiental “Guardiões da Água” – que tem a finalidade de sensibilizar a população com enfoque em crianças e jovens para a construção de uma nova “Cultura da Água” marcada por ações práticas e conhecimentos a favor do meio ambiente e das fontes de água;
- d) Programa de Gestão da Água – cuja finalidade é construir uma gestão e manejo integrado dos recursos hídricos na Bacia do Alto Rio Guayllabamba e áreas de influência direta, para apoiar a tomada de decisão dos usuários e atores envolvidos, e contribuir para um planejamento integrado;
- e) Programa de áreas de conservação hídrica sustentáveis – que tem o objetivo de contribuir para o manejo sustentável das zonas de amortecimento das áreas protegidas por meio do ordenamento territorial das zonas que inclui o controle, vigilância, apoio à gestão e fortalecimento das capacidades das comunidades existentes nessas áreas.

Os resultados são monitorados periodicamente, sendo avaliados em dois grupos: processos de monitoramento de ordem ambiental, como a qualidade da água, medida através de parâmetros como, erosão dos leitos dos rios (quantidade de sedimentos depositados nos cursos d’água), taxa de invertebrados aquáticos (biodiversidade como indicadora de qualidade), porcentagem e qualidade de vegetação na zona ripária, além de parâmetros físico-químicos; e os de ordem social e econômica, como aumento de renda, alternativas de geração de renda, acesso a crédito, bens duráveis, moradia, saúde, educação, participação e envolvimento comunitário, mecanismos de governança entre outros.

Além da própria equipe de gestão, o Fundo de Água de Quito conta com o auxílio da gestão pelos demais membros da TNC, que desenvolvem de forma conjunta um suporte para gestão e monitoramento mediante coleta e avaliação de indicadores de performance e resultados, para medição de resultados e processos a saber:

- i) População envolvida rio acima: trata-se das famílias envolvidas diretamente com as ações de conservação e os programas ambientais;
- ii) População total beneficiada: corresponde a toda população que recebe água nas cidades abaixo dos pontos de intervenção;
- iii) Área impactada: sendo esta dividida em áreas impactadas diretamente (áreas objeto de ações de restauração, conservação e melhores práticas agrícolas), e áreas positivamente impactadas (sendo as áreas de todas as sub-bacias que estão recebendo as ações de conservação);
- iv) Recursos financeiros: sendo monitorado a origem e o montante de recursos adquiridos, investidos e alavancados pelo FONAG no desenvolvimento da estratégia de sustentabilidade.

Como destaque dos principais resultados desses indicadores medidos ao longo dos 16 anos de existência do fundo temos: área positivamente impactada totalizando 126.000 hectares, sendo que existe intervenção direta em cerca de 57.000 hectares, sendo 19.000 de áreas privadas e 38.000 hectares de áreas públicas (TNC, 2016). De forma direta o FONAG beneficia cerca de 4.000 pessoas através dos pagamentos por serviços ambientais e ou das ações geradas pelos projetos de intervenção. No espaço territorial do FONAG anteriormente caracterizado, habitam cerca de 2,38 milhões de pessoas, contando com a cidade de Quito e zona rural de entorno e que são beneficiadas pelas ações de conservação nos 126.000 hectares. Foram levantados, investido e apalancados recursos na ordem de 14 milhões de dólares (TNC, 2016).

### **4.3 O Sistema de Cinco Níveis**

- I. **Nível do Sistema (Leis e Ecossistemas Naturais):** no caso de um modelo de gestão com foco na sustentabilidade dos recursos hídricos, o sistema refere-se às bacias hidrográficas responsáveis pelo provimento de água, portanto, se relacionando com a crise de abastecimento hídrico sistêmica que a sociedade enfrenta. Cumpre entender que o planeta é um “sistema fechado” do ponto de vista hídrico, onde a água nunca deixa de existir, contudo, sua qualidade e acessibilidade pode variar de acordo com algumas condições que incluem: a qualidade ambiental daqueles ecossistemas “produtores” de água e o sistema de gestão e abastecimento de água para as necessidades humanas, sendo, portanto, um problema tanto de destruição da natureza por meios físicos (dos ecossistemas produtores de água) quanto de má governança, o que compromete os processos vitais deles dependentes (TUCCI, 2004).
- II. **Sucesso:** para o nosso propósito, o sucesso é uma sociedade sustentável. No campo da gestão sustentável da água, uma sociedade sustentável é aquela que consegue garantir através de seu processo de desenvolvimento (e por isso um DS) o provimento constante de água em qualidade, à medida que melhora as condições sociais e econômicas das populações das bacias. Isso envolve especialmente a não violação da 3ª Condição Sistêmica do TNS – que é a não destruição da natureza por meios físicos. Na verdade, no estado atual, é necessário que se desenvolvam estratégias de regeneração destes ecossistemas entendidos aqui como “produtores de água”. A busca da melhoria na quantidade e qualidade da água e da garantia do seu fluxo/provimento passa pelo aumento das áreas verdes e existência de capital para investimentos em conservação (mobilizados por exemplo através de Fundos de Água); e do desenvolvimento local, com o aumento na taxa de emprego e renda, o aumento da produtividade agrícola e o fortalecimento institucional de entidades ligadas aos ecossistemas objeto das ações de conservação.
- III. **A Estratégia e os princípios:** trata-se das medidas e procedimentos a serem adotados para se atingir nosso propósito de sucesso, aqui entendidos como: Fundos de Água viabilizadores de PSA, com investimento alto e permanente em infraestrutura verde; um sistema de governança que se adapta conforme as características do Fundo, às necessidades de cada ecossistema e às características da população local (usuária de água); o fortalecimento institucional e organizacional de entidades ligadas aos ecossistemas objeto das ações de conservação, tais como comitês de bacias, associações rurais e demais órgãos públicos e privados envolvidos; e também, na educação ambiental da comunidade, isto é, dos atores do sistema.
- IV. **Ações:** trata-se do conjunto de ações práticas e intervenções no sistema para se chegar na sustentabilidade, no caso, na sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos e no fortalecimento da sociedade sustentável. As ações envolvem em geral, melhorias nas práticas agrícolas, conservação de áreas verdes e úmidas já existentes e a restauração florestal de áreas degradadas com foco nas áreas ciliares e relacionadas ao abastecimento hídrico.
- V. **Medição:** sendo a variedade de ferramentas de controle que ajudam as organizações a implementarem e gerenciarem o seu caminho para a sustentabilidade. Nesse caso são os estudos e modelagens científicas desenvolvidos para medição dos impactos das atividades na sociedade e no ecossistema, bem como as planilhas de gestão com os indicadores de performance e resultado.

#### 4.4 Avaliação crítica e sugestões de melhoria

Do ponto de vista da sustentabilidade e do recorte para sustentabilidade dos recursos hídricos, vivemos em um sistema socioambiental complexo, e, portanto, a sustentabilidade só pode ser atingida através de ações ambientais, juntamente com a melhoria dos aspectos socioeconômicos e de governança (OSTROM, E. 2009) que é o que se observa na gestão do FONAG.

A abordagem das ações através da melhoria e proteção da infraestrutura verde, é, dentro da lógica do capital natural, fundamental para que a sustentabilidade ocorra, e demonstra sobretudo, ser muito mais econômica, uma vez que proteger e conservar as áreas verdes existentes, demanda menos recursos que adotar medidas baseadas na infraestrutura cinza, contudo, não se pode ignorar a contribuição desta para complementar a gestão sustentável da água. Como sugestão, poderiam existir estudos específicos, demonstrando a contribuição da infraestrutura cinza frente ao papel da infraestrutura verde.

Ao longo dos anos de atuação, os documentos de gestão do FONAG demonstram estar impactando positivamente as sub-bacias hidrográficas na região de Quito e influenciando diretamente processos de governança. Foram criadas leis para facilitar e implementar processos de PSA, famílias foram fortalecidas economicamente e toda uma população pôde ser beneficiada com a melhoria da quantidade e qualidade de água proveniente das ações de conservação que foram adotadas após avaliação dos impactos observados.

Os programas e ações adotados e em curso, parecem também estar em sintonia com a visão de sucesso para a sustentabilidade apresentada, uma vez que busca garantir a provisão de um recurso ambiental vital e estratégico para o futuro pelo envolvimento e fortalecimento da sociedade local. Uma vez que sustentabilidade dos recursos hídricos está relacionada de maneira transversal com todos os aspectos da sociedade, os programas evidenciaram trabalhar a gestão sustentável da água, refletindo o processo de ocupação e uso das áreas verdes e rurais do entorno em conjunto com as comunidades.

Com respeito aos impactos ambientais no ecossistema, o Fundo vem ocasionando impactos positivos, já que o número de áreas verdes e ações de conservação cresceram consideravelmente na região rural de Quito desde o início das operações, bem como melhoras significativas na qualidade da água.

Dentre os diversos desafios apresentados para a sustentabilidade dos Fundos de Água enumerados por (GOLDMAN-BENNER, R.L. *et al.* 2013; BRASIL, 2011) tais como, o ganho de escala dos projetos dos Fundos, a garantia de recursos para manutenção, logística e operação das atividades, a melhora nos processos de monitoramento dos resultados e impactos ambientais e a governança das áreas objeto das ações, o FONAG parece estar sendo bem-sucedido pois cobre de maneira geral todos os pontos elucidados.

Do ponto de vista das ferramentas, aquelas hoje disponíveis conseguem monitorar parte dos impactos nas áreas, o incremento de áreas verdes e a qualidade da água com muito sucesso, mas ainda existem desafios científicos do ponto de vista do monitoramento hidrológico, uma vez que ainda não se pode avaliar questões importantes como por exemplo a quantidade de água proveniente de áreas verdes restauradas (somente do aumento com a erosão evitada, ou sedimentos no leito dos rios).

Outro ponto importante com relação ao monitoramento dos resultados é com relação a longevidade da ação dos projetos. Um Fundo de Água como o de Quito, possui uma escala de projetos de 20 anos, (e o fundo como um todo 80 anos pela sua lei de fundação) de modo que os resultados das ações só ganham significado quando analisados dentro de uma escala temporal ambiental centenária, que muitas vezes não acompanha a velocidade do sistema econômico que alimenta os projetos.

Com respeito ao retorno social, existem diversos depoimentos que evidenciam a melhoria da qualidade de vida, embora alguns estudos e relatórios mencione que a população

local se queixou de ter pouco acesso aos resultados dos estudos e monitoramento, evidenciando a necessidade de maior retorno e participação das comunidades envolvidas após os projetos serem desenvolvidos.

#### 4.5 Contribuições para o delineamento de um modelo de Gestão para Fundos de Água

O quadro a seguir estabelece um modelo genérico síntese com base nos cinco níveis que pode ser utilizado como modelo de gestão para Fundos de Água em um horizonte de sustentabilidade na gestão dos recursos hídricos:

Nível	Estratégias e Princípios	Ganho de sustentabilidade e medição
Leis Naturais	O Fundo de Água deve estabelecer metas claras em garantir a melhoria contínua das bacias hidrográficas do ponto de vista da qualidade do serviço água (descontaminação, retirada de resíduos sólidos/sedimentos dos leitos dos rios, melhoria das propriedades físico-química e biológicas dos cursos d'água) e do provimento da água (aumento do fluxo e infiltração). Essas ações devem, contudo, favorecer a sociedade (comunidades e usuários de água), bem como entidades públicas e privadas que interagem com as bacias, de modo a apresentarem aumento na qualidade da vida e nas condições de acesso.	Existência e qualidade do Serviço Ambiental; Qualidade de vida das populações existentes na bacia.
Visão de Sucesso	A meta principal de um fundo de água deve ser, sobretudo, uma gestão sustentável da água, de modo a favorecer os processos que vão se consolidar dentro do horizonte de uma sociedade sustentável, garantindo o fluxo e provimento constante de água em qualidade para a sociedade em um horizonte de longo prazo (backcasting integrado de sustentabilidade).	Aproximação e/ou distanciamento das 4 leis sistêmicas (TNS) a nível local e global
Estratégia	Alto investimento no capital natural, beneficiando mutuamente os ecossistemas e os serviços ambientais bem como seus agentes, “os produtores de água”, conectando esses aos “pagadores” pelo serviço ambiental água, instituições públicas e/ou privadas e demais usuários em um modelo local de governança que envolva financiamento das ações de conservação em bacias hidrográficas estratégicas.	Existência de um sistema de governança, criação legal do Fundo de Água
Ações	As ações devem contemplar aquelas relacionadas às melhorias no ambiente, através de intervenções como reflorestamentos, conservação de áreas verdes e úmidas já existentes, melhora nas práticas agrícolas, bem como ações de governança que se fizerem necessárias; e criação de leis, fortalecimento comunitário, sensibilização em um horizonte de gestão sustentável das bacias, além de garantir o provimento dos recursos humanos e financeiros necessários para fazê-lo.	Aumento das áreas verdes, programas e projetos socioambientais de longo prazo
Monitoramento	O monitoramento deve ser periódico (e garantir resultados intermediários anteriormente à conclusão dos projetos de longo prazo) e contemplar tanto as mudanças ambientais ocasionadas no ecossistema objeto, como medidas socioeconômicas	Existência de um sistema de monitoramento que envolva parâmetros ecológicos e socioeconômicos

## 5. Conclusão

Este trabalho se propôs a estudar a abordagem da Infraestrutura Verde através dos Fundos de Água, a qual representa uma estratégia importante para a gestão sustentável dos recursos hídricos. À luz de um modelo teórico, denominado Sistema de Cinco Níveis, foi analisada a gestão para o desenvolvimento sustentável de um caso específico, o Fundo de Água da cidade de Quito no Equador. Como resultado, este artigo apresentou uma avaliação crítica com sugestões de melhoria tanto para o Fundo de Quito como para o delineamento de um modelo de Gestão Sustentável para Fundos de Água. A avaliação pelo Sistema de Cinco Níveis demonstra que a gestão sustentável dos recursos hídricos é aparentemente possível através de um Fundo de Água, desde que sejam observados os elementos de um sistema socioambiental complexo (OSTRON, E. 2009) – ações ambientais, juntamente com melhoria dos processos sociais e econômicos, e um sistema de governança orientado para um horizonte de sustentabilidade – e que foram observados no estudo do Fundo avaliado. Pode-se dizer, em outras palavras, que em uma perspectiva de longo prazo – “backcasting” – ante a gestão do Fundo da cidade de Quito é favorável para um cenário de sustentabilidade, o que só se comprovará, todavia, pela validação temporal através da permanência da água no sistema do Guayllabamba e melhoria da qualidade de vida da sociedade local.

De todo modo, a visão de sustentabilidade aqui proposta, permite compreender que a sustentabilidade na gestão dos recursos hídricos não se restringe ao caso de Quito, sugerindo-se a adoção dessa mesma abordagem – sistêmica e mais completa ambientalmente, socialmente e ecologicamente – para as demais bacias existentes na América Latina, processo esse que pode ser favorecido com replicação do Modelo de Gestão para Fundos de Água aqui delineado.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRAWAL, A; LEMOS, M.C.. Environmental Governance. In: Annual Review of Environmental Resources, 31: 297-325, 2006.
- ALIANÇA LATINO AMERICANA DE FUNDOS DE ÁGUA (ALAFÁ). Disponível em <http://fondosdeagua.org/pt>. Acessado em 10 de junho de 2016.
- ANGUERA. Metodología de la observación en las Ciencias Humanas, 1985.
- BLEKINGE INSTITUTE OF TECHNOLOGY (BIT). Guide to the Framework for Strategic Sustainable Development, 2008.
- BRASIL - MMA. Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: Lições aprendidas e desafios / Fátima Becker Guedes e Susan Edda Seehusen; Organizadora , 2011.
- ELINOR OSTROM. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. Science 325, 419, 2009.
- FONAG. Disponível em. [www.fonag.org.ec](http://www.fonag.org.ec). Acessado em 13 de julho de 2016.
- FONAG. Report on the Ecological and Socioeconomic Assessments of the Quito Water Fund, 2012.
- FONAG. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Cuenca alta del Río Guayllabamba. 2009.
- GLEICK, P. H., AND M. PALANIAPPAN. Peak water limits to freshwater withdrawal and use, Proc. Natl. Acad. 2010. Sci. U.S.A. 107, 11,155–11,162.
- HEATHER COOLEY, NEWSHA AJAMI, MAI-LAN HA, VEENA SRINIVASAN, JASON MORRISON, KRISTINA DONNELLY, AND JULIET CHRISTIAN-SMITH. Global Water Governance in the Twenty-First Century, 2014.
- HOLMBERG, J; ROBERT, K-H. “Backcasting: A Framework for Strategic Planning”, International Journal for Sustainable Development and World Ecology 7-4: 291-308, 2000.
- IGNACY SACHS. De volta à mão visível: os desafios da Segunda Cúpula da Terra no Rio de Janeiro. Estud. av. vol.26 no.74 São Paulo 2012.

INTERNATIONAL WATER MANAGEMENT INSTITUTE (IWMI). Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earthscan; Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 2007.

JACOBI, P. R.; SOUZA LEÃO, R. Crise hídrica em São Paulo - o fracasso da governança face às mudanças climáticas. In: XII CONGRESSO LUSO AFRO BRASILEIRO, Lisboa. Disponível em: [http://www.omeuevento.pt/Ficheiros/Livros\\_de\\_Actas\\_CONLAB\\_2015.pdf](http://www.omeuevento.pt/Ficheiros/Livros_de_Actas_CONLAB_2015.pdf).

MARENGO. Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos. 2008.

REBECCA L. GOLDMAN - BENNER, SILVIA BENITEZ ,TIMOTHY BOUCHER, ALEJANDRO CALVACHE, GRETCHEN DAILY, PETER KAREIVA, TIMM K ROEGER and AURELIO RAMOS. Water funds and payments for ecosystem services: practice learns from theory and theory can learn from practice. 2013.

ROBERT K-H; SCHMIDT-BLEEK B; ALOISI DE LARDEREL J; BASILE G; JANSEN J.L; KUEHR R; PRICE-THOMAS P; SUZUKI M; HAWKEN P e WACKERNAGEL M. Strategic Sustainable Development – Selection, Design and Synergies of Applied Tools. J. Cleaner Production, 10, 197-214, 2002.

SOMMERVILLE, M. M., J. P.G. JONES, AND E. J. MILNER-GULLAND. A revised conceptual framework for payments for environmental services. *Ecology and Society*: 34. 2009. Link <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art34/> - acessado em 15 de junho de 2016.

THE NATURE CONSERVANCY (TNC). Disponível em: [www.nature.org](http://www.nature.org) e [www.tnc.org.br](http://www.tnc.org.br) acessado em 15 de agosto de 2016.

TNC, ALIANZA LATINO AMERICANA DE FONDOS DE ÁGUA (ALAFA).Fondos de Água – conservando la infraestructura verde, 2013.

TNC, GLOBAL FRESHWATER PROGRAM. A primer for monitoring Water Funds. Jun 2013.

TNC. Invest in Nature to Increase Water Security for 25 Latin American Cities. 2015

TNS - THE NATURAL STEP. Disponível em: <http://www.naturalstep.org>, acessado em 12 de agosto de 2016.

TNS. Cartilha da Sustentabilidade Step by Natural Step. Disponível em: [www.thenaturalstep.org/brazil](http://www.thenaturalstep.org/brazil) Acesso em: 28 de julho 2016.

TUCCI & GLOBAL WATER PARTNESHIP SOUTH AMERICA. Desenvolvimento dos Recursos Hídricos no Brasil. UFRGS Janeiro 2004.

JOSÉ ELI DA VEIGA. O âmago da sustentabilidade. Estud. av. vol.28 no.82 São Paulo, 2014.

VEIGA & RAMOS, TNC, ALAFA.Water Funds Business Case: Conservation as a Source of Competitive Advantage,.2013.

V. SRINIVASAN,<sup>1</sup> E. F. LAMBIN,<sup>2</sup> S. M. GORELICK,<sup>2</sup> B. H. THOMPSON,<sup>3</sup> AND S. ROZELLE<sup>4</sup>. The nature and causes of the global water crisis: Syndromes from a meta-analysis of coupled human-water studies.WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 48, W10516 doi:10.1029/2011WR011087, 2012.

WAAGE, S. Uma reavaliação dos negócios a partir de uma perspectiva sistêmica, a mudança para empresas e serviços financeiros pautados na sustentabilidade. São Paulo: Série Reflexão do Instituto Ethos, 2004.