

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA E
MEIO AMBIENTE – PPSTMA

WENDER MENDONÇA VIEIRA

ANÁLISE DAS TERMINOLOGIAS UTILIZADAS PARA A RECUPERAÇÃO DE
CURSOS D'ÁGUA URBANO

ANÁPOLIS
2019

WENDER MENDONÇA VIEIRA

**ANÁLISE DAS TERMINOLOGIAS UTILIZADAS PARA A RECUPERAÇÃO DE
CURSOS D'AGUA URBANO**

Defesa de dissertação apresentada ao curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPSTMA) do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr^o. Clarimar J. Coelho.

ANÁPOLIS
2019

V657

Vieira, Wender Mendonça

Análise das terminologias utilizadas para a recuperação de cursos
d'água urbano / Wender Mendonça Vieira – Anápolis:

Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2019.

87 p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Clarimar J. Coelho.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em
Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente – Centro Universitário de
Anápolis – UniEvangélica, 2019.

WENDER MENDONÇA VIEIRA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação de Mestrado intitulada “**ANÁLISE DAS TERMINOLOGIAS UTILIZADAS EM RECUPERAÇÃO DE CURSOS D’ÁGUA URBANO**”, apresentada ao Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, como requisito para obtenção do título de Mestre em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Defendida em ____ de março de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

BANCA AVALIADORA

.....
Prof. Orientador: Prof. Dr^o. - Clarimar J. Coelho
UniEVANGÉLICA (Orientador)

.....
Prof. Dr. Francisco Leonardo Tejerina Garro
UniEVANGÉLICA (Avaliador Interno)

.....
Prof^a. Dr^a. Maria Gonçalves da Silva Barbalho (Avaliador Externo)

A minha amada esposa e filhos. Pelo amor, pela luta
junto comigo para realização deste sonho e desafio.

Agradecimentos

Ao meu **orientador Dr. Clarimar J. Coelho**, pela objetividade ao me mostrar o caminho árduo e desafiador da formação *strictu sensu*, aparando arestas e direcionando-me ao conhecimento e técnica necessários à conclusão deste trabalho, me ajudando a superar a ilusão da minha incapacidade e ignorância de enxergar o percurso e as lacunas metodológicas.

Aos meus **professores do Mestrado**, por me acompanharem em toda essa longa caminhada e por me ensinarem o caminho certo a seguir.

Ao meu nobre amigo, Professor e mestre (não apenas academicamente, mas na vida) **Roberto Alves Pereira**, cuja garra, inteligência e superação me trouxe até aqui, sendo um dos grandes responsáveis pela escolha do meu Mestrado pela UniEVANGÉLICA.

Às amigas, que não ousou nomeá-las por ter receio de ser injusto e esquecer alguém, gratidão por terem vivenciado, mesmo muitas vezes sem saber, toda esta trajetória comigo!

À minha família, **especialmente minha esposa Cristiane**, que sempre me apoia e impulsionou no crescimento e desenvolvimento da minha carreira acadêmica e profissional. Aos meus filhos Rebecca, Paulo e Caio, filhos fabulosos, compreensivos e incentivadores da minha caminhada, avanços e conquistas!

Ao meu Bom e Fiel amigo Jesus Cristo, que sempre com Graça e Sabedoria me nutri de esperança e fortalecimento para prosseguir, mesmo diante de adversidades e frustrações.



*Ele é o nosso rio, a razão de nossa existência como cidade; nascemos dele e dele vivemos.
Rubem Braga*

Há um rio cujos canais alegam a cidade de Deus, o Santo Lugar onde habita o Altíssimo. Deus nela está! Não será abalada! Deus vem em seu auxílio desde o romper da manhã. (Salmos 46:4-5)

RESUMO

Introdução: A temática sobre recuperação é um dos principais tópicos discutidos atualmente, e em especial no Brasil após a Lei n. 9.433/1997, mas que é aplicada em países desenvolvidos desde a década de 1970. **Objetivo:** Analisar as diferentes terminologias usadas para a recuperação de curso d'água urbano a partir da Lei n. 9.433/1997 que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo, exploratório de natureza quanti-qualitativa, que teve como fonte de investigação três plataformas de pesquisa CAPES, GOOGLE ACADÊMICO e BDTD no período de publicação entre janeiro de 1997 à dezembro de 2017. **Resultados:** A pesquisa contemplou 120.379 literaturas, porém, apenas 16 atenderam a todos os critérios de inclusão. Estes apontaram para a importância da gestão dos recursos hídricos e mecanismos que solucionem a degradação nos cursos d'água urbanos. As publicações evidenciaram que o rápido aumento populacional e serviços públicos inadequados contribuem para a degradação dos cursos d'água urbano e comprometem os esforços para alcançar níveis sustentáveis. Notou-se que são recentes as literaturas que versam sobre as estratégias de se recuperar cursos d'água em perímetros urbanos. **Conclusão:** Das 16 literaturas incluídas na pesquisa, as terminologias mais recorrentes foram: recuperação, reabilitação e revitalização, todas apresentaram propostas que vão de encontro com as diretrizes propostas na Lei n. 9.433/1997.

Palavras-chave: Degradação. Estratégias. Recuperação. Lei n. 9.433/1997.

ABSTRACT

Introduction: The topic of recovery is one of the main topics currently discussed, and especially in Brazil after Law no. 9,433 / 1997, but which has been applied in developed countries since the 1970s. **Objective:** To analyze the different terminologies used for the recovery of urban watercourse from Law no. 9,433 / 1997 which established the PNRH. **Methodology:** This is a descriptive, exploratory study of a quantitative-qualitative nature. Three research platforms CAPES, GOOGLE ACADEMICO and BDTD were published in the period between January 1997 and December 2017. **Results:** The research contemplated 120,379 literatures, but only 16 met all inclusion criteria. These pointed to the importance of water resources management and mechanisms that solve the degradation in urban watercourses. Publications have shown that rapid population growth and inadequate public services contribute to the degradation of urban waterways and undermine efforts to achieve sustainable levels. It was noted that the literature on the strategies to recover watercourses in urban perimeters is recent. **Conclusion:** Of the 16 literatures included in the research, the most recurrent terminologies were: recovery, rehabilitation and revitalization, all presented proposals that meet the guidelines proposed in Law no. 9,433 / 1997.

Keyword: Degradation. Strategies. Recovery.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de seleção das publicações sobre recuperação de cursos d'água urbanos. Anápolis, Goiás, 2018.....	46
Figura 2 – Número de literaturas por ano de publicação.....	52
Figura 3 – Frequência do local das publicações.	53
Figura 4 – Principais termos encontrados nas pesquisas.	54
Figura 5 – Frequência do local das publicações.	63
Figura 6 – Recorrência das principais terminologias. Anápolis, 2018.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de publicações por plataforma. Anápolis, 2018.	50
Tabela 2 – Distribuição das publicações por tipo de literatura. Anápolis, 2018.....	51
Tabela 3 – Caracterização do método de pesquisa das publicações. Anápolis, 2018.	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise conceitual das abordagens Higienistas e Inovadora.....	37
Quadro 2 – Síntese das literaturas selecionadas sobre recuperação em cursos d'água urbano.	54

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
AHP	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBHs	Comitês de Bacias Hidrográficas
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CEEIBH	Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CF	Constituição Federal
EA	Educação Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPIA	Estudo Prévio de Impacto Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
IEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IET	Índice do Estado Trófico
FM	Filtração em Margem
GEO	Georreferenciamento
MEC	Ministério da Educação
PAV	Protocolo de Avaliação Visual
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
PPGAU	Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo
OMS	Organização Mundial de Saúde
OCED	Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas
SIG	Sistema de Informações Geográficas
ZCVS	Zona de Conservação da Vida Silvestre
ZUAP	Zona de Uso Agropecuário

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	15
2 - REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 Conceitos e aplicações das principais estratégias de recuperação de cursos d'água urbano	19
2.1.1 <i>Restauração</i>	19
2.1.3 <i>Revitalização</i>	21
2.1.4 <i>Renaturalização</i>	22
2.1.5 <i>Mitigação</i>	22
2.2 O novo paradigma das abordagens aplicadas a recuperação de cursos d'água	23
2.4 Procedimentos de intervenção mais utilizados.....	27
2.4.2 <i>Retificação</i>	27
2.4.3 <i>Drenagem</i>	28
2.4.5 <i>Canalização e tamponamentos</i>	28
2.4.6 <i>Diques ou Polders</i>	28
2.5 Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) como marco regulatório da Gestão das águas no Brasil	29
2.6 Categorias de Análises.....	37
2.6.1 <i>Diferenciação das abordagens entre higienistas x inovadoras</i>	37
2.6.2 <i>Arquitetura de Paisagem e Urbanismo de Paisagem</i>	38
2.6.3 <i>Projetos estruturais e não estruturais</i>	38
2.6.4 <i>Projetos com a utilização do conceito de “sustentabilidade” sensível às águas</i>	39
3 - METODOLOGIA	42
3.1 Coleta de dados	42
3.1.1 <i>Procedimentos de busca</i>	44
3.2 Seleção das publicações.....	45
3.3 Apresentação e análise das publicações /Metodologia usada para análise da bibliografia.....	46
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4.1 Resultados da análise descritiva quantitativa das publicações	50
4.1.1 <i>Tipos de publicações por plataformas</i>	50
4.1.2 <i>Abordagens metodológicas das pesquisas</i>	51
4.1.3 <i>Período e região das publicações</i>	52
4.1.4 <i>Tipos de abordagens metodológicas utilizadas</i>	53
4.1.5 <i>Objetivos das pesquisas e suas variáveis</i>	54
4.1.6 <i>Análise das categorias identificadas</i>	63
4.1.7 <i>Frequência das ocorrências do uso das principais terminologias utilizadas</i>	64
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXO A - QUADRO DE DEFINIÇÃO DAS TERMINOLOGIAS	73
ANEXO B - LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997	75

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com Rolo, Gallardo e Ribeiro (2017) o contexto de estratégias de recuperação de cursos d'água urbanos envolve a definição de termos para uma melhor compreensão dos aspectos fundamentais relacionados à sustentabilidade ambiental dos cursos d'água urbanos. Para Cardoso (2012) as intervenções sejam elas urbanas ou não, visando a sua restauração ou recuperação possuem diferentes terminologias e divergências conceituais em relação ao seu significado e pertinência. Os distintos termos empregados pelos principais autores da área como: restauração, reabilitação, renaturalização, naturalização, recriação, mitigação, revitalização e melhoria não conduzem a uma convergência conceitual e nem qual é o seu escopo e sua abrangência.

Findlay e Taylor (2006) comentam que a restauração trata-se da recuperação das condições de sustentabilidade de um curso d'água, seus serviços e funções em relação ao ecossistema depois de constatadas as alterações antrópicas que afetaram sua estrutura impedindo que o curso d'água seja restabelecido. A reabilitação de rios consiste em intervenções que possibilita que as condições biológicas e físicas retornem parcialmente a situação original.

De acordo com Vide (2003) a renaturalização se refere à recuperação de cursos d'água empregando manejo sem uso de antrópicos que possam inviabilizar as funções de regeneração do ecossistema. A renaturalização busca o restabelecimento da biota natural e a conservação de áreas naturais de inundação. A naturalização consiste em restabelecer os processos naturais do curso d'água mesmo que não sejam originais.

Para Shields (2003) a melhoria é um termo subjetivo aplicado às atividades implementadas para melhorar a qualidade de um determinado local que busca, em linhas gerais, a melhoria de um ou dois atributos físicos a espera de uma resposta favorável do ecossistema. Já para Gregory (2002) a mitigação é uma estratégia para evitar diminuir ou compensar os efeitos causados pelos danos ambientais. De acordo com Brooks (1990) a revitalização é o termo usado no caso de preservar, conservar e recuperar ambientalmente os rios. Viabiliza-se através de ações conjuntas/integradas para melhorar a qualidade da água em diversos usos, assim como a melhora das condições do ambiente para o uso sustentável dos

recursos naturais. A recriação se refere a criação de um sistema que não existia antes. Trata-se da criação de ecossistemas novos que não existiam antes da degradação de ordem antrópica.

Para Baptista e Cardoso (2013) o termo restauração vem se consolidando no meio técnico e científico internacional para se referir ao restabelecimento das condições de processos ecológicos, hidrológicos e geomorfológicos para ambientes degradados e a reposição de componentes destruídos do sistema natural. Limeira et al., (2010) descrevem que nesse sentido, verifica-se no Brasil, que os conceitos de restauração, reabilitação e revitalização se confundem.

Neste trabalho foi adotada a terminologia *recuperação* para as buscas de literatura para identificar quais intervenções humanas são mais empregadas para a recuperação de cursos d'água, por compreender que a referida terminologia seja capaz de abarcar e englobar um espectro maior e mais abrangente de literaturas que versam sobre a temática adotada para a pesquisa.

Corroborando com Felipe Júnior (2013) o termo *cursos d'água* foi usado para definir fluxo de água, como: rios, riachos, regatos, ribeiras, ribeirões, entre outros, que se originem a partir de uma nascente. Podem ser naturais ou não, principais ou secundários, circunscrito aos trechos afetados pela urbanização e tratados em pesquisas científicas relacionadas à intervenção propostas como medidas de restauração de cursos d'água urbanos.

Um outro ponto importante diz respeito à Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei n. 9.433 de 08 de janeiro de 1997, é considerada um marco importante para a elaboração de planos e projetos de recuperação em cursos d'água, uma vez que busca por meio de seus princípios, objetivos e diretrizes nortear os processos de restauração, revitalização, renaturalização, etc., determinando qual o modelo de gestão a ser adotado pelo Brasil para os próximos anos no que diz respeito ao gerenciamento de seus recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A partir da Lei n. 9.433 o Brasil definiu a água como um bem público que tem valor econômico e deve ser gerida de forma descentralizada e participativa. Designa a bacia hidrográfica como uma unidade de planejamento territorial proposta para alcançar: (1) sustentabilidade para assegurar que as gerações presentes e futuras tenham disponibilidade e qualidade adequada de água; (2) gestão integrada para garantir o desenvolvimento contínuo; e (3) segurança para prevenir e proteger

contra eventos críticos, devido a causas naturais ou usos inapropriados. A Lei n. 9.433 define os princípios norteadores para a proteção e a sustentabilidade desse importante e finito recurso (BRASIL, 1997).

De acordo com Limeira *et al.*, (2010) a referida lei representa um novo marco institucional no país porque incorpora normas e princípios padrões de integração da gestão das águas reconhecidos e praticados internacionalmente como integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão do meio ambiente envolvendo todos os atores sociais e da esfera pública nos níveis nacional, estadual e municipal discutidos na Agenda 21 da Conferência Rio 92.

A fim de compreender o objeto de estudo, Maceda *et al.*, (2015) afirmam que a contaminação dos ecossistemas aquáticos é problema crescente proveniente de ações antrópicas, em consequência de atividades inadequadas por liberação de efluentes domésticos, industriais ou agrícolas sem tratamento adequado, uso indiscriminado de substâncias químicas, lixo urbano e descarte indevido de materiais e resíduos.

O estudo tem como objetivo descrever as principais terminologias relacionadas às estratégias de recuperação utilizadas em cursos d'água urbano degradado a partir da Lei n. 9.433/1997 que estabeleceu a PNRH, a partir de uma revisão de literaturas. Com base no objetivo geral foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar as literaturas quanto à plataforma de busca, ano de publicação, tipo de pesquisa;
- Identificar nas literaturas selecionadas a ocorrência das terminologias empregadas como estratégias de intervenção em cursos d'água urbanos; e
- Verificar a classificação quanto às categorias de análise (não estrutural, estrutural, urbanismo de paisagem, arquitetura de paisagem e o uso do conceito de sustentabilidade).

A presente dissertação está estruturada em quatro sessões, sendo: a primeira sessão destinada à introdução dos assuntos pertinentes à temática, relativos aos conceitos básicos e fundantes da pesquisa; a segunda sessão abordou e aprofundou as definições e aplicações das terminologias e estratégias

utilizadas para a recuperação de cursos d'água e dos demais temas fundamentais que orientaram as buscas de material bibliográfico nas bases de dados e a análise de conteúdo dos textos selecionados. A terceira sessão apresentou a metodologia usada para a busca e análise das literaturas de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. A quarta sessão apresentou os resultados e as discussões sobre as principais terminologias utilizadas como estratégias de recuperação cursos d'água. Ao final, teve-se a conclusão do trabalho com reflexões, apontamentos e sugestões de pontos importantes levantados para futuros trabalhos.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Esta Seção apresenta os conceitos fundamentais relacionados às terminologias, estratégias, procedimentos e influências da política de recursos hídricos no Brasil, para a gestão das águas e recuperação de cursos d'água urbanos.

2.1 Conceitos e aplicações das principais estratégias de recuperação de cursos d'água urbano

Os processos para recuperação de cursos d'água urbanos estão associados a diferentes terminologias e concepções, e mais frequentes na literatura são restauração, reabilitação, renaturalização, naturalização, recriação, mitigação, revitalização e melhoria, já mencionadas na introdução dessa pesquisa, que apresentam incongruências conceituais sobre os objetivos e alcance, impedindo de enxergar o que se pretende alcançar com os diversos tipos de intervenções.

2.1.1 Restauração

De acordo com Firwg (2001) o termo restauração de rios urbanos, como mencionado na introdução, vem sendo amplamente empregado no meio técnico e científico internacional e se fundamenta na recuperação das condições sustentáveis do rio e de suas funções e serviços ecossistêmicos. A restauração de rios normalmente acontece depois de constatadas alterações que possam modificar a estrutura dos mesmos e impedir o seu restabelecimento

Na mesma linha Wohl *et al.*, (2005, p. 23) corrobora definindo Restauração de Rios Urbanos como o “auxílio ao restabelecimento de melhores condições para a ocorrência de processos hidrológicos, geomorfológicos, e ecológicos num ambiente degradado, assim como a reposição de componentes danificados do sistema natural”.

Porém, Wade *et al.*, (1998) advertem que a recuperação de um rio ao seu estado natural é algo impraticável, pois as condições anteriores às modificações antrópicas não são totalmente conhecidas e porque não se sabe se a situação atual

conseguiria suportar as condições precedentes. Assim, diversos autores (WADE *et al.*, 1998; Firwg, 2001; WOHL *et al.*, 2005) advertem que, em grande parte dos casos, a recuperação dos rios é um processo que pode ser definido como parte de um retorno funcional e/ou estrutural (no seu sentido amplo) de um curso de água para uma condição de pré-degradação.

Para Baptista e Cardoso (2013) o termo restauração vem se consolidando no meio técnico e científico internacional para se referir ao restabelecimento das condições de processos ecológicos, hidrológicos e geomorfológicos para ambientes degradados e a reposição de componentes destruídos do sistema natural. Nesse sentido, de acordo com Limeira *et al.*, (2010) verifica-se no Brasil, que os conceitos de restauração, reabilitação e revitalização são similares. Por essa razão, buscou neste trabalho adotar-se a terminologia mais empregada que é a ‘recuperação’ é utilizada para as intervenções humanas que visam a recuperação ambiental e sustentável em variados graus no ambiente antropogênico concernentes aos cursos d’água urbanos.

2.1.2 Reabilitação

O segundo termo mais difundido é reabilitação que segundo Findlay e Taylor (2006, p. 23) “[...] é um processo representado por ações que pode trazer um retorno parcial das condições biológicas e físicas do rio, podendo restituir as funções ecossistêmicas”. Assim, a reabilitação se baseia nos princípios ecológicos através da aplicação de medidas de controle estruturais e não estruturais.

Na visão de Tucci (2004) as medidas de controle estruturais são entendidas aqui como obras de engenharia, implantadas para reduzir o risco das enchentes, sendo elas extensivas ou intensivas. As ações referentes às medidas extensivas são aquelas que agem na bacia hidrográfica, procurando modificar as relações entre precipitação e vazão, utilizando ações como a alteração da cobertura vegetal do solo, que é responsável em reduzir e retardar os picos das cheias e controlar a erosão da bacia. As medidas intensivas são as ações que agem e modificam diretamente os cursos dos rios.

O autor continua afirmando que as medidas de controle não estruturais são medidas de convivência com o rio, que buscam reduzir os danos ou mesmo as consequências das inundações não por meio de obras, mas pelo uso de normas,

regulamentações e programas. Podem ser agrupadas em: regulamentação do uso da terra; construções à prova de enchentes; seguro de enchente; previsão e alerta de inundação; educação ambiental, dentre outras.

2.1.3 Revitalização

De acordo com Machado (2008) no que se refere à revitalização essa terminologia versa sobre a conservação, preservação e recuperação ambiental dos rios, por meio de ações integradas que promovam a melhoria das condições ambientais e o uso sustentável dos recursos naturais, assim como, à melhoria da qualidade da água para seus usos múltiplos. Dentre as ações integradas realizadas em intervenções de revitalização de rios, dá-se destaque à redução de fontes pontuais de poluição integrada à recomposição da mata ciliar. Ao implantar ações de melhoria de saneamento básico, normalmente se inicia com a coleta e tratamento de efluentes domésticos, diminuindo o lançamento de fontes pontuais de poluição, o que contribui para a melhoria da qualidade da água. Em paralelo é importante que se inicie um processo de recomposição das matas ciliares em vários trechos do rio, desenvolvido pelo poder público em parceria com a sociedade civil, de forma a conseguir resultados mais efetivos e a oportunidade de promover educação ambiental.

Para Machado (2008) a revitalização das bacias hidrográficas é um conceito técnico-científico ainda em desenvolvimento no Brasil. A legislação brasileira não trata ainda revitalização como política pública. O termo revitalizar consiste em recuperar, conservar e preservar o meio ambiente através da implementação de ações que promovam a utilização sustentável de recursos naturais, melhoria das condições socioambientais em toda a bacia, e um aumento na qualidade e quantidade de água, sugerindo uma nova vida. Como pode se ver, a definição é genérica e pode ser esticada para incorporar praticamente qualquer iniciativa governamental.

O autor ainda afirma que é considerado conjunto de ações planejadas para bacias hidrográficas com vistas a adequar sua gestão de recursos para os aspectos físicos, bióticos, demográficos, econômicos e diversidades culturais da bacia através da despoluição de esgotos e agrotóxicos, conservação do solo, ajustes à diversidade climática, reflorestamento e recomposição de mata ciliar,

educação ambiental e criação e gestão de unidades de conservação e áreas de preservação da biodiversidade. A gama de revitalização deve ser medida em termos de melhoria da quantidade de água e qualidade no sistema principal da bacia.

Pode-se observar diante das definições que as intervenções que envolvem processos de recuperação de rios urbanos podem ser bastante distintas, dependendo dos objetivos que se pretende alcançar em cada caso, das características de cada local, da área de inserção, do envolvimento da sociedade civil, assim como, dos gestores públicos responsáveis pela contratação, realização, viabilidade e gestão do projeto.

2.1.4 Renaturalização

No que se refere aos termos renaturalização e remediação, seus usos têm sido mais restritos, assim como, seus conceitos bem menos difundidos, quando comparados aos anteriores. De acordo com Binder (2001) a renaturalização de rios consiste na recuperação de rios de modo a regenerar o ecossistema buscando o mais próximo possível o restabelecimento de sua biota natural. Por constituírem intervenções mais amplas que envolvem recomposição da biota aquática e a conservação das áreas naturais de inundação, assim como ações que visam a melhoria da qualidade da água, são considerados mais difíceis de serem viabilizadas.

E, para Findlay e Taylor (2006) ainda há o termo remediação de rios, que ocorre quando há impactos ambientais muito intensos, sendo inviável o retorno do rio à suas condições originais, neste caso a recuperação se dá através da constituição de um novo ambiente modificado. Portanto, considera-se pertinente a relativização do conceito recuperação de rios urbanos, sabendo-se que o mesmo é um procedimento bastante complexo que abrange diversos aspectos além dos urbanísticos.

2.1.5 Mitigação

Bonder (2003) compreende que, atualmente, as medidas de mitigação são medidas exigidas pela regulamentação para moderar ou aliviar os impactos ambientais, são uma reflexão tardia no processo de licenciamento, sendo

consideradas de maneira remediativa, limitada e fragmentada. Uma estrutura nova e abrangente baseada em investimentos, em iniciativas e escala de paisagem com benefícios ambientais tangíveis, é preferível, em termos ambientais e administrativos, aos esforços demorados associados ao desenvolvimento de projetos de mitigação.

O autor discute ainda que a mitigação ambiental é o processo de abordar os impactos ao meio ambiente causados pela ação humana notadamente aqueles resultantes de projetos de infraestrutura rodoviária, de energia, água e outros, e segue uma hierarquia. Em primeiro lugar, os impactos ambientais negativos devem ser evitados, por exemplo, realocando o projeto em um local mais adequado. Se a realocação não for viável, medidas fortes de ciência devem ser implantadas para minimizar os danos. Finalmente, se os impactos ambientais forem inevitáveis, deve haver uma compensação apropriada. Essa noção é conceitualmente sólida, mas foi implementada de forma desigual.

2.2 O novo paradigma das abordagens aplicadas a recuperação de cursos d'água

De acordo com Travassos (2010) a evolução do tratamento dispensado às intervenções aplicadas a restauração de cursos d'água, rios e várzeas de fundo de vale ao longo da história vem consolidando uma ruptura de paradigma nas formas de intervenções utilizadas do final do século XIX e início do século XX, para os dias atuais, especialmente, com a transposição da "Arquitetura de Paisagem" pela de "Urbanismo de Paisagem" descritas adiante.

Sabe-se que até as primeiras décadas do século 20, várias foram as formas com que se buscou a solução e tratamento dos rios urbanos e suas várzeas, com algumas logrando algum tipo de êxito. Dentre as intervenções, as mais recorrentes, envolviam o enxugamento das várzeas e retificação dos cursos d'água, com ou sem construção de sistema viário, com o alcance da conservação de uma parcela de suas características naturais, por meio de implantação de parques e lagoas que visavam proteger as áreas urbanas das frequentes inundações (TRAVASSOS, 2010).

Para Dosi (1994) um dos marcos para a modificação do Paradigma adotado para todos os projetos e planos de restauração até então desenvolvidos,

foram substancialmente influenciados pelo Plano de Avenidas do engenheiro Francisco Prestes Maia, publicado em 1930, dentro do contexto brasileiro, sendo o primeiro plano que se propôs a repensar a cidade em sua totalidade, considerando sua expansão através de uma estrutura viária que a apoiasse, que acabou consolidando um novo “modelo” no tipo de tratamento urbano dado às várzeas por meio da vinculação da construção de avenidas à já usual canalização de córregos e rios existentes em grandes capitais, como na cidade São Paulo, Brasil.

De acordo com Dosi (1994) por um bom tempo, essa prática (de viés urbanístico e de drenagem) permaneceu como paradigma para os demais planos urbanísticos que se seguiram, onde a canalização e retificação de cursos d’água e a construção de sistema de malha viária de grande porte sobre suas várzeas drenadas acabaram por se tornarem o *modus operandi* do poder público para urbanizar fundos de vale e diminuir ou eliminar o problema de enchentes e alagamentos principalmente de cidades cortadas por rios.

Dois programas nacionais e os investimentos expressivos por parte do governo federal para saneamento básico aos municípios brasileiros acabaram por incentivar a perpetuidade dessa prática – o Plano Nacional de Saneamento (Planasa); e o Programa de Canalização de Córregos e Construção de Avenidas de Fundo de Vale (Procav)¹, ainda em curso em algumas cidades, contribuíram para a segregação e desaparecimento da paisagem urbana, em razão do confinamento dos cursos d’água em galerias fechadas.

Ainda para Dosi (1994), como as cidades ou centros urbanizados são grandes ecossistemas artificiais, o uso de tecnologias adequadas e adaptadas para lidar com os problemas ambientais relacionados com a urbanização deve ser considerado, que confirme, assim, essa ruptura de paradigma estabelecido e o começo de uma nova trajetória tecnológica, tanto no tratamento de fundos de vales ou cursos d’água urbanos, de maneira que essa prática vá se consolidando, aperfeiçoando e se adaptando para responder às demandas colocadas.

É no contexto das transformações científicas ocorridas em meados de 1960 e 1970, que muitas das bases teóricas de diversos conhecimentos científicos começaram a ser questionadas, tendo como referencial o crescente reconhecimento

¹ Programa de Canalização de Córregos e Construção de Avenidas de Fundo de Vale foi criado em 1997, depois, em 1993 a sigla passou a designar o Programa de Canalização de Córregos, Implantação de Vias e Recuperação Ambiental e Social de Fundo de Vale.

de expressivos impactos ambientais associados aos processos de produção e reprodução da sociedade industrial que não foram ainda estancados nem pelo desenvolvimento científico e muito menos o tecnológico.

Neste sentido, Morim (2006) e Leff (2003), dentre outros, avaliam as bases científicas tradicionais (compartimentados, simplificadores e estanques) como sendo insuficientes para responder adequadamente aos desafios impostos pelas demandas de natureza ambientais, cuja resposta aos problemas apresentados deverão tomar como método a adoção do pensamento complexo, substituindo a racionalidade tecnológica e econômica por uma racionalidade ambiental, entendendo que as respostas aos problemas apresentados seriam construídos mutuamente pelos diversos saberes formais e por aqueles coletivos, tradicionais e comunitários.

De acordo com Fantowics e De Marchi (2003) por conta dessas premissas, tanto as ciências exatas quanto sociais e/ou as ciências da terra vem alterando e modificando de alguma maneira seus paradigmas para se adequar e tentar responder as incertezas inerentes à relação entre sociedade e ambiente natural, e, neste sentido, a incerteza internalizada decorre da própria imprevisibilidade dos fenômenos observados na natureza que nos impede de considerar qualquer processo de intervenção sob apenas um aspecto ou enfoque, sob pena, de desconsiderar a incerteza como algo imanente e indissociável dos processos naturais e sociais dentro dos conflitos observados nas cidades e centro urbanos pela utilização do recurso água, uma vez que, desde a Renascença, as cidades são criadas a partir de ideias utópicas, desconectadas de processos naturais, em contexto cultural fragmentado entre natureza e humanidade.

Para Hough (1998) é através de McHarg e Lewis, entre outros autores, que se verifica as primeiras tentativas de reconciliação entre natureza e assentamentos humanos, sendo esses dois autores importantes propositores da “Arquitetura de Paisagem”, que, entre outras coisas, busca aprimorar a interação de ambientes naturais e áreas ocupadas em detrimento das concepções higienistas muito utilizadas antes de 1960, que apesar de serem consideradas adequada do ponto de vista ambiental, não consideravam os demais elementos dessa necessidade de interação e integração dos meios.

Seguindo essa lógica predominante, no contexto brasileiro, a maior parte das cidades por aqui, acabam lançando mão de soluções calcadas em diretrizes e

princípios que respeitam questões de ordem técnicas reducionistas, traduzidas em canalizações e retificações de rios, impermeabilização de faixas marginais, feitas com o intuito de conter inundações e enchentes, que acabam limitando as funções dos cursos d'água na conservação de sua biodiversidade.

Na visão de Alencar (2016) em face de toda essa problemática, surge a necessidade de um novo olhar sobre os cursos d'água, em especial, os rios, que vem sofrendo vários e relevantes processos de degradação em razão dos impactos decorrentes dos processos de urbanização, onde fica claro uma necessidade urgente de harmonização entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental natural nas cidades com soluções que viabilizem o seu crescimento e expansão de forma mais sustentável e resiliente.

2.3 Recuperação de cursos d'água urbanos e o uso das terminologias

Apesar da dificuldade de uso das terminologias e conceitos empregados aos processos de intervenções em cursos d'água (reabilitação, revitalização, restauração, etc.), no que diz respeito às estratégias utilizadas na tentativa de resolver ou minimizar os impactos ambientais de degradação verificadas em cursos d'água urbanizados, a adoção conceitual de “recuperação” como um termo mais amplo a abranger aos demais, se fundamenta nas definições trazidas pelo Programa *Urban River Basin Enhancement Methods* (URBEM)², entidade internacional que trata as tipologias de intervenções urbanísticas voltadas para fornecer novas ferramentas, técnicas e procedimentos para a melhoria de cursos d'água em áreas urbanas.

A utilização do conceito de recuperação trazido pelo URBEM “recuperação de rios significa melhoria do estado do curso d'água e seu entorno, tendo como objetivo uma valorização geral dos atributos ecológicos, sociais, econômicos e estéticos”. Porém, Wade et al, (1998) advertem que a recuperação de um rio ao seu estado natural é algo impraticável, pois as condições anteriores às modificações antrópicas não são totalmente conhecidas e porque não se sabe se a situação atual conseguiria suportar as condições precedentes.

² Disponível em: <<http://www.urbem.net/>>. Acesso em: 02 set. 2018.

Recuperação também é utilizado com um termo geral para incluir todos os anteriores, e neste sentido, qualquer tipo de esforço visando melhorias será considerado uma estratégia de recuperação. Logo, para essa pesquisa, será definido como recuperação qualquer tipo de ação que vise melhorar a qualidade de um rio sob aspectos paisagísticos, urbanísticos, ecossistêmicos ou hidrológicos, tanto qualitativos quanto quantitativos, semelhante às definições já conceituadas. Ou seja, os termos apresentados anteriormente: revitalização, restauração, renaturalização, reabilitação, etc., são todas formas de recuperação de cursos d'água urbanos.

2.4 Procedimentos de intervenção mais utilizados

Para uma melhor compreensão dos mecanismos de intervenções utilizados, serão apresentadas as caracterizações de alguns procedimentos aplicados nas estratégias de recuperação em cursos d'água.

2.4.1 Regularização

Este foi um processo muito utilizado em séculos passados, mas hoje tem sido empregado, segundo Miguens (2000) somente para cursos d'água com trechos mais complexos. Regularização é a modificação/transformação nas formas naturais do leito do rio, que inclui entre outras intenções, melhorar a profundidade mínima do leito (essa regularização não é aleatória e consiste em obedecer determinadas regras).

2.4.2 Retificação

Para Miguens (2000), a retificação geralmente é utilizada no sentido de melhorar as condições de escoamento e vazão pelo alinhamento das bordas de um rio ou curso d'água com o objetivo de consertar, reparar ou endireitar o seu leito ou canal. Em relação aos cursos d'água urbanos, é o processo em que os rios são modificados para canais artificiais, revestidos ou não, com predominância do aspecto retilíneo.

2.4.3 Drenagem

De acordo com Miguens (2000), drenagem é o processo de aprofundamento dos pontos altos do canal navegável no intuito de evitar picos de enchentes, realizado por meio de equipamentos que retiram os bancos de areia que se formam com os períodos de cheia e aumento da vazão dos rios.

2.4.4 Derrocamento

Segundo Miguens (2000), o processo de derrocação de um curso d'água se resume em demolir algo pela retirada de material rochoso do leito de um rio utilizando-se de técnicas de engenharia com o aprofundamento na massa rochosa de um canal de profundidade e larguras suficientes, devendo ser realizado por meio de equipamentos adequados.

2.4.5 Canalização e tamponamentos

Para Miguens (2000), a canalização e tamponamentos é a utilização da construção de barragens ou outro meio de transposição de desníveis ao longo de um curso d'água, as vezes se associando ou não a processos de tamponamentos, que com a suplantação do leito do rio na tentativa de minimizar os problemas ocasionados pelos processos de degradação, enchentes e alagamentos.

2.4.6 Diques ou Polders

De acordo com Tucci (2006) os Diques e Polders são muros laterais de terra ou concreto, inclinados ou retos, construídos há uma certa distância das margens, que protegem as áreas ribeirinhas contra o extravasamento. É um procedimento focado na dimensão hidráulica que reduz a seção de escoamento e pode provocar aumento da velocidade e dos níveis de inundações, permitindo proteção localizada para uma região ribeirinha. Geralmente, são construídos de terra com enrocamento e de concreto a depender das condições locais.

2.5 Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) como marco regulatório da Gestão das águas no Brasil

Neste item será abordada a legislação brasileira relacionada aos recursos hídricos, no que diz respeito às intervenções em cursos d'água, de maneira que poderá, assim, identificar os princípios/diretrizes norteadores das atuais políticas, as limitações para implantação de projetos de intervenções em cursos d'água, e os principais atores envolvidos no processo, com suas respectivas competências.

Para Romeu Thomé e Leonardo de Medeiros Garcia (20120, p. 45-46) em obra conjunta: firmam que

[...] os recursos naturais são bens da coletividade e o seu uso garante uma compensação financeira para a mesma, não importando se houve ou não dano ao meio ambiente. Aqui, o indivíduo estará pagando pela utilização de recursos naturais escassos, e não necessariamente pelo dano causado ao meio ambiente.

Para Tucci (2006) a legislação ambiental possui importante interface com a legislação sobre ordenamento urbano e recursos hídricos, sendo prevista a integração e articulação entre as gestões ambiental, de recursos hídricos e de uso e ocupação do solo. Quando se destaca as intervenções em recursos hídricos, verifica-se que os responsáveis pela normatização estão bem definidos. Entretanto, ao se tentar identificar os tomadores de decisão e os executores dessas ações, encontram-se vários atores implementando intervenções em cursos de água sem a necessária articulação.

De acordo com Antunes (2009) o início do século XX marcou no Brasil o começo de uma efetiva mudança na administração de seus recursos hídricos. O País passa a visualizar a necessidade da manutenção dos recursos naturais, criando, dentre outras ações, instrumentos legais que regram sua utilização e buscam garantir sua continuidade, tanto qualitativamente como quantitativamente.

O processo legislativo para o setor é inicialmente marcado pela criação do Código de Águas em 1934 por meio do Decreto nº 24.643, sendo a primeira lei brasileira a tratar de recursos hídricos, com o objetivo de harmonizar o uso das águas para fins de geração de energia elétrica, agricultura e demais usos (BRASIL, 1934).

A evolução legislativa afim se deu ao longo das décadas seguintes, indicando mudanças de cultura como, por exemplo: passar a considerar a água como um bem público dotado de valor econômico. Dentre as inúmeras leis, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas, etc. algumas merecem destaque, dentre elas:

- Decreto nº 24.643 de 1934, que institui o Código de Águas;
- Lei nº 4.771 de 1965, que institui o Código Florestal Brasileiro – CFB;
- Lei nº 6.662 de 1979, que institui a Política Nacional de Irrigação – PNI;
- Lei nº 6.938 de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA;
- Artigo nº 225 da Constituição Federal de 1988;
- Lei nº 2.538/1991 que instituiu a PNMA;
- Lei nº 9.433 de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídrico – PNRH;
- Lei nº 9.984 de 2000, que cria a Agência Nacional de Águas – ANA.
- Constituição Federal de 1988, que recepcionou a PNMA, elevando a preocupação com o meio ambiente e tornando-o um direito de gerações.

Para Tucci (2006) a Lei Federal n. 9.433 criada em 08 de janeiro de 1997, também conhecida como Lei das Águas, determinou qual seria o modelo de gestão adotado pelo Brasil para anos vindouros, no tocante ao gerenciamento de seus recursos hídricos. O modelo escolhido foi o francês, mundialmente consagrado e em prática há mais de 30 anos no Brasil. Seus pilares fundamentam-se na gestão participativa e descentralizada, onde os Estados, através de suas leis e regulamentos complementares, compõem o sistema com suas estruturas espelhadas no arcabouço definido pela União. Esse modelo contempla a participação de todos os agentes envolvidos, não se limitando apenas aos órgãos públicos, nele, tanto os usuários como a sociedade possuem representatividade, dividindo desta forma, a responsabilidade pelo zelo e manutenção das riquezas hídricas do país.

Entre os fundamentos da PNRH encontram-se:

- a) A gestão de forma a proporcionar os usos múltiplos das águas;

- b) A definição da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da PNRH;
- c) A atuação do SINGRH e a gestão descentralizada com participação do poder público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

De acordo com Tucci (2006) a Política Nacional de Recursos Hídricos fundamenta-se no conceito da água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico, cujos usos prioritários são o abastecimento humano e a dessedentação de animais e cuja gestão tem como unidade territorial a bacia hidrográfica. Prevê como diretriz geral de ação a gestão integrada e como instrumentos³ para viabilizar sua implantação os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes, a outorga de direito de uso, a cobrança pelo uso da água e o sistema de informação sobre recursos hídricos.

Dentre as principais inovações introduzidas pela Lei nº 9.433 está o estabelecimento dos instrumentos que devem ser utilizados para viabilizar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I. Os Planos de Recursos Hídricos;
- II. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III. A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV. A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V. A compensação a municípios;
- VI. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

Para Guivant e Jacobi (2003) descrevem que a evolução histórica da gestão das águas no Brasil permitiu compreender a função precípua da PNRH, assim, como de seu Sistema de Gerenciamento, alavancados pela necessidade de se apresentar um novo modelo de gestão que entendesse as diferenças regionais inerentes às dimensões continentais do país, e equacionasse a demanda crescente de água face ao crescimento exponencial urbano, industrial e agrícola; contivesse o avanço da degradação ambiental em curso; indicasse soluções para os conflitos gerados pelo binômio 'disponibilidade x demanda'; além de criar mecanismos que

³ O instrumento básico dessa política é o Plano Diretor, que traça as diretrizes para o desenvolvimento urbano e é obrigatório para cidades: "a) Com mais de vinte mil habitantes; b) Integrantes de região metropolitana; c) Pertencentes a áreas de especial interesse turístico ou; d) Inseridas em áreas sob influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional" (BRASIL, 2001).

estimulassem o uso racional daquela que promete ser o principal *commodity* do século XXI, a água.

Com a promulgação da Lei nº 9.433 o Brasil passou a ter um instrumento moderno e inovador para a gestão dos seus recursos hídricos, elevando-o ao *hall* dos países possuidores de legislações avançadas e sintonizadas com as necessidades atuais e futuras para o setor. Resta agora a superação do grande desafio de equacionar as profundas diferenças regionais do País, além de problemas específicos como: o uso múltiplo, a crescente demanda de água, conflitos potenciais e a contenção do avanço da degradação ambiental das bacias e dos rios brasileiros.

A Lei das Águas institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal de 1988, que estabelece em seu texto, ser de competência da União: instituir Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso (BRASIL, 1988).

Para a Guivant e Jacobi (2003) a Lei veio com o objetivo de disciplinar o uso desse recurso natural, e para isso, conta com alguns instrumentos de gestão no apoio à implantação de projetos no setor de recursos hídricos. Em seu art. 1º são apresentados os fundamentos nos quais se baseia, sendo eles:

- I – a água é um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

Antes que qualquer plano de gestão possa ser desenvolvido, os objetivos devem ser objetos de acordo com quais usos serão protegidos, quais índices de qualidade serão buscados, quais compromissos devem ser acertados entre os usos conflitantes. Na Lei nº 9.433 os objetivos foram listados no art. 2º, conforme reproduzido abaixo:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997).

Uma vez que os fundamentos e objetivos são conhecidos, é necessário buscar um caminho para realizá-los, para isso, a Lei das Águas indica, em seu art. 3º, quais serão as diretrizes gerais de ação a serem seguidas na busca pela implementação da Política:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras (BRASIL, 1997).

Definidos os conceitos estruturais do planejamento da PNRH, naturalmente, criou-se uma expectativa sobre a efetividade de sua proposta. Sobre o assunto, Granziera (2001) tece os seguintes comentários:

Verificados os fundamentos, objetivos e as diretrizes gerais de ação, estabelecidos na Política Nacional de Recursos Hídricos, o passo seguinte consiste em proceder à análise dos meios legalmente fixados para alcançar as metas propostas e, ao final, buscar uma resposta no que se refere à efetividade de toda essa estrutura, considerando inclusive, se a atuação do Sistema de Gerenciamento será eficaz na melhoria das condições de uso das águas (GRANZIERA, 2001, p. 23).

Para Tucci (2006) os instrumentos da PNRH constam do art. 5º da Lei nº 9.433 e podem ser classificados em dois grupos: os de planejamento⁴, cuja principal função é de organizar e definir a utilização da água, solucionando ou minimizando,

⁴ “[...] os Planos de Recursos Hídricos (Planos de Bacia, Planos Estaduais e Nacional); o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; o Sistema de informações” (BRASIL, 1997).

os efeitos dos conflitos de interesse sobre esse bem. E o controle⁵ definindo quem e quanto caberá o acesso ao recurso, além de poder contar com a importante ferramenta da pressão econômica para educar seu uso.

De acordo com Setta (2003), há na PNRH elementos que compõe todo o planejamento hidrográfico, são eles:

- A bacia hidrográfica como instrumento de planejamento e gestão é definida como a área de drenagem de um curso d'água ou lago, sua instituição como unidade territorial de planejamento e ação define, na verdade, um novo espaço geográfico para o planejamento e a intervenção de políticas públicas. Não se restringe apenas aos recursos hídricos, mas a todo o perímetro da porção territorial que contém a bacia.
- O plano de bacia trata-se de instrumento norteador da implementação da política e do gerenciamento dos recursos hídricos, a ser desenvolvido pela respectiva Agência de Bacia, aprovado pelo Comitê de Bacia. A inovação não está propriamente na elaboração de um plano, que é instrumento usual de implantação de políticas, públicas ou não. O que o diferencia é o critério de sua aprovação, que se submete aos membros do Conselho e, por consequência, à sociedade, prática pouco usual ainda no país.

De acordo com Guivant e Jacobi (2003) em seu conteúdo devem estar previstos: o diagnóstico da situação; o estudo das tendências de crescimento demográfico, de atividades produtivas e padrões de ocupação do solo; verificação do equilíbrio entre disponibilidades e demandas futuras; qualidade; racionalização de usos; estabelecimento de metas, programas e projetos a serem implantados; prioridades de outorga de direito de uso; critérios de cobrança e definição de áreas sujeitas à restrição de usos visando a preservação dos recursos hídricos.

Mesmo com a implementação da PNRH não se pretende que as águas retornem à pureza anterior ao aparecimento do homem, mas que os aspectos de qualidade e quantidade sejam mantidos para as atuais e futuras gerações. Para se

⁵ “[...] a outorga dos direitos de uso de [recursos hídricos (juntamente com o enquadramento estabelece pré-condições para o uso e cobrança da água); a cobrança pelo uso de recursos hídricos (captação e lançamento de efluentes)” (BRASIL, 1997).

chegar a esse objetivo, um dos primeiros passos será o de classificar e enquadrar os corpos hídricos respeitando seus usos preponderantes e visando:

- I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
- II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes (BRASIL, 1997).

Segundo a lei, compete às Agências de Água propor aos respectivos Comitês de Bacias, o enquadramento dos corpos d'água e estes, por sua vez, devem submeter a proposta aos respectivos Conselhos Estaduais, ou Nacional, em função do domínio a considerar.

Para Setta (2003) a gestão da água como bem econômico é uma importante forma de atingir a eficiência e equidade no seu uso e de promover a sua conservação e proteção. Essas palavras deixam claro que qualquer usuário que se utilize deste recurso ambiental (usuário-pagador) ou prejudique sua qualidade (poluidor-pagador) deve pagar pelo uso de um bem que é público, ou mesmo indenizar a sociedade pela degradação que causar, o que acabará incentivando a racionalização do uso da água. Outro desdobramento dessa política é a obtenção de recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos e que deverão ser prioritariamente aplicados na própria bacia geradora da receita.

Para Guivant e Jacobi (2003) as intervenções são classificadas em classes de acordo com o índice de impacto Geral, que é definido pelo índice composto pela soma dos indicadores de impacto de ocupação marginal, impacto de eventos e de ocorrência de focos erosivos. Por sua vez, os indicadores de impacto são obtidos da seguinte forma:

- a) Indicador de impacto de ocupação marginal: definido pela soma dos produtos do fator de ponderação pela taxa de ocupação e pelo fator de impacto, para os diferentes tipos de ocupação identificados no local, a montante e a jusante da intervenção;
- b) Indicador de impacto de eventos de inundação: definido pela soma dos produtos do fator de ponderação pelo fator de impacto identificado no local, a montante e a jusante da intervenção;
- c) Indicador de impacto de ocorrência de focos erosivos: definido pela soma dos produtos do fator de ponderação pelo fator de impacto identificado no local, a montante e a jusante da intervenção.

O enquadramento categoriza cada trecho do curso d'água em classes predefinidas na Lei n. 9.433/1997 de maneira a assegurar às águas qualidade

compatível com os usos preponderantes da bacia. Em outras palavras, define se o padrão de qualidade mais exigente a ser cumprido em cada trecho em função dos usos existentes ou desejados, assim como as ações, projetos e programas para garantir esse padrão.

Setta (2003) descreve que os planos de recursos hídricos são planos diretores que orientam à longo prazo a gestão de recursos hídricos na bacia. O Sistema de informações sobre recursos hídricos consiste de amplo sistema de coleta, tratamento, armazenamento, disponibilização e divulgação de informações sobre recursos hídricos para subsídio da gestão dos recursos hídricos.

De acordo com Evangelista (2016) a regulação urbana tem direcionado as intervenções no sentido de se construir cidades sustentáveis, permitindo a coexistência das atividades urbanas com áreas verdes, parques lineares ou não, corredores verdes e azuis com cursos d'água abertos e o mais natural possível. Apesar de inseridas em ambiente urbano, essas áreas verdes que são de interesse ambiental precisam atender também à legislação específica de áreas protegidas, a qual define quais áreas devem ser preservadas e em qual extensão.

De acordo com Morais (2005) nesse contexto, a PNRH no Brasil, mudou a visão utilitarista para uma mais abrangente dentro da perspectiva da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável. Entretanto, neste momento, ainda não ocorreu o redirecionamento que possibilitasse a gestão integrada dos rios urbanos, que abrangesse as diferentes políticas públicas.

Neste aspecto, Guivant e Jacobi (2003) descrevem ainda há predominância de soluções de recuperação em cursos d'água que se utilizam de vias pavimentadas nas faixas marginais, obras de canalizações e retificações de seus leitos com vistas à contenção de inundações em detrimento da valorização, recuperação e de sua reintegração aos aspectos naturais. Segundo Hough (1995), num plano urbanístico desenvolvido para áreas lindeiras à corpos d'água, a prioritária coisa a ser analisada é o meio ambiente, demonstrando que a equilíbrio hidrológico mantido é a chave do planejamento para acomodar a forma urbana sob a influência desse processo natural.

De acordo com Oliveira (2009) a legislação ambiental traduz um sistema de princípios e normas jurídicas que disciplinam as relações do homem com o meio que o envolve, objetivando a conservação da natureza, a manutenção dos

equilíbrios ecológicos, o combate às diversas formas de poluição em busca do desenvolvimento sustentado.

2.6 Categorias de Análises

As categorias aqui apresentadas foram tomadas com base na fundamentação teórica, como o propósito de analisar as literaturas selecionadas para verificar e compreender sob qual enfoque ou perspectiva estão sendo direcionadas e trabalhadas as literaturas que tratam da temática “recuperação de cursos d’água urbanos” – se tendentes às medidas mais atuais ou se ainda permanecem sob a égide de medidas conservadoras, estruturantes e reducionistas.

2.6.1 Diferenciação das abordagens entre higienistas x inovadoras

A proposta desta análise é verificar sob quais diretrizes ou fundamentos estão sendo elaboradas e trabalhadas as estratégias de intervenção, contempladas nas categorias identificadas (higienistas ou inovadoras), considerando-as como medidas que se aproximam ou se distanciam das melhores práticas utilizadas na recuperação de cursos d’água urbanos.

Quadro 1 – Análise conceitual das abordagens Higienistas e Inovadora.

Higienista	Conceitos Inovadores
Drenagem rápida das águas pluviais, transferência para jusante	Favorecimento à infiltração, ao armazenamento e ao aumento de percurso do escoamento
Redes subterrâneas, canalização de cursos d’água naturais	Valorização da presença da água na cidade, busca de menor interferência sobre o sistema natural de drenagem
Associação do sistema de drenagem ao sistema viário	Soluções técnicas multifuncionais: sistema de drenagem associado a áreas verdes, terrenos de esporte, parques lineares....
Sistema gravitacional, não controlado, configuração fixa de rede	Sistema de drenagem controlado, possibilidade de alteração na configuração da rede de drenagem em tempo real
Concepção e dimensionamento do sistema segundo um nível único de risco de inundação	Concepção e dimensionamento segundo diferentes níveis de risco de inundação, para atender a objetivos diferenciados
Não analisa o sistema no contexto de eventos de tempo de retorno superiores aos de Projeto	Avaliação da operação do sistema para eventos de tempo de retorno superiores aos de projeto, gestão do risco de inundação
Objetivos de saúde pública e de conforto no meio urbano; preocupação com impactos da urbanização sobre meios receptores	Preocupação com a garantia de condições adequadas de saúde pública e conforto no meio urbano e de redução dos impactos da urbanização sobre os meios receptores

Fonte: Bof (2014), adaptado de autor 2018.

2.6.2 Arquitetura de Paisagem e Urbanismo de Paisagem

De acordo com Pollak (2006) a Arquitetura de Paisagem tem como foco o planejamento regional, inspirado na criação de paisagens resultantes do equilíbrio entre as áreas ocupadas e as livres para benefício das comunidades, considerando os três sistemas: físico, ecológico e social, bastante vinculado a projetos urbanos. A Arquitetura de Paisagem tende a utilizar a natureza como cenário de forma monofuncional.

Urbanismo de Paisagem – Além dos aspectos e procedimentos já adotados pela Arquitetura de Paisagem na construção de infraestruturas verdes, busca se diferenciar, principalmente, com a consideração da “incerteza” como atributo inerente ao processo de produção de espaços urbanos, Pollak (2006) coloca que nesse contexto a arquitetura é um instrumento que pode alterar uma paisagem urbana, mas que não possui o domínio completo das relações que podem se dar entre os elementos constitutivos.

2.6.3 Projetos estruturais e não estruturais

Para Tucci (2004) projetos com base em fundamentos Estruturais, se tratam das medidas de controle estruturais são entendidas aqui como obras de engenharia, implantadas para reduzir o risco das enchentes, sendo elas extensivas ou intensivas. As ações referentes às medidas extensivas são aquelas que agem na bacia hidrográfica, procurando modificar as relações entre precipitação e vazão, utilizando ações como a alteração da cobertura vegetal do solo, que é responsável em reduzir e retardar os picos das cheias e controlar a erosão da bacia. As medidas intensivas são as ações que agem e modificam diretamente os cursos dos rios.

De acordo com Tucci (2004) o Não Estruturais estão relacionados às medidas de controle não estruturais são medidas de convivência com o rio, que buscam reduzir os danos ou mesmo as consequências das inundações não por meio de obras, mas pelo uso de normas, regulamentações e programas. Podem ser agrupadas em: regulamentação do uso da terra; construções à prova de enchentes; seguro de enchente; previsão e alerta de inundação; educação ambiental; dentre outras.

No que se refere à Revitalização de Rios Urbanos, versa sobre a conservação, preservação e recuperação ambiental dos rios, através de ações integradas que promovam a melhoria das condições ambientais e o uso sustentável dos recursos naturais, assim como, à melhoria da qualidade da água para seus usos múltiplos (MMA/FNMA, 2005).

2.6.4 Projetos com a utilização do conceito de “sustentabilidade” sensível às águas

De acordo com Alencar (2015) para se possibilitar o urbanismo sensível às águas é necessário valorizar as pessoas, seus costumes e saberes. Através de uma visão holística dos problemas da sociedade, relacionando a questão do desenvolvimento e considerando todas as dimensões da sustentabilidade.

O autor continua dizendo que com base nos estudos aqui expostos, e em especial a experiência australiana (WSUD), definimos aqui que o urbanismo sensível às águas se trata de um novo paradigma da gestão integrada do ciclo da água urbana. O qual deve combinar as várias disciplinas de engenharia, sociais e ciências ambientais associados, trazendo sensibilidade à água nas escalas do desenho urbano, assim como, no planejamento territorial. Com base nas experiências práticas aqui expostas, o urbanismo sensível às águas deve ter como premissa o planejamento ambiental e desenho urbano de forma a superar algumas das deficiências associadas às soluções tradicionais de engenharia hidráulica.

Assim, baseado nos princípios do WSUD, os princípios básicos do urbanismo sensível às águas poderiam ser resumidos em:

- Gestão integrada das águas (potável, residuais e pluviais);
- Integração da gestão das águas urbanas na escala individual do lote à escala regional;
- Integração da gestão sustentável das águas urbanas com planejamento urbano e territorial; e
- Integração das medidas estruturais e não-estruturais no manejo sustentável das águas urbanas.

Assim, para Alencar (2015) compreende-se que o urbanismo sensível às águas, dentro de sua abordagem sistêmica, deve integrar o planejamento urbano

com a gestão das águas urbanas de forma a promover a proteção e conservação do ciclo urbano da água. Dessa forma, deve possibilitar a gestão da água urbana considerando os ciclos hidrológicos e ecológicos; incorporando medidas estruturais e não estruturais, de forma a afetar diretamente e indiretamente o comportamento dos moradores, quanto ao uso da água.

Além disso, o urbanismo sensível às águas deve adotar como abordagem de planejamento as técnicas de infraestrutura verde e os princípios de desenho urbano que consideram o clima, a segurança da água, a proteção contra cheias e a saúde ecológica das paisagens terrestre e aquática, desde a escala de toda a bacia à escala do lote. Assim, ao pensar em implementar o urbanismo sensível às águas deve-se reconhecer que todos os fluxos de água no ciclo da água urbano são um recurso: a água potável, a água da chuva, as águas de drenagem, cursos d'água potável, águas cinza (água das pias de banheiro, chuveiro e lavanderia), águas negras (banheiro e cozinha) e mineração de água (esgoto).

E, de acordo com Tucci (2006) ao promover o urbanismo sensível às águas poderá se aumentar consideravelmente as superfícies permeáveis, podendo promover a acumulação temporária das águas e o seu reaproveitamento, minimizando assim os impactos negativos do processo de urbanização tradicional de forma a contribuir na: redução dos picos de volume e de escoamento superficial; minimização do transporte de poluentes; proteção dos sistemas naturais; integração do tratamento dos cursos d'água na paisagem urbana; reutilização das águas pluviais de forma a substituir outras fontes de água em locais que não precisam de níveis de qualidade da água elevado; e por fim, contribuir na minimização dos custos de desenvolvimento e gestão.

Os princípios básicos do controle do escoamento pluvial, tanto os provenientes das enchentes naturais da várzea quanto os da urbanização, são os seguintes:

- a) A bacia como sistema;
- b) As medidas de controle no conjunto da bacia;
- c) Os meios;
- d) O horizonte de expansão;
- e) Os critérios sustentáveis – i. A cheia natural não deve ser ampliada pelos que ocupam a bacia, seja motivada por um simples loteamento,

seja por obras no ambiente urbano. Isso se aplica a um simples aterro urbano, à construção de pontes e rodovias, e fundamentalmente à impermeabilização dos loteamentos. O princípio é de que nenhum usuário urbano pode ampliar a cheia natural. ii. A ocupação do espaço urbano e a drenagem das águas pluviais devem priorizar os mecanismos naturais do escoamento como a infiltração;

- f) O controle permanente;
- g) A educação;
- h) A administração;
- i) Gestão Integrada do ciclo da água urbano – soluções sustentáveis;
- j) Conservação de água potável – gestão da demanda, opções de abastecimento sustentável, reúso de água cinza e da água recuperada, uso da água subterrânea, recuperação e infiltração de aquífero;
- k) Minimização da água residual – gestão da demanda, reúso das águas pluviais, melhoria do tratamento de esgoto, recuperação do influxo de infiltração para proteger as águas subterrâneas; e
- l) Gestão da água pluvial – melhoria da qualidade das águas pluviais, reúso de águas subterrâneas.

3 - METODOLOGIA

Este Capítulo apresenta a metodologia usada para a coleta e a análise das literaturas para identificar o uso das terminologias nas estratégias na recuperação de cursos d'água, depois da publicação da Lei n. 9.433/1997. A coleta da literatura foi baseada na busca em bases de dados digitais e a análise baseada na pesquisa analítica categorizada como meta-análise ou síntese.

3.1 Coleta de dados

Para Halletatte e Mach (2016) no ambiente virtual, dois grandes fatores são considerados por pesquisadores quando da utilização de tecnologias digitais para a busca de dados: o acesso instantâneo a grandes volumes de informação; o baixo custo para a pesquisa com a redução de custos e tempo. A forma com que se pode chegar a uma palavra ou frase é incomparável com as abas dos livros ou os índices remissivos, ou seja, é possível buscar/levantar ideias especializadas em meio a um volume grande de informação, muito além daquilo que está incluído no índice convencional dos livros e revistas.

Os mecanismos de busca em documentos digitais também permitem indexar e localizar informações que não foram consideradas relevantes no momento da classificação ou arquivamento. Segundo Zoltowski et al, (2014) com os mecanismos de buscas modernos, qualquer documento digital pode ser encontrado e explorado em seus detalhes.

De acordo com Figueiredo Filho *et al.*, (2014) apesar das resistências culturais, a expansão da rede com a proliferação e difusão das tecnologias digitais, facilitaram muito o trabalho de indexação e de busca de documentos, a maior parte deles produzidos hoje digitalmente, fazendo dos suportes digitais o padrão de arquivamento de dados, sejam eles em forma de vídeo, áudio ou texto ou *hiperlinks*.

Os sítios de buscas e plataformas foram desenvolvidos para oferecer ao usuário sistema que fornecesse a informação adequada e em grande velocidade, facilitando os mecanismos para encontrar aquilo que o pesquisador propôs em seu objeto de pesquisa. Neste sentido, a internet costuma assumir tanto o papel de meio através do qual podem ser coletados dados; como de objeto, em que ela será

passível de investigação acerca de suas próprias características. Assim, tem sido utilizada predominantemente para pesquisas quantitativas que visam à análise dos números e experiências dos usuários; quanto para pesquisas qualitativas – em franco crescimento na internet e que visa à análise do texto, contexto e realidades sociais a partir do arcabouço disponibilizado de forma aberta e direta pelos sites de buscas e bancos de dados.

Como técnica para a levantamento de dados da investigação, utilizou-se a revisão de literatura, realizando a coleta de dados por meio da utilização de descritores elaborados a partir das terminologias de estratégias de recuperação de cursos d'água urbanos, feitos com a combinação dos descritores em pares por meio do operador booleano *and* que visa a busca por registros que contenham simultaneamente e cumulativamente todos os termos pesquisados.

Foram utilizadas as seguintes bases de dados: Google Acadêmico; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). As combinações entre as palavras-chave consideradas descritores, foram:

- (1) “cursos d'água urbano AND recuperação”;
- (2) “cursos d'água urbano AND restauração”;
- (3) “cursos d'água urbano AND reabilitação”;
- (4) “cursos d'água urbano AND renaturalização”;
- (5) “cursos d'água urbano AND naturalização”;
- (6) “cursos d'água urbano AND recriação”;
- (7) “cursos d'água urbano AND mitigação”;
- (8) “cursos d'água urbano AND revitalização” e;
- (9) “cursos d'água urbano AND melhoria”.

O período de publicação das literaturas compreendeu de 8 de janeiro de 1997 a 31 de dezembro de 2017, correspondendo a vinte anos desde a publicação da Lei n. 9.433/97.

Na realização da pesquisa, foram consideradas elegíveis literaturas que contemplassem os seguintes critérios de inclusão:

- (1) estudos empíricos;

- (2) em idioma português;
- (3) textos completos disponíveis em meio eletrônico;
- (4) pós-graduações *Lato Sensu ou Stricto Sensu*;
- (5) publicadas a partir de 08 de janeiro de 1997 a 31 de dezembro de 2017;
- (6) realidade em cursos d'água urbanos e;
- (7) publicados em periódicos.

Como critérios de exclusão adotou-se:

- (1) estudos bibliográficos;
- (2) literaturas duplicadas;
- (3) textos incompletos;
- (4) Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC);
- (5) publicadas antes de 08 de janeiro de 1997 e/ou após 31 de dezembro de 2017;
- (6) realidade em cursos d'água rurais;
- (7) relatórios; e
- (8) artigos sem publicações em periódicos.

Depois de realizada a busca nas plataformas das literaturas publicadas, foi realizada a leitura sistemática⁶ (aplicação dos critérios de inclusão e exclusão) dos estudos que passaram pela seleção e tiveram seus conteúdos explorados para uma melhor compreensão das estratégias utilizadas nas publicações levantadas. Os estudos que não contemplaram os critérios de elegibilidade foram excluídos com base nos critérios acima apresentados.

3.1.1 Procedimentos de busca

A seleção inicial foi realizada utilizando-se o perfil do Gmail do autor na Plataforma Google Acadêmico nos dias 29 e 30 de agosto de 2018 a partir das

⁶ Esboçar uma abordagem lógica e ordenada para a leitura de um manuscrito científico. Ao dividir a tarefa em componentes e criar o passo-a-passo, a fim de obter as habilidades necessárias para ler um artigo científico com facilidade e confiabilidade (SUBRAMANYAM, 2013).

07:32 às 20:00 horas (primeiro dia), e das 8:30 às 21:30 horas (segundo dia) respectivamente, por meio da combinação dos termos, e resultou em 119.781 publicações relacionadas com a combinação dos termos anteriormente citados. Destas, 87 foram selecionadas pelo título e, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 4 publicações incluídas desta plataforma e 119.777 publicações excluídas.

Na plataforma CAPES, a seleção inicial foi realizada no dia 01 e 02 de setembro de 2018 das 16:32 às 22:00 horas, no modo de busca avançada desde 08 de janeiro de 1997 a 31 dezembro de 2017 resultando em 536 publicações com os termos relacionados; destas, 46 foram incluídas pelo título, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apenas 7 foram selecionadas para o estudo e 528 excluídos.

Na plataforma BDTD, a busca foi no dia 03 e 04 de setembro de 2018, entre 10:00 às 23:00 horas, de forma direta e/ou simples utilizando o período de 1997 a 2017 (a plataforma só permite a pesquisa pelo ano), com a combinação dos descritores, foram encontradas 62 publicações (buscas avançadas pedem mais informações, e ao final, não apresentou nenhuma publicação). No geral apenas 19 publicações foram selecionadas para avaliação, e em seguida 5 teses e/ou dissertações foram incluídas pelos critérios de inclusão, e 57 foram excluídas.

3.2 Seleção das publicações

A busca inicial resultou em 120.379 publicações dentre artigos, trabalhos de conclusão de cursos (TCC), dissertações, teses e trabalhos de Mestrado em Administração de Negócios (MBA), sendo que do total 119.781 foram no sítio de busca do Google Acadêmico; 536 na plataforma da CAPES e apenas 62 na plataforma da BDTD. Após a busca inicial, com a leitura do tema e título das publicações, restaram apenas 236 que mostraram pertinência com o desenvolvimento do trabalho, sendo retiradas ainda 04 publicações que se encontravam em duplicidade/repetição, permanecendo nesta etapa apenas 232 publicações selecionadas para verificação e aplicação dos critérios de elegibilidade.

Das 232 publicações, após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionadas 129 que contemplavam os critérios relacionadas com os requisitos: cursos d'água urbanos e período escolhido como recorte da pesquisa

(1997 a 2007). Por último, foi verificado o requisito *estudo empírico*, que ocasionou a exclusão de 113 publicações, restando para análise apenas 16 que preencheram todos os critérios de elegibilidade para tratamento dos dados.

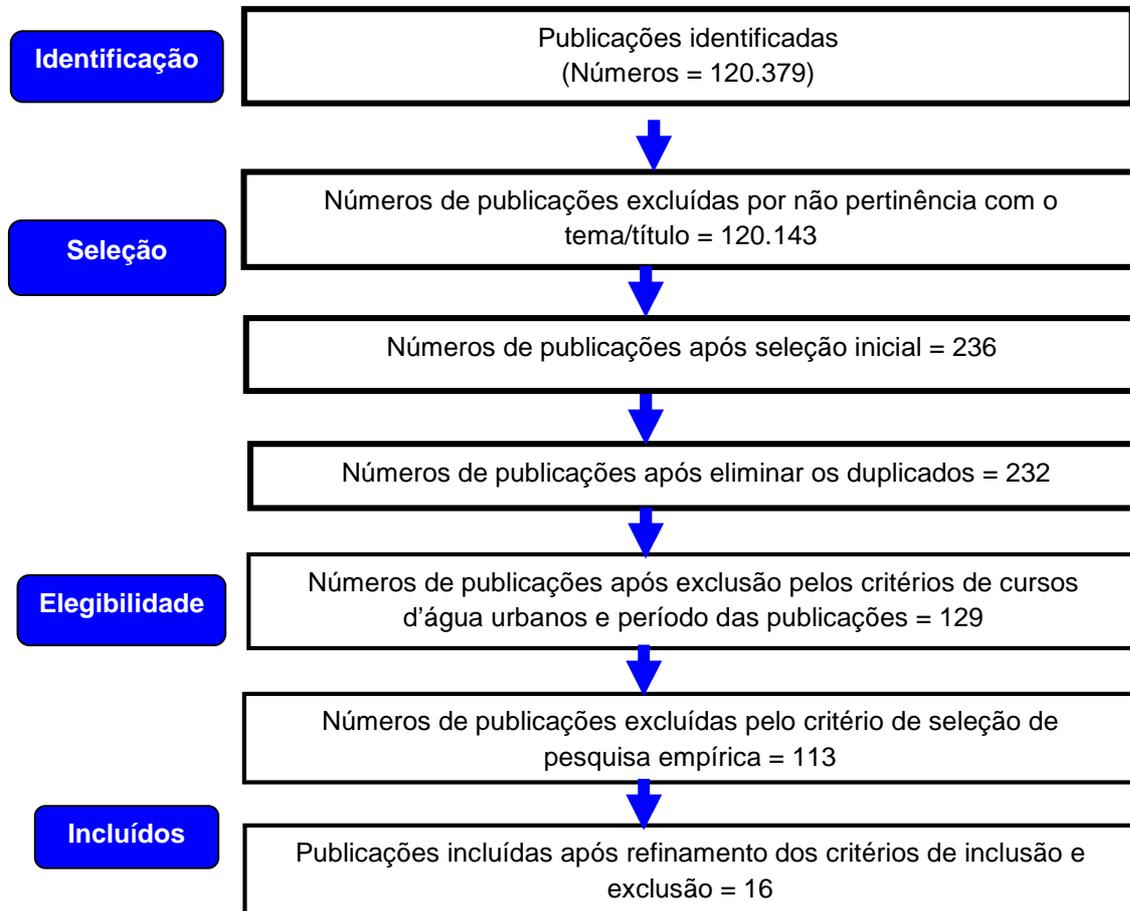


Figura 1 - Fluxograma de seleção das publicações sobre recuperação de cursos d'água urbanos. Anápolis, Goiás, 2018.

Fonte: Elaboração do autor (2019).

3.3 Apresentação e análise das publicações /Metodologia usada para análise da bibliografia

De acordo com Figueiredo Filho *et al.*, (2014) a pesquisa analítica envolve o estudo e avaliação de informações disponíveis para explicar um fenômeno. A pesquisa analítica é definida como histórica, filosófica, revisão e meta-análise. A meta-análise é a integração estruturada e sistemática de informações de diferentes estudos de um determinado problema.

Figueiredo, Rocha e Paranhos (2014) descrevem a meta-análise como o delineamento quantitativo, formal utilizado para avaliar sistematicamente estudos

anteriores para obter conclusões sobre esse corpo de pesquisa. Os resultados de uma meta-análise podem incluir uma estimativa mais precisa da aplicação de um processo de recuperação de um recurso d'água ou outros resultados, do que qualquer estudo individual que contribua para a análise conjunta. O exame da variabilidade ou heterogeneidade nos resultados do estudo também é um resultado crítico.

Figueiredo Filho *et al.*, (2014) descrevem que os benefícios da meta-análise incluem uma revisão consolidada e quantitativa de um corpo de literatura grande e muitas vezes complexo, às vezes aparentemente conflitante. A especificação do resultado e das hipóteses testadas é fundamental para a realização de meta-análises, assim como uma pesquisa bibliográfica. Uma falha em identificar a maioria dos estudos existentes pode levar há conclusões erradas. A necessidade de integrar os resultados de muitos estudos assegura que a pesquisa meta-analítica é mais interessante para viabilizar a realização de pesquisa futuras e a *posteriori*.

De acordo com estes autores, o método deve ser baseado em um planejamento de sete estágios, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Planejamento dos estágios da pesquisa de revisão.

Estágio	Descrição
1	Formulação do problema de pesquisa
2	Busca e seleção das literaturas pelas plataformas
3	Leitura de cada estudo
4	Freqüência das características dos estudos
5	Análise e síntese dos resultados dos estudos ⁴
6	Interpretação dos dados coletados
7	Apresentação dos resultados da pesquisa

Fonte: elaboração do autor a partir de Figueiredo Filho et al., (2014).

Formulação do problema de pesquisa – o problema surge da inquietação do autor em compreender as mudanças advindas com a publicação da Lei n. 9.433/1997, que foi um importante marco teórico para o levantamento de dados e discussões aqui apresentadas, entendendo que, apesar dos mecanismos de

proteção aos recursos hídricos já existirem antes da publicação da lei, uma das análises possíveis de fazer diz respeito à influência e interferência da referida lei no contexto das intervenções de recuperação dos processos de degradação ambiental de rios ou cursos d'água dentro da realidade brasileira. A problemática que norteia a referida pesquisa é saber: Qual a recorrência das principais terminologias em literaturas que tratam de estratégias de recuperação utilizadas em cursos d'água degradado a partir da Lei n. 9.433/1997 que estabeleceu a PNRH?

Busca e seleção das literaturas nas plataformas – para a realização da pesquisa, foi utilizada a internet como fonte de coleta de literaturas, valendo-se do Google Acadêmico como buscador e, dos portais da CAPES e BDTD como indexadores, em razão da pertinência, abrangência e confiabilidade dessas plataformas/sistemas para o objeto de investigação desse trabalho.

Para Mendes e Miskulin (2017) a leitura de cada estudo e seleção do material possibilitaram a organização das ideias e aspectos enfatizados como essenciais para a análise reflexiva do problema de pesquisa. Após a leitura inicial explorativa, foi realizada a leitura interpretativa a fim de subsidiar a elaboração da discussão por categorias de análise. A análise dos dados foi descritiva em relação aos aspectos observados. Inicialmente utilizou-se a leitura flutuante como técnica de aproximação com o assunto pretendido, visando à seleção preliminar das literaturas encontradas. Posteriormente, foi adotada a técnica de leitura direcionada para os objetivos desse estudo, procedendo-se a análise dos dados pertinentes às estratégias em cursos d'água urbano.

De acordo com Gurevitch, et al., (2018) na *avaliação dos métodos dos estudos* – nesta fase da seleção das literaturas adotou-se a seguinte definição para estudo empírico – uma abordagem baseada em evidências para o estudo e interpretação da informação. A abordagem empírica baseia-se em dados, métricas e resultados do mundo real, em vez de teorias e conceitos.

Análise e síntese dos resultados dos estudos – para Zoltowski et al, (2014) a análise descritiva “é a fase inicial deste processo de estudo dos dados coletados. Utilizou se métodos de Estatística Descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos”. Este método de análise é usado para descrever as características básicas dos dados em um estudo. Eles fornecem resumos simples sobre a amostra e as medidas. Juntamente com a análise gráfica

simples, eles formam a base de praticamente todas as análises quantitativas de dados.

Gurevitch, et al., (2018) na *interpretação dos dados coletados* – a pesquisa analítica envolve o estudo e avaliação de informações disponíveis para explicar um fenômeno. A pesquisa analítica é definida como histórica, filosófica, revisão e meta-análise. A meta-análise é a integração estruturada e sistemática de informações de diferentes estudos de um determinado problema.

Zoltowski et al, (2014) compreendem que a apresentação dos resultados de pesquisa – em relação à apresentação quantitativa, uma das formas mais comuns de descrever uma única variável é com a distribuição de frequência. Nesta pesquisa foi utilizado como variáveis de frequência: (1) *quantidade de publicações por plataforma*; (2) *caracterização das publicações*; (3) *caracterização do método de pesquisa das publicações*, todos apresentados em tabelas de acordo com ABNT, já os períodos das publicações; local das publicações; e principais termos encontrados nas pesquisas, demonstradas em gráficos de barras. Quanto à análise das categorias, são elas: (1) *Urbanismo de Paisagem e Arquitetura de Paisagem*; (2) *Literaturas com características de abordagens higienistas e inovadoras*; (3) *Identificação de projetos estruturais e não estruturais dentro da literatura pesquisada*; e (4) *Projetos com a utilização do conceito de “sustentabilidade”*. As referidas categorias foram apresentadas em porcentagens por meio de gráficos de barra manipulados em *Excel*. Foi utilizada ao final dos resultados, a estratégia de nuvem (em geral qualitativa nominal) que apresentou a recorrência e variação dos termos recuperação, reabilitação e revitalização.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados da análise descritiva quantitativa das publicações

4.1.1 Tipos de publicações por plataformas

Na Tabela 1, estão descritas as características das literaturas encontradas nas plataformas: CAPES (43,75%) e selecionados (7); na Plataforma Google Acadêmico (25%) e foram selecionados (4) e na BDTD (31,25%) e foram selecionados (5), denotando pelos números que a Plataforma Google Acadêmico é a que mais faz indexação de literaturas, considerada uma plataforma de busca que facilita a pesquisa em uma base de dados ampla, mas não tão confiável, pois permite o próprio autor inserir as mais variadas literaturas indexadas como: teses, artigos, dissertações entre outras produções.

Já na Plataforma CAPES garante ao Brasil uma das maiores bibliotecas virtuais do mundo. O conteúdo indexado está disponível para usuários de mais de 400 instituições de ensino e pesquisa em todo o país. Isto quer dizer que, aproximadamente, seis milhões de usuários têm acesso a uma ampla bibliografia nas diversas áreas do conhecimento. Dados estatísticos de 2016 apontam que o Portal de Periódicos da CAPES “[...] obteve mais de 146 milhões de acessos no ano, cerca de 400 mil acessos diários, sendo a maioria destinados a bases referenciais - mais de 91 milhões” (BRASIL, 2018).

Tabela 1 – Quantidade de publicações por plataforma. Anápolis, 2018.

Literaturas	Buscas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa %
CAPES	536	7	43,75
Google Acadêmico	119.781	4	25
DBTD	62	5	31,25
Total	120.379	16	100

Fonte: Elaboração do autor (2019).

Notou-se que houve uma discrepância entre a quantidade de literatura encontrada e a selecionada. No momento da busca foram considerados o quantitativo total da página com todas as combinações, envolvendo todas as plataformas utilizadas para as buscas, totalizando um quantitativo bastante elevado

em razão, principalmente, da imprecisão do buscador Google Acadêmico, que acaba indexando muitos arquivos que não tiveram qualquer relação ou pertinência com a temática e o problema levantado para a pesquisa. Ou seja, após a aplicação dos critérios para a seleção das literaturas, esse número se mostrou discrepante com a quantidade de material encontrado e selecionado para a análise que pudessem atender a todos os critérios escolhidos para o tratamento da pesquisa, em especial aos critérios de pesquisa empírica em tratativa e incursões em cursos d'água de ambientes urbanizados.

A Tabela 2 mostram as características das literaturas, em que a maioria (57%) são artigos, (30%) são estudos de mestrado, (11%) foram teses de doutorado e houve a inclusão de um trabalho de nível de MBA.

Tabela 2 – Distribuição das publicações por tipo de literatura. Anápolis, 2018.

Literaturas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa %
Dissertação	4	25
Tese	2	12,5
MBA	1	6,25
Artigos	9	56,25
Total	16	100

Fonte: Elaboração do autor (2019).

4.1.2 Abordagens metodológicas das pesquisas

A Tabela 3 mostra a frequência absoluta e relativa dos métodos de abordagens dos estudos e foi notório ao analisar que (31,25%) foram pesquisas qualitativas, enquanto nas quantitativas se verificou apenas (12,5%), mesmo percentual (12,5%) para as literaturas mistas que fizeram uso tanto da qualitativa como das quantitativas. Quanto às publicações que não declarou ou não foi possível identificar a abordagem, o percentual superou as demais (43,75%).

Para Bruggmann e Parpinelli (2007) na utilização das duas abordagens quali e quanti, essas por sua vez, se tornam uma triangulação metodológica em que diante das características se complementam.

Tabela 3 – Caracterização do método de pesquisa das publicações. Anápolis, 2018.

Métodos	Frequência Absoluta	Frequência Relativa %
Qualitativo	5	31,25
Quantitativo	2	12,5
Misto (quali-quantitativo)	2	12,5
Não declarado	7	43,75
Total	16	100

Fonte: Elaboração do autor (2019).

4.1.3 Período e região das publicações

A Figura 2 mostra que somente a partir de 2009, houve pesquisas empíricas tratando de abordagens de cursos d'água urbanos.

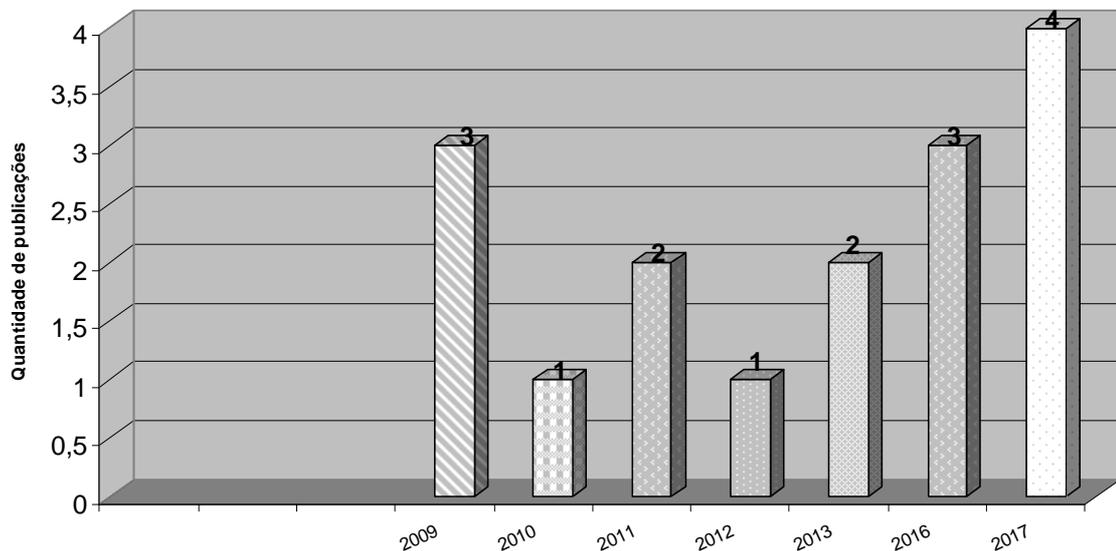


Figura 2 – Número de literaturas por ano de publicação.

Fonte: Elaboração do autor (2019).

As literaturas selecionadas mostraram com base no que foi estipulado pela Lei n. 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), a necessidade de elaboração do diagnóstico ambiental de modo a fornecer conhecimento suficiente para embasar a identificação e a avaliação dos impactos nos meios físico, biológico e socioeconômico. Pois, no país, historicamente, antes de chegarmos a elaboração da Lei n. 9.433/1997, o tema era tratado de forma sem relevância, em que na primeira Constituição Republicana promulgada em 1891, fazia-se apenas uma referência indireta do uso dos recursos hídricos, qual seja, para navegação (SILVA et al., 2014).

A Figura 3 mostra o local em que as literaturas foram publicadas, e notou-se que há três dissertações publicadas por uma universidade de Portugal, e houve uma também publicada em Lisboa, as pesquisas que estão publicadas em outros países foram incluídas por serem realizadas no Brasil e tratarem da realidade brasileira. No Brasil, a cidade que mais teve publicações foi São Paulo com quatro publicações.

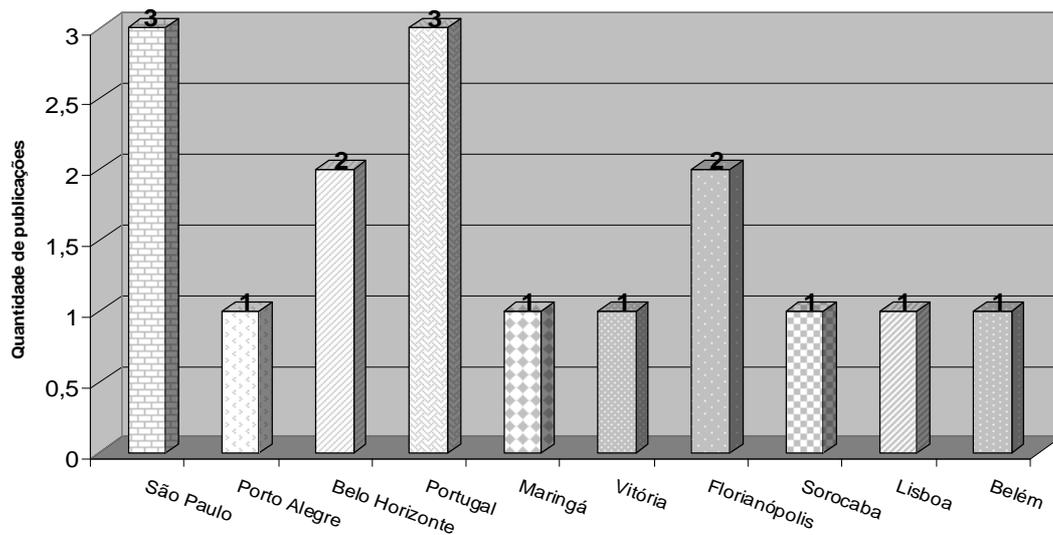


Figura 3 – Frequência do local das publicações.

Fonte: Elaboração do autor (2019).

4.1.4 Tipos de abordagens metodológicas utilizadas

Após identificar as características das literaturas encontradas na *Web*, é apresentada a seguir o tipo de abordagem usada, e foi possível encontrar as seguintes abordagens: revitalização 9, recuperação 5, reabilitação 6, mitigação 3 e restauração 5.

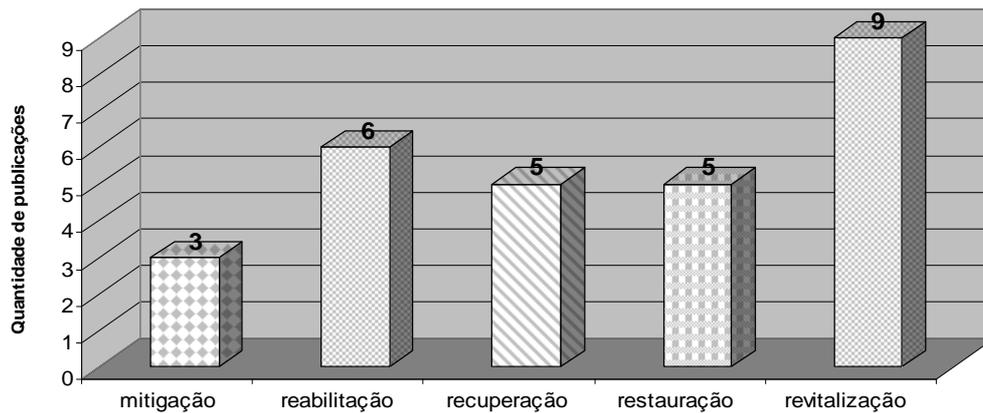


Figura 4 – Principais termos encontrados nas pesquisas.

Fonte: Elaboração do autor (2019).

4.1.5 Objetivos das pesquisas e suas variáveis

No Quadro 3 são apresentadas questões de pesquisa a partir das variáveis.

Quadro 3 – Síntese das literaturas selecionadas sobre recuperação em cursos d'água urbano.

Estudo	Objetivos de pesquisa	Variáveis dos resultados
Macedo (2009)	O objetivo geral desta dissertação é avaliar a efetividade, de maneira quantitativa e qualitativa, dos resultados do projeto de restauração do córrego Baleares, em Belo Horizonte.	As ferramentas de avaliação utilizadas foram: (i) monitoramento da qualidade hídrica (parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos); (ii) biomonitoramento com macro-invertebrados bentônicos; e (iii) survey com a população inserida na bacia hidrográfica. As ferramentas (i) e (ii) foram avaliadas em três momentos distintos: pré-restauração (setembro 2003-novembro 2006), durante a intervenção (fevereiro-novembro 2007) e pós-restauração (fevereiro-agosto 2008).
Medeiros (2009)	Este trabalho busca avaliar o Programa Drenurbs/ Nascentes enquanto instrumento de operacionalização da legislação ambiental e introdutor de inovações no tratamento das questões sócio-ambientais do município de Belo Horizonte.	Um olhar que deve incluir a gestão ambiental no planejamento e nas intervenções urbanas ao mesmo tempo em que consorcie saneamento ambiental e inclusão social nas políticas públicas. Incorporação de fato da gestão ambiental no planejamento urbano e na gestão da cidade; inserção dos cursos d'água e dos fundos de vales na paisagem urbana e no cotidiano dos cidadãos e melhoria das condições de vida da população, este é o desafio apresentado à cidade de Belo Horizonte através do Programa Drenurbs/ Nascentes.

Mondardo et al. (2009)	O objetivo deste trabalho é avaliar os aspectos ambientais das nascentes do Rio Ouro Monte e propor soluções para a recuperação das mesmas e do trecho que atravessa o Bairro Parque Independência, situado no município de Medianeira, propondo alternativas conscientes para o uso do solo.	Para minimizar os impactos ambientais e evitar que estes se tornem irreversíveis, propôs-se um plano de controle ambiental para que uso e ocupação do solo sejam feitos de forma consciente. Inicialmente com a implantação de APP as margens do Rio Ouro Monte a participação dos moradores com cuidados de fundamental importância, como a liberação adequada de seus esgotos e a implantação de um sistema para drenagem de águas pluviais. E a partir desses cuidados pode-se minimizar os riscos de erosão do solo, assoreamento do rio e contaminação pelos dejetos depositados em locais inadequados.
Martins et al. (2009)	O principal objetivo da pesquisa apresentada a seguir, consistiu no diagnóstico da qualidade ambiental do Córrego Mandacaru e em uma proposta medidas mitigadoras para a área.	O Córrego Mandacarú, encontra-se altamente degradado pela ação humana, seja pelo lançamento clandestino de dejetos, seja pela a utilização do leito para drenagem urbana, ou seja, pela retirada da vegetação ciliar em suas margens e o plantio de espécies inadequadas. Visa-se através das propostas de medidas mitigadoras para a área, dar uma nova habilidade para esta, ou seja, um novo uso, com potencial de restabelecer condições ecológicas próximas as naturais daquele meio.
Lemos (2010)	A presente dissertação tem como objetivo a elaboração de uma proposta de reabilitação de um trecho do Rio Tinto, com vista à valorização das suas áreas ribeirinhas.	Concretamente em relação ao Rio Tinto, foi possível detectar o seu elevado estado de degradação ao longo de todo o percurso no Concelho do Porto, mas também o seu elevado potencial de recuperação para consequente utilização do espaço ribeirinho.
Almeida e Silva (2011)	Trata-se de uma proposta de intervenção urbana que objetiva a revitalização das margens dos rios que passam pela cidade, que são o Bugres e Paraguai, de modo a recriar um novo local com maior qualidade ambiental e humana.	A linhagem projetual da proposta é totalmente regionalista, sendo a morfologia do Parque Linear Ribeirinho inspirada na sinuosidade e leveza da fisiologia do peixe, já que a pesca é um fator muito presente na cultura da população da cidade. Esta proposta, de modo geral, buscou contribuir para a garantia dos direitos básicos dos cidadãos, possibilitando total acessibilidade, e promovendo condicionantes de bem estar e lazer, onde se pode demonstrar com tal trabalho que é possível transformar e recuperar o espaço urbano em benefício dos indivíduos e da natureza, garantindo os direitos de ambos.
Macedo, Callisto e Magalhães Jr (2011)	O artigo avalia o emprego atual desta temática e relata um estudo de caso sobre como novas soluções para a macro-drenagem urbana sob a ótica da restauração de cursos d'água foram implementadas em um córrego urbano em Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais	Para a realidade brasileira, sugere-se que a restauração dos rios urbanos contemple a implantação de um sistema de drenagem sustentável adaptando-o à cada bacia hidrográfica urbana. O ideal é propiciar aos cursos d'água condições ambientais mais próximas da situação natural, como a permeabilidade da planície e do leito, condições diversificadas de habitats fluviais e de oxigenação para as comunidades aquáticas, além do gerenciamento dos efluentes e resíduos na bacia. Dentro do atual

		<p>contexto brasileiro, a restauração de rios urbanos também deve contemplar ações de saneamento e relocação de famílias das áreas irregulares. Estas ações devem ser, entretanto, sustentadas pelas intervenções físicas, muitas das quais baseadas no modelo dos países desenvolvidos. Em um segundo momento, soluções ecomorfológicas devem ser implementadas para que a restauração da integridade ecológica também possa ser alcançada no futuro.</p>
Moreno (2011)	<p>A presente dissertação discute a problemática da urbanização dos sistemas fluviais e tem como objetivo central a requalificação de uma linha de água em ambiente urbano degradado.</p>	<p>No entanto, quando da sua recuperação, torna-se necessário adequar a operação de recuperação ao objetivo desta. Neste sentido, as técnicas de engenharia natural devem também ser vistas como oportunidades na requalificação não só dos sistemas fluviais como dos restantes sistemas naturais ainda existentes no território. Estas técnicas promovem a coexistência entre os sistemas antropogenizados e os sistemas naturalizados através da adaptação na recriação dos últimos ao novo contexto criado à sua volta, tendo sido esse um dos objetivos da presente dissertação.</p>
Reich e Francelino (2012)	<p>O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de recuperação de Áreas de Proteção Permanente (APP) de cursos d'água no município de Rio Branco, Acre.</p>	<p>Segundo a metodologia utilizada, o grau de resiliência de aproximadamente 89% dessas áreas concentrou-se entre as classes de média e alta, o que implica menores custos para implementação de programas de restauração; • As áreas de baixo nível de resiliência (11,14% do total) estão concentradas principalmente nas margens dos grandes rios, como o riozinho do Rola e o rio Acre, além da zona urbana. São áreas que necessitam de intervenções mais incisivas, com técnicas adequadas de recuperação e preparação do solo, insumos químicos e mudas adaptadas, gerando um custo mais elevado para o proprietário; • A metodologia aqui proposta, apesar de ser aplicada a condições amazônicas, pode ser adaptada para outros biomas, devendo, porém, ser levados em conta os fatores locais que favoreçam ou prejudiquem os processos de regeneração natural.</p>
Bochi (2013)	<p>O estudo tem como objetivo contribuir no entendimento de aspectos associados a gestão pública, infraestrutura, estrutura, uso e estética na revitalização de arroios em áreas de ocupação espontânea.</p>	<p>Indica-se, além de despoluição de seus arroios e a provisão de infraestrutura urbana de saneamento e drenagem: a provisão de usos de lazer diversificados em sua obra; a implantação de trilhas e ciclovias visando a priorização da circulação de pessoas e ciclistas em relação a circulação de veículos; a distribuição de vegetação na orla de forma que favoreça a criação de zonas de contato com a água, áreas, áreas sombreadas e ensolaradas, promovendo o uso sazonal e a estética da paisagem fluvial.</p>
Souza	<p>A presente pesquisa discute limites e</p>	<p>A partir da caracterização física da bacia do</p>

(2014)	possibilidades de restabelecimento da dinâmica hidrogeomorfológica do rio Córrego Grande, localizado em Florianópolis/SC, sob as restrições impostas pela ocupação urbana da bacia hidrográfica, visando à revitalização fluvial.	Córrego Grande e por intermédio do Índice de Valoração Hidrogeomorfológica (IHG) foi possível conhecer as pressões humanas sobre o sistema fluvial e as suas respostas em termos hidrológico e geomorfológico em trechos funcionalmente homogêneos do curso d'água, refletidas nos padrões de qualidade (i) funcional do sistema; (ii) do corredor ribeirinho e (iii) do canal fluvial. A metodologia aplicada permitiu a recomendação de ações para reduzir os impactos sobre a dinâmica hidrogeomorfológica e, deste modo, proporcionar maior riqueza de espécies e produção de biomassa aos ecossistemas fluviais urbanos.
Castro (2015)	Conhecer um pouco melhor o Rio Febros, demonstrar a sua importância como parte integrante da paisagem do Parque Biológico de Gaia e o seu uso como ferramenta de Educação Ambiental para sensibilização da população em geral e jovens em especial.	Foi possível caracterizar e monitorizar o trecho do rio no Parque Biológico de Gaia, identificar alguns problemas e até apresentar algumas soluções para a reabilitação do mesmo. A despoluição das massas de água, envolvendo todos os focos de poluição química, orgânica e física deveria ser a intervenção primordial em qualquer projeto de reabilitação ou restauração ecológica. A monitorização de alguns parâmetros físico-químicos de qualidade de água deveria ser realizada de uma forma mais assídua e com alguma regularidade de forma a detectar algumas irregularidades e alertar as identidades responsáveis. Favorecer a manutenção e desenvolvimento de vegetação ripícola autóctone deveria ser uma medida a implementar em conjunto com a referida acima. Por fim, salienta-se a importância e ambição de criação no Parque Biológico de Gaia de um espaço de demonstração de boas práticas de intervenção ribeirinha através do Laboratório de Rio LabRios+
Souza e Pompêo (2016)	O artigo avalia a qualidade hidrogeomorfológica do rio Córrego Grande, localizado em Florianópolis, sul do Brasil, e discute os limites e possibilidades ao restabelecimento dos padrões de qualidade frente às restrições impostas pela urbanização da bacia.	Na medida em que o método de avaliação adotado é capaz de apontar as pressões e os impactos sobre o sistema fluvial que afetam a funcionalidade de sua dinâmica, tal método favorece as decisões de conservação e/ou recuperação fluvial apoiadas no conhecimento científico hidrogeomorfológico. Entretanto, embora esta pesquisa tenha seu foco na dimensão hidrogeomorfológica, entende-se que o conceito de revitalização abrange também as dimensões ecológica e social, e que, portanto, um rio não pode ser encarado como um elemento natural alheio à presença humana. Tem-se em consideração que um curso d'água inserido na paisagem urbana faz parte da convivência da população e que, portanto, as decisões são tomadas pela própria sociedade.
Taveira (2016)	Buscou discutir e compreender as possibilidades de qualificação urbana e ambiental das áreas críticas.	No Brasil existe uma grande coincidência entre a localização dos territórios informais e os cursos d'água; (2) Diante da ausência de saneamento, coleta de resíduos e o desprezo

		dos moradores com o meio ambiente, acabam destruindo os cursos d'água.
Lima, Silveira e Smith (2017)	Esse trabalho teve como objetivo a avaliação ambiental de quatro córregos urbanos do município de Sorocaba, a fim de elaborar diagnósticos, propostas de recuperação e restauração.	O córrego Barcelona, tem que ser revisto a questão do lançamento de esgoto no curso da água devido ao alto valor de coliformes termotolerantes constatado nas análises e presença de oleosidade da água, sendo acarretado pela intervenção das residências do entorno, no córrego Itavuvu, é o mais impactado dos quatros observado, onde os parâmetros analisados estão acima do valor estabelecido, tendo como proposta a fiscalização e contenção do lançamento de efluentes residuais, no córrego LavaPés, verificou a necessidade de recuperar o seu leito natural, desocupar as várzeas, controlar as cheias e utilizar interceptores para a contenção de efluentes, no córrego Itanguaraguataú, deve se restaurar seu leito, conservando os trechos que não foram modificados e conservar a área de preservação permanente. Assim a restauração dos córregos deve incluir a recuperação da mata – ciliar, reconfigurar o canal fluvial e buscar a melhoria da qualidade da água através da remoção das fontes de poluição orgânica.
Rolo (2017)	O objetivo geral da pesquisa consiste na revitalização de córregos urbanos quanto a promoção de medidas de adaptação as mudanças climáticas baseadas em ecossistemas (AbE), a partir do caso do córrego Sapé.	O processo de revitalização baseadas em ecossistemas (AbE) a partir do estudo de caso do córrego Sapé permitiu ampliar a oferta de serviços ecossistêmicos como regularização da vazão em cursos d'água, melhoria da qualidade da água, regulação do microclima, redução de riscos de inundação, e outros desastres induzidos; (2) Para um projeto desta complexidade todas esferas devem estar envolvidas, porem, os moradores tem um papel fundamental no diálogo do projeto.

Fonte: elaboração do autor (2019).

Macedo (2009) realizou uma pesquisa quantitativa e qualitativa no córrego Baleares em que permitiu avaliar a efetividade deste novo modelo de macrodrenagem urbana proposta pelo Drenurbs. Os resultados apresentados foram: (1) No Brasil perspectiva criada pelo Drenurbs é promissora; (2) Pode-se considerar que o córrego Baleares como um exemplo a ser utilizado em futuras intervenções, ou em outros contextos, em que há o problema de regulação fundiária às margens de cursos d'água. Outro estudo, Medeiros (2009), avaliou o Programa Drenurbs/Nascentes como instrumento de operacionalização da legislação ambiental e no tratamento das questões socio-ambientais do município de Belo Horizonte. E, concluiu que: (1) A cidade em questão carece ainda no avanço em

relação a inclusão mais efetiva da dimensão ambiental nas políticas e ações do poder público; (2) Então, pode-se vislumbrar o potencial do Drenurbs/Nascentes em estimular as administrações públicas em todo o país e os demais atores envolvidos a implementarem práticas que se aproximem de uma gestão integrada das águas.

Mondardo et al. (2009) realizaram um diagnóstico ambiental das nascentes e do trecho do Rio Ouro Monte que atravessa parte do Bairro Parque Independência e propuseram propostas para a readequação ambiental dos problemas encontrados. E, concluíram que: (1) Um planejamento ambiental urbano deve estar associado às microbacias, e ainda com as próprias bacias hidrográficas; (2) Resultando assim, em espaços sustentáveis e em níveis aceitáveis, quanto ao uso e ocupação do solo e suas atividades exercidas. Outro estudo de diagnóstico, foi realizado por Martins et al. (2009) realizaram um diagnóstico do atual estado do Córrego Mandacarú no perímetro urbano da cidade de Maringá, bem como uma proposta de medidas mitigadoras para a área. Propuseram que: (1) a reabilitação da mata ciliar da área de acordo com a legislação vigente; (2) E, ainda deve se implementar Unidades de Conservação, a fim de constituir uma interação da população, para garantir a sensibilização ambiental por parte da comunidade, otimizando a conservação do meio ambiente.

Lemos (2010) elaborou uma proposta de reabilitação de um troço do Rio Tinto, com vista à valorização das suas áreas ribeirinhas. E, chegou a seguinte conclusão: (1) É notório a urgência na solução dos problemas associados à qualidade da água, a qual passa não só pela finalização da rede de saneamento no Porto; (2) Efetivas ligações atualmente inexistentes, mas também pelo trabalho conjunto dos municípios atravessados por todo o percurso do Rio Tinto e os seus efluentes. E, Almeida e Silva (2011) realizaram uma proposta urbanística do Parque Linear Ribeirinho para Barra do Bugres no Estado de Mato Grosso-MT, a fim de encontrar um novo local que fosse seguro e legalmente propício para a ocupação dos moradores das áreas de risco. Na efetivação da proposta, concluíram que: (1) É, indispensável seguir um conjunto de leis e normas que objetivam resguardar o meio ambiente, portanto, deve acontecer de uma maneira em que o projeto não se caracterize somente como um local voltado ao lazer; (2) E, que se torne um instrumento de conscientização e integração da sociedade de modo geral em torno de aspectos ligados a conservação e educação ambiental, a fim de garantir o estabelecimento do uso consciente do espaço a ser sugerido.

Macedo, Callisto e Magalhães Jr (2011) identificaram um panorama de restauração de rios urbanos no mundo e, através de um estudo de caso propuseram a viabilidade técnica e ambiental para o emprego desta abordagem nas grandes cidades brasileiras. Portanto, concluíram que: (1) A requalificação dos ambientes fluviais é um objetivo importante nos processos de gestão de recursos hídricos no país; (2) Na realidade brasileira, o processo de restauração de rios urbanos há de contemplar ações de saneamento e relocação de famílias das áreas irregulares. Outra proposta de requalificação é de Moreno (2011) que elaborou uma sugestão de requalificação de um trecho de uma linha de água, possibilitando esta requalificação a revitalização da zona adjacente a este através da integração da linha de água no tecido urbano e a promoção da biodiversidade a nível local. E, propôs ao final da pesquisa o seguinte: (1) A sugestão de requalificação e ainda a valorização ambiental foram realizadas, por meio da criação de um modelo inicial para o desenvolvimento de um corredor de união entre a população e o ambiente natural, corredor esse que tem o seu centro no sistema fluvial local e demonstrando assim a sua importância; (2) Deve haver também a promoção da biodiversidade local por meio da implementação de espaços que gerem o aumento das espécies de flora e o trânsito de espécies de fauna.

Reich e Francelino (2012) propuseram-se em realizar uma metodologia para identificar o potencial de resiliência nas áreas alteradas em APP's no município de Rio Branco, Estado do Acre. E, concluíram que: (1) A partir da utilização da metodologia, o grau de resiliência de aproximadamente 89% dessas áreas concentrou-se entre as classes média e alta, o que implica menores custos para implementação de programas de restauração; (2) Os procedimentos apresentados apesar de ser aplicado em condições amazônicas, podem ser utilizados em outros biomas, devendo, porém, ser levados em conta os fatores locais que favoreçam ou prejudiquem os processos de regeneração natural.

A autora Bochi (2013) trouxe contribuições para o entendimento ligado a gestão pública, nos quesitos: infraestrutura, estrutura, uso e estética na revitalização de arroios em áreas de ocupação espontânea na Microbacia Riacho Doce. E, assim, concluiu que: (1) Hoje, o contexto de degradação de rios se encontra associado ao grande descarte de lixo nas calhas dos arroios, maior será a insatisfação dos respondentes, com a situação ambiental dos arroios; (2) Mesmo, que os arroios da Vila Pinto ofereceram uma situação grave de degradação ambiental ligada à uma

aparência negativa, os moradores almejam a revitalização dos corredores fluviais da microbacia Riacho Doce. Já, Souza (2014) objetivou avaliar a qualidade hidrogeomorfológica do rio Córrego Grande por intermédio do IHG e assim, discutiu os limites e as possibilidades de restabelecimento dos padrões de qualidade encontrados, visando à revitalização fluvial. E, chegou à seguinte conclusão: (1) Houve dificuldades na obtenção de informações históricas das modificações em que a bacia estudada passou, em que estes são utilizados como parâmetros de referência para a avaliação das atuais condições ambientais; (2) Especialistas afirmam que a utilização do IHG se constitui em uma ferramenta que complementa à tomada de decisões, apontando se existe necessidade de intervenções e o caráter das medidas a serem adotadas para a conservação ou a recuperação de áreas degradadas.

Castro (2015), evidenciou e sinalizou para a importância de se inserir a Educação Ambiental para jovens, em que seria certamente, uma mais-valia a complementar com a atividade de Educação Ambiental, dado este ser um excelente exemplo para sensibilização, tendo agora em consideração, o público em geral, mas também um excelente exemplo de valorização e preservação destes locais.

Souza e Pompêo (2016) mediram a qualidade hidrogeomorfológica do rio Córrego Grande, na cidade de Florianópolis/SC, por intermédio do IHG, e discutiu os limites e as possibilidades de restabelecimento dos padrões de qualidade encontrados, visando à revitalização fluvial. E, concluíram que: (1) O método de avaliar os impactos no sistema fluvial é capaz de distinguir as pressões e os impactos sobre o sistema que afetam a funcionalidade de sua dinâmica, favorecendo decisões de conservação e/ou recuperação fluvial apoiadas no conhecimento científico hidrogeomorfológico; (2) Um curso d'água inserido na paisagem urbana faz parte da convivência da população e que, portanto, as decisões são tomadas pela própria sociedade. Então, Taveira (2016) discutiu e compreendeu as possibilidades de qualificação urbana e ambiental das áreas críticas. Portanto, concluiu que: (1) No Brasil existe uma grande coincidência entre a localização dos territórios informais e os cursos d'água; (2) Diante da ausência de saneamento, coleta de resíduos e o desprezo dos moradores com o meio ambiente, acabam destruindo os cursos d'água.

Lima, Silveira e Smith (2017) avaliaram as condições de quatro córregos no município de Sorocaba, e apresentaram sugestões de recuperação e restauração

para os córregos estudados. E as propostas foram: (1) As margens dos córregos encontraram-se com ausência de mata ciliar, resultando em assoreamento do solo e o distúrbio com a ratificação e canalização. Dessa maneira, esse trabalho determina medidas mitigadoras de restauração que auxiliarão na qualidade da água e de seus *habitats*. (2) A restauração e recuperação dos córregos geram resultados positivos, caso haja um monitoramento e acompanhamento do projeto em longo prazo, sendo realizados adequações do mesmo, conforme os problemas identificados. Outro estudo publicado no mesmo ano, Rolo (2017) identificou a necessidade de revitalização de córregos urbanos em relação à promoção de medidas de adaptação às mudanças climáticas baseadas em ecossistemas (AbE), a partir do caso do córrego Sapé. Chegou a seguinte conclusão: (1) O processo de revitalização baseado em ecossistemas (AbE) a partir do estudo de caso do córrego Sapé permitiu aumentar a oferta de serviços ecossistêmicos como regularização da vazão em cursos d'água, melhoria da qualidade da água, regulação do microclima, redução de riscos de inundação e outros desastres induzidos; (2) Em um projeto tão complexo, todas as esferas devem estar envolvidas, porém, os moradores tem um papel fundamental no diálogo do projeto.

Ao se viabilizar de forma clara e explícita um resumo de todos os estudos sobre uma determinada intervenção, a pesquisa acaba incorporando um espectro maior de resultados relevantes, ao invés de limitar às conclusões da leitura de apenas alguns escritos científicos.

Diante da literatura, são evidentes os casos de mau uso dos recursos em todas as regiões do país, o que tem levado à intensificação de graves problemas de cunho socioambiental. Dentre as principais causas da degradação destacam-se o crescimento populacional desordenado, o avanço da fronteira agropecuária sobre Áreas de Preservação Permanente (APP's), a expansão da extração mineral sem a reparação do dano ambiental e a falta de planejamento integrado de uso, manejo e conservação do solo nas áreas urbanas e rurais. Destaca-se neste contexto a crescente pressão sobre as áreas florestadas, onde a ascensão dos índices de desmatamento tem priorizado a pauta do MMA para ações preventivas, de planejamento e repressivas à degradação.

Pode-se concluir que a recuperação de cursos d'água urbanos oferece um alto potencial sustentável significativo para os cursos d'água degradados, portanto,

um planejamento adequado é altamente necessário para atingir benefícios e ganhos tanto para o ecossistema como para a população.

4.1.6 Análise das categorias identificadas

A Figura 5 apresenta a frequência das categorias definidas e identificadas nas literaturas que apontam os aspectos principais de convergência ou não das intervenções utilizadas para a recuperação de rios e cursos d'água urbanizados com base em medidas mais sustentáveis ou conservadoras a depender da estratégia paradigmática mais utilizada.

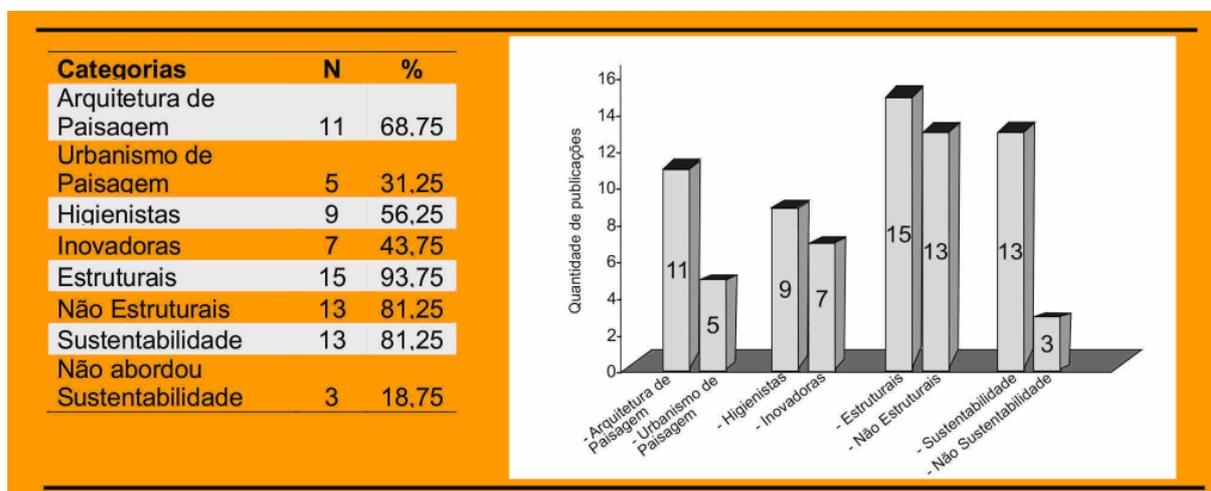


Figura 5 – Frequência do local das publicações.

Fonte: Elaboração do autor (2019).

Conforme a Figura 5, das literaturas estudadas, as que abordaram as categorias: 'Arquitetura de Paisagem' (68,75%) e 'Urbanismo de Paisagem' (31,25); das categorias: 'Higienistas' é representada por (56,25%) e as 'Inovadoras' (43,75%); das 'Estruturais' com (93,75%) e 'Não Estruturais' ficou em (81,25%) das publicações analisadas; sobre o uso do termo 'Sustentabilidade' nas literaturas selecionadas, foram identificadas em (81,25%) a sua presença, com menor incidência para aquelas que não mencionaram ou não trataram do tema (18,75%) do total dos trabalhos selecionados e analisados.

A conclusão que emerge desses dados é a seguinte: dado os objetivos da Lei n. 9.433/1997, a Arquitetura de Paisagem ainda é a abordagem conceitual mais utilizada como mecanismo de intervenção em áreas urbanizadas, neste aspecto, se

distanciando dos objetivos, princípios e diretrizes propostos pela a referida Lei e em dissonância também com a busca pela implementação de medidas interventivas que considerem os aspectos mais modernos e atuais utilizados na recuperação de rios e cursos d'água, como no caso de medidas voltadas para a abordagem de 'Urbanismo de Paisagem', que além dos aspectos e procedimentos já adotados pela Arquitetura de Paisagem na construção de infraestruturas verdes ou azuis, busca se diferenciar, principalmente, considerando a "incerteza" como atributo inerente ao processo de produção de espaços urbanos – Pollak (2006) coloca que, nesse contexto, a arquitetura é um instrumento que pode alterar uma paisagem urbana, mas que não possui o domínio completo das relações que podem se dar entre os elementos constitutivos.

Como decorrência da prevalência da abordagem da Arquitetura de Paisagem, verifica-se um equilíbrio entre as medidas higienistas e inovadoras, mas ainda com uma discrepância no uso de medidas 'estruturais' das 'não estruturais', que em razão de uso concomitante e mitigado entre elas, acabou-se verificando uma ocorrência bem superior das medidas estruturais nos trabalhos analisados. Quanto ao uso do conceito de 'Sustentabilidade', a incidência se mostrou elevada, mas deve-se ter um cuidado com a presença desse termo nas publicações, uma vez que, apesar de constar, nem sempre o termo está associado a medidas e propostas de Sustentabilidade como uma estratégia/mecanismo presente nos projetos que trataram ou propuseram algum tipo de intervenção.

4.1.7 Frequência das ocorrências do uso das principais terminologias utilizadas

Como exemplo, a Figura 6 apresenta um esquema de nuvens das *palavras-chave* presentes nas literaturas.



Figura 6 – Recorrência das principais terminologias. Anápolis, 2018.
Fonte: Elaboração do autor (2019).

Como já mencionado anteriormente, o termo *Recuperação* engloba um diversidade de terminologias não coincidentes conceitualmente com referência aos objetivos e alcances propostos nos projetos e processos voltados para o reestabelecimento das condições saudáveis e naturais de um curso d'água, impedindo, muitas vezes, dentro da realidade brasileira, que se perceba com clareza e objetividade a natureza daquilo que se pretende com relação às intervenções e estratégias utilizadas na recuperação de cursos d'águas urbanos. Isso se dá, provavelmente, pela complexidade e imprevisibilidade às questões de ordem ambiental, afetadas por obstáculos gerados entre o interesse econômico, social e políticos como forças contundentes e conflitantes com os valores naturais.

A forma como essas terminologias relacionadas com os processos de intervenções e estratégias aplicados na recuperação de cursos d'água pode gerar uma imprecisão devido ao excesso de informações e de dados diversos, que algumas vezes podem ser desconsideradas, prejudicadas pela definição inadequada desses termos.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como recorte o período a partir da publicação Lei n. 9.433/1997, em que a política trouxe inovações significativas na gestão das águas, considerada pela Constituição Federal de 1988 como um bem público, sob o controle da União e dos Estados Federados. O aspecto inovador desta política é o sistema de gestão, fornecido pelos Conselhos Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos e Comitês de Água. A “Gestão Participativa” é baseada na participação de representantes do Poder Público, usuários de água e sociedade civil, ou seja, o envolvimento e participação de todos os atores sociais afetados pelo tema. Os estudos mostram também que essa nova política foi construída de forma desigual em todo o país e reflete as características e peculiaridades de cada região brasileira.

Dentro dos estudos analisados a caracterização das literaturas apresentou um número bem reduzido de pesquisas de natureza empírica, com maior indexação de trabalhos por parte das plataformas especializadas em publicações científicas (CAPES E BDTD) em detrimento do buscador Google Acadêmico, prevalecendo literaturas desenvolvidas por meio de artigos científicos com a utilização mais recorrente dos métodos qualitativos aplicados nas pesquisas.

Em relação às categorias analisadas, verificou-se uma maior prevalência das estratégias que lançaram mão da abordagem de Arquitetura de Paisagem, intervenções mais higienistas com um uso elevado de medidas estruturais em detrimento das não estruturais, com o uso do termo ‘sustentabilidade’ bastante presente nos trabalhos analisados, ressalvado, que nem sempre esse uso diz respeito a propositura de processos e projetos de sustentabilidade, mas, apenas, a presença do termo ou conceito de sustentabilidade nas literaturas pesquisadas.

Pelas pesquisas revisadas, pode-se também compreender que as mais recorrentes, melhores e mais eficazes práticas, intervenções e mecanismos utilizados na recuperação de cursos d’água, são aquelas que buscaram verificar a interconexão das interfaces tecnológicas e procedimentais com o aspecto da Educação Ambiental para uma consciência responsável dos atores sociais envolvidos no processo de degradação dos rios localizados em centros urbanos, como um dos imperativos na construção de uma sociedade que respeita a finitude e limitação da utilização desse esgotável recurso.

Também que as estratégias de recuperação de rios e cursos d'água urbanos e a própria gestão da água urbana carecem mais do que de leis, políticas públicas e aparatos governamentais, necessitam do envolvimento da população associada às ações coletivas que facilite o diálogo que represente um novo paradigma na gestão dos recursos hídricos no contexto das cidades, como aquele que prevê a recuperação de córregos e fundos de vale, sob pena, de ineficácia ou de permanecer apenas como uma promessa de futuro.

Por fim, nenhuma medida ou intervenção/estratégia terá efeito duradouro ou permanente, se não se traduzir em Políticas Públicas voltadas para a Gestão de Recursos Hídricos, revigoradas políticas que refreie o uso indiscriminado e irresponsável da água, seja pelas indústrias, pelos agronegócios, pelos grandes pecuaristas ou pelos moradores que margeiam os rios, mananciais e cursos d'água dentro das cidades/centros urbanizados.

Este estudo deve contribuir com as políticas públicas para a gestão de recursos hídricos, diante das experiências nacionais e internacionais de abordagens de estratégias em que se inserem no contexto dos cursos d'água no espaço urbano.

Pode-se concluir que as terminologias ainda que com várias denominações, estão pautadas em estratégias de recuperação de cursos d'água urbanos, a partir de um alto potencial sustentável significativo para os cursos d'água degradados e para toda a sociedade envolvida nesse contexto. Quanto as terminologias mais utilizadas, os dados mostraram uma prevalência dos termos recuperação, reabilitação e revitalização de rios e cursos d'água urbanizados, com propostas, mecanismos e procedimentos que corresponde e se aproximam das diretrizes e objetivos pretendidos pela Lei n. 9433/97.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Disponibilidade de demanda de Recursos Hídricos no Brasil**: estudo técnico. Caderno de Recursos Hídricos. Brasília, DF: ANA, 2005.

ALMEIDA, J. A; SILVA, J. T. S. Parque Linear Ribeirinho Para Barra do Bugres – MT, uma proposta sustentável. *In: VI Encontro Nacional e IV Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis* - Vitória – ES - BRASIL - 7 a 9 de setembro de 2011.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2009.

BOCHI, T. C. **Corredores fluviais urbanos**: percepção ambiental e desenho urbano. Dissertação ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, 2013.

BINDER, W. **Rios e Córregos, Preservar – Conservar – Renaturalizar**. A Recuperação de Rios, Possibilidades e Limites da Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001.

BRÜGGEMANN, O. M; PARPINELLI, M. A. Utilizando as abordagens quantitativa e qualitativa na produção do conhecimento. **Rev. esc. enferm. USP**, v. 42, n. 3, São Paulo, 2008.

BRASIL. **Decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código de Águas. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. **Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF (1965 set. 16); Sec. 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. **Lei n. 10.350, de 30 de dezembro de 1994**. Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://mundoambiente.eng.br/new/legislacao-ambiental-estado/sistemade-recursos-hidricos/>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. **Lei Federal n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art.

1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. **Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. **Resolução CNRH n. 05/2000, de 10 de abril de 2000.** Modificada pela Resolução nº18, de 20 de dezembro de 2001, e pela Resolução nº 24, de 24 de maio de 2002. Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/Paginas.php?CodPagina=398>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio.** 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas – ANA, **Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente – SRH/MMA.** Documentos Base de Referência. Brasília, 2003.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo 2010.** Rio de Janeiro; 2010.

CASTRO, J. **Educar para a Reabilitação de Ecossistemas Ribeirinhos:** o Caso do Rio Febros no Parque Biológico de Gaia. Dissertação apresentada ao Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, 2015.

CARDOSO, A. S. **Proposta de metodologia para orientação de processos decisórios relativos a intervenções em cursos de água em áreas urbanas.** 2012. 331f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

EVANGELISTA, J. A. **Planejamento de intervenções em cursos de água priorização e avaliação de alternativas** – Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saneamento, meio ambiente e recursos hídricos, 2016.

FIGUEIREDO FILHO, D. B; PARANHOS, R; SILVA JÚNIOR, J. A; ROCHA, E. C; ALVES, D. P. O que é, para que serve e como se faz uma meta-análise? **Teoria & Pesquisa**, v. 23, n. 2, p. 205 – 228, 2014.

FIRSWG. Federal Interagency Stream Restoration Workin Group. **Stream corridor restoration: principles, processes and practices.** Federal Interagency Stream Corridor Restoration Working Group, 2001.637 p.

FINDLAY, S. J; TAYLOR, M. P. Why rehabilitate urban river systems? **Area**, v. 38, n. 3, p. 312–325, 2012. doi:10.1111/j.1475-4762.2006.00696.x

FREITAS, M. A. V. de (Org.). **O Estado das Águas no Brasil**. Brasília: Aneel/SIH; MMA/SRH. 1999.

GARCIA, Leonardo de Medeiros; THOMÉ, Romeu. **Direito Ambiental**. Coleção Leis Penais Especiais para Concursos. 2ª ed. Salvador: Editora Juspodivm, 2010, p. 45-46.

GUIVANT, J. S; JACOBI, P. Sociedade e meio ambiente. Da Hidro-Técnica à Hidro-Política: novos rumos para a regulação e gestão dos riscos ambientais no Brasil. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, n. 43, junho de 2003.

GUREVITCH, J.; KORICHEVA, J.; NAKAGAWA, S.; STEWART, G. Meta-analysis and the science of research synthesis, **Nature**, v. 555, p.175-182, 2018, doi:10.1038/nature25753.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito de águas**: disciplina jurídica de águas doces. São Paulo: Atlas, 2001.

GREGORY, K. J. Urban channel adjustments in a management context: An Australian Example. **Environmental Management**, v. 29, n.5, p.620-633, 2002.

HALLETATTE, S; MACH, K. J. Make climate-change assessments more relevant. **Nature**, 534, 613–615, 2016.

LE MOS, R. V. Reabilitação de Ribeiras Urbanas: **Aplicação ao caso do Rio Tinto no Concelho do Porto**. **Dissertação** da Secção de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2010.

LIMA, A. M. P; SILVEIRA, R. H. S; SMITH W. S. Avaliação de Córregos Urbanos No Município de Sorocaba: Propostas De Restauração E Recuperação. *In: 6º Encontro Senac de Conhecimento Integrado: criatividade e colaboração*, 2316-5650 v.1 – n. 6 – 2017.

LIMEIRA, M. C. M, SILVA, T. C; CANDIDO, G. A. Gestão Adaptativa e Sustentável para a Restauração de Rios: Parte I - Enfoques Teóricos sobre Capacitação Social. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 15, n. 1, p. 17-26, 2010.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Secretaria de Recursos Hídricos Plano Nacional de Recursos Hídricos. Diretrizes**. Volume 3. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 4 v., 2006.

MACEDO, D. R. **Avaliação de Projeto de Restauração de Curso d'água em Área Urbanizada: estudo de caso no Programa Drenurbs em Belo Horizonte**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

MACEDO, D. R; CALLISTO, M; MAGALHÃES JR, A. P. Restauração de Cursos d'água em Áreas Urbanizadas: Perspectivas para a Realidade Brasileira. **RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 16 n.3 - Jul/Set , 127-139, 2011.

MARTINS, L. F. V; GRANZOTTO, L; VASCONCELOS, G. B; ANGELIS, B. L. D. Diagnóstico e proposta de medidas mitigadoras do córrego Mandacarú, Maringá-PR. *In: Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana*, Maringá-PA, 2009.

MACHADO, Antônio T.G.M. et al. Apresentação. *In: Revitalização de Rios no Mundo: América, Europa e Ásia.* _____. (Orgs.). Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2010. p.5-6.

MEYER, J. L. Stream health: incorporating the human dimension to advance stream ecology. *Journal of The North American Benthological Society*, v. 16, n. 2, pp. 439 – 447, 1997.

MENDES, R. M; MISKULIN, R. G. S.A análise de conteúdo como uma metodologia. *Cad. Pesqui*, v. 47, n.165, pp.1044-1066. 2017. ISSN 0100-1574. <http://dx.doi.org/10.1590/198053143988>.

MEDEIROS, I. H. **Programa Drenurbs/Nascentes e Fundos de Vale:** potencialidades e desafios da gestão sócio-ambiental do território de Belo Horizonte a partir de suas águas. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

MORENO, P. A. **Requalificação de sistemas fluviais em ambiente urbano como instrumento de revitalização territorial.** Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Ordenamento do Território e Avaliação de Impactes, Lisboa, 2011.

MONDARDO, A; BELLON, P. P; SANTOS, L. B, MEINERZ, C. C; HAQUI. D. A. F. Proposta de Recuperação Ambiental na Área Urbana da Microbacia do Rio Ouro Monte. *In: International Workshop Advances.* Key Elements For A Sustainable World: Energy, Water And Climate Change, São Paulo, 2009.

PEREIRA, I. L. V. **Estudos de revitalização de cursos de Água – trecho experimental no rio das Velhas.** 2008. 122 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

REICH, M; FRANCELINO, M. R. Avaliação do potencial de recuperação de áreas alteradas em Áreas de Proteção Permanente de cursos d'água no município de Rio Branco, Acre. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, v. 7, n. 2, p. 157-168, maio-ago. 2012.

ROLO, D. A. O. M; GALLARDO, A. L. C. F; RIBEIRO, A. P. Revitalização de rios urbanos promovendo adaptação às mudanças climáticas baseada em ecossistemas: quais são os entraves e as oportunidades?. *In: XVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional*, v. ST-8, p. 1-21, 2017.

ROLO, D. A. M. O. **Adaptação às mudanças climáticas baseadas em Ecossistemas (AbE): análise da revitalização do Córrego do Sapé (São Paulo)**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis PPGCIS, São Paulo, 2017.

SOUZA, P. S; POMPÊO, C. A. Avaliação hidrogeomorfológica de um curso d'água urbano e as perspectivas de restabelecimento dos padrões de qualidade: estudo de caso do rio córrego grande, Florianópolis, Brasil. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, v. 4, n. 1, p. 69-79, 2016.

SOUZA, P. S. **Revitalização de cursos d'água em área urbana: perspectivas de restabelecimento da qualidade hidrogeomorfológica do córrego grande (Florianópolis/SC)**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, Florianópolis, 2014.

VARGAS, H. C. Gestão de áreas urbanas deterioradas. *In*: PHILIPPI JR., Arlindo (Coord.). **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, p. 857-890, 2011.

VIDE, J. P. M. **Ingeniería de ríos**. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, 2002. 381p

TAVEIRA, Z. **Estratégias de reabilitação de cursos d'água nos processos de urbanização de território informais**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2016.

TUCCI, C. E. M; MARQUES, D. M. **Avaliação e controle da drenagem urbana**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

WADE, P. M.; LARGE, A. R. G.; WALL, L. C. Rehabilitation of degraded river habitat: an introduction. *In*: WADE, P.M.; LARGE, A.R.G.; WALL, L.C. **Rehabilitation of Rivers: Principles and Implementation**. Reino Unido: John Wiley & Sons Ltd., 1998. p. 1-10.

ZOLTOWSKI, A. P. C; COSTA, A. B; TEIXEIRA, M. A. P; KOLLER, S. H. Qualidade metodológica das revisões sistemáticas em periódicos de psicologia brasileiros. **Psic.: Teor. e Pesq.** [online]. v. 30, n.1, pp.97-104, 2014. ISSN 0102-3772. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-37722014000100012>.

ANEXO A – QUADRO DE DEFINIÇÃO DAS TERMINOLOGIAS

Termos	Definição	Tipo de Abordagem	objetivos	Observações
Restauro ou Restauração	É o restabelecimento da estrutura e da função dos ecossistemas.	Pela natureza holística, tende a desenvolver uma recuperação voltada para o novo paradigma das abordagens mais inovadores de intervenções.	O processo objetiva voltar tanto quanto possível às características observadas antes da ocupação humanas.	O processo de restauro faz uma reestruturação geral da estrutura, da função e do comportamento, dinâmico, mas autosustentável do ecossistema. É um procedimento que demanda um trabalho holístico e não pode ser alcançado a partir de elementos individuais.
Revitalização	Consiste em recuperar, conservar e preservar o meio ambiente através da implementação de ações que promovam a utilização sustentável de recursos naturais, melhoria das condições socioambientais em toda a bacia, e um aumento na qualidade e quantidade de água, sugerindo uma nova vida	Possui também uma tendência às práticas inovadoras, mas ainda no Brasil ser verifica muitas práticas de ordem higienista e funcionalista.	São ações que objetivam conservação, preservação e recuperação ambiental dos rios, por meio de ações integradas que promovam a melhoria das condições ambientais e o uso sustentável dos recursos naturais, assim como, à melhoria da qualidade da água para seus usos múltiplos (MMA/FNMA, 2005).	Dentre as ações integradas realizadas em intervenções de revitalização de rios, dá-se destaque à redução de fontes pontuais de poluição integrada à recomposição da mata ciliar.
Reabilitação	Recuperação parcial de um processo e funções de um ecossistema, inclui medidas estruturais e “recuperação assistida”, que consiste na remoção de algum distúrbio para que o processo natural se recupere.	Por ser um processo mais focado em intervenções pontuais na melhoria da qualidade das condições de uso dos recursos hídricos, tem uma tendência muito forte pela utilização de medidas estruturais, envolvendo abordagens técnicas e de engenharia hidráulica, portanto, mais de cunho funcionalista de viés higienista.	É um processo que visa o retorno parcial das condições biológicas e físicas do rio, para a restituição das funções ecossistêmicas.	Não se trata aqui de recuperar uma situação original, mas de estabelecer paisagem que sejam estáveis do ponto de vista hidrológico e geomorfológico.
Renaturalização	Consiste na recuperação de rios de modo a regenerar o ecossistema buscando o mais	A renaturalização é um dos processos de recuperação, que necessariamente, deverá se	Tem como objetivos: a recomposição da biota aquática e a conservação das áreas naturais de	É considerado dentre os processos de recuperação, o mais longo e completo, e por essa razão, impossível de acontecer sem o

	próximo possível o restabelecimento de sua biota natural.	utilizar de abordagens inovadoras para sua consecução.	inundação e ações que visam a melhoria da qualidade da água.	envolvimento de todos os atores sociais.
Recriação	Trata-se da criação de ecossistemas novos que não existiam antes da degradação de ordem antrópica (BROOKS, 1990)	Pela complexidade dos problemas enfrentados na reconstrução de ecossistemas, tem uma tendência mais inovadoras das técnicas aplicadas aos processos de intervenções.	Tem como objetivo o restabelecimento das condições naturais do ambiente pré-existentes à ação de degradação do meio.	É recomendada para cursos d'água originalmente sinuosos e que perderam, parcial ou inteiramente suas características naturais de sinuosidade por conta de intervenções humanas.
Criação	Formação de um sistema diferentes sobre o existente.	Geralmente, de cunho mais funcionalista/higienista.	Buscar soluções para problemas de difícil reparação.	Um dos exemplos são os alagados construídos.
Mitigação	é o processo de abordar os impactos ao meio ambiente causados pela ação humana notadamente aqueles resultantes de projetos de infraestrutura rodoviária, de energia, água	Essencialmente, trabalha sobre o viés de medidas utilizadas para amenizar problemas e degradações já ocorridas, sendo de viés mais higienistas-funcionalistas.	Busca moderar ou aliviar os impactos ambientais dentro de processos de licenciamento com medidas reparadoras de danos ambientais já consolidados.	Os impactos ambientais negativos devem ser evitados, realocando o projeto em um local mais adequado. Se a realocação não for viável, medidas técnicas devem ser implantadas para minimizar os danos. Se os impactos ambientais forem inevitáveis, deve haver uma compensação apropriada.
Melhoria	Um termo subjetivo, aplicado às atividades implantadas para melhorar a qualidade ambiental de um local.	De tendência mais higienista/funcionalista.	Geralmente, envolve o melhoramento de aspectos urbanísticos e paisagísticos, qualidade da água, morfologia, aspectos biológicos e ecossistemas.	Não existe um consenso a respeito do significado dos termos envolvidos quando se fala da melhoria de rios urbanos, seja por intervenções estruturais ou não-estruturais. Em geral estão envolvidos na mudança de um ou dois atributos físicos, esperando que o ecossistema responda favoravelmente.

Fonte: SHIELDS (2003) *apud* TRAVASSOS (2010) adaptado pelo autor (2018).

ANEXO B - LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997

**Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos**

LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.

Mensagem de veto
inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal
(Vide Decreto de 15 de setembro de 2010)
Regulamento

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

**TÍTULO I
DA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

CAPÍTULO I

DOS FUNDAMENTOS

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

CAPÍTULO II

DOS OBJETIVOS

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais. (Incluído pela Lei nº 13.501, de 2017)

CAPÍTULO III

DAS DIRETRIZES GERAIS DE AÇÃO

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Art. 4º A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

CAPÍTULO IV

DOS INSTRUMENTOS

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - a compensação a municípios;

VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

SEÇÃO I

DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 6º Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

VI - (VETADO)

VII - (VETADO)

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Art. 8º Os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.

SEÇÃO II

DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES, SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA

Art. 9º O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

SEÇÃO III

DA OUTORGA DE DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

§ 2º A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na forma do disposto no inciso VIII do art. 35 desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica.

Art. 13. Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de

água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

Parágrafo único. A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

Art. 14. A outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal.

§ 1º O Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

§ 2º (VETADO)

Art. 15. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Art. 16. Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável.

Art. 17. (VETADO)

Art. 18. A outorga não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso.

SEÇÃO IV

DA COBRANÇA DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III - obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Art. 20. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, nos termos do art. 12 desta Lei.

Parágrafo único. (VETADO)

Art. 21. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no *caput* deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

§ 3º (VETADO)

Art. 23. (VETADO)

SEÇÃO V

DA COMPENSAÇÃO A MUNICÍPIOS

Art. 24. (VETADO)

SEÇÃO VI

DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 25. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Parágrafo único. Os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Art. 26. São princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;

II - coordenação unificada do sistema;

III - acesso aos dados e informações garantido à toda a sociedade.

Art. 27. São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;

II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;

III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO V

DO RATEIO DE CUSTOS DAS OBRAS DE USO MÚLTIPLO, DE INTERESSE COMUM OU COLETIVO

Art. 28. (VETADO)

CAPÍTULO VI

DA AÇÃO DO PODER PÚBLICO

Art. 29. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, compete ao Poder Executivo Federal:

I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Parágrafo único. O Poder Executivo Federal indicará, por decreto, a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da União.

Art. 30. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe aos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência:

I - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os seus usos;

II - realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

TÍTULO II

DO SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

CAPÍTULO I

DOS OBJETIVOS E DA COMPOSIÇÃO

Art. 32. Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

I - coordenar a gestão integrada das águas;

II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

~~Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:~~

~~I - o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;~~

~~II - os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;~~

~~III - os Comitês de Bacia Hidrográfica;~~

~~IV - os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;~~

~~V - as Agências de Água.~~

Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos: (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

I – o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

I-A. – a Agência Nacional de Águas; (Incluído pela Lei 9.984, de 2000)

II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

III – os Comitês de Bacia Hidrográfica; (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

V – as Agências de Água. (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

CAPÍTULO II

DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 34. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é composto por:

I - representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos;

II - representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - representantes dos usuários dos recursos hídricos;

IV - representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Parágrafo único. O número de representantes do Poder Executivo Federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Art. 35. Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;

II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;

IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;

VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

VIII - (VETADO)

~~IX – acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;~~

IX – acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

XI - zelar pela implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB); (Incluído pela Lei nº 12.334, de 2010)

XII - estabelecer diretrizes para implementação da PNSB, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB); (Incluído pela Lei nº 12.334, de 2010)

XIII - apreciar o Relatório de Segurança de Barragens, fazendo, se necessário, recomendações para melhoria da segurança das obras, bem como encaminhá-lo ao Congresso Nacional. (Incluído pela Lei nº 12.334, de 2010)

Art. 36. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos será gerido por:

I - um Presidente, que será o Ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

II - um Secretário Executivo, que será o titular do órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

CAPÍTULO III

DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA

Art. 37. Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Parágrafo único. A instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União será efetivada por ato do Presidente da República.

Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;

VII - (VETADO)

VIII - (VETADO)

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

Art. 39. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes:

I - da União;

II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;

III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;

IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;

V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

§ 1º O número de representantes de cada setor mencionado neste artigo, bem como os critérios para sua indicação, serão estabelecidos nos regimentos dos comitês, limitada a representação dos poderes executivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios à metade do total de membros.

§ 2º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias de rios fronteiriços e transfronteiriços de gestão compartilhada, a representação da União deverá incluir um representante do Ministério das Relações Exteriores.

§ 3º Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias cujos territórios abranjam terras indígenas devem ser incluídos representantes:

I - da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, como parte da representação da União;

II - das comunidades indígenas ali residentes ou com interesses na bacia.

§ 4º A participação da União nos Comitês de Bacia Hidrográfica com área de atuação restrita a bacias de rios sob domínio estadual, dar-se-á na forma estabelecida nos respectivos regimentos.

Art. 40. Os Comitês de Bacia Hidrográfica serão dirigidos por um Presidente e um Secretário, eleitos dentre seus membros.

CAPÍTULO IV

DAS AGÊNCIAS DE ÁGUA

Art. 41. As Agências de Água exercerão a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 42. As Agências de Água terão a mesma área de atuação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Parágrafo único. A criação das Agências de Água será autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos mediante solicitação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 43. A criação de uma Agência de Água é condicionada ao atendimento dos seguintes requisitos:

I - prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

II - viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

Art. 44. Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação:

I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;

II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;

III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;

VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;

VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;

X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;

XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:

a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;

b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;

c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

CAPÍTULO V

DA SECRETARIA EXECUTIVA DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 45. A Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos será exercida pelo órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, responsável pela gestão dos recursos hídricos.

~~Art. 46. Compete à Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos:~~

~~I - prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos;~~

~~II - coordenar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e encaminhá-lo à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos;~~

~~III - instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;~~

~~IV - coordenar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;~~

~~V - elaborar seu programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual e submetê-los à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.~~

Art. 46. Compete à Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos: (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

I - prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos; (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

II - revogado; (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

III - instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;" (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

IV - revogado;" (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

V - elaborar seu programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual e submetê-los à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. (Redação dada pela Lei 9.984, de 2000)

CAPÍTULO VI

DAS ORGANIZAÇÕES CIVIS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 47. São consideradas, para os efeitos desta Lei, organizações civis de recursos hídricos:

I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;

II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;

III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;

IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;

V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Art. 48. Para integrar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, as organizações civis de recursos hídricos devem ser legalmente constituídas.

TÍTULO III

DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. 49. Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos:

I - derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;

II - iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;

III - (VETADO)

IV - utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;

V - perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização;

VI - fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos;

VII - infringir normas estabelecidas no regulamento desta Lei e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes;

VIII - obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções.

Art. 50. Por infração de qualquer disposição legal ou regulamentar referentes à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração da União, ou pelo não atendimento das solicitações feitas, o infrator, a critério da autoridade competente, ficará sujeito às seguintes penalidades, independentemente de sua ordem de enumeração:

I - advertência por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para correção das irregularidades;

II - multa, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração, de R\$ 100,00 (cem reais) a R\$ 10.000,00 (dez mil reais);

III - embargo provisório, por prazo determinado, para execução de serviços e obras necessárias ao efetivo cumprimento das condições de outorga ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;

IV - embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para repor incontinenti, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens, nos termos dos arts. 58 e 59 do Código de Águas ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

§ 1º Sempre que da infração cometida resultar prejuízo a serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais, ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada nunca será inferior à metade do valor máximo cominado em abstrato.

§ 2º No caso dos incisos III e IV, independentemente da pena de multa, serão cobradas do infrator as despesas em que incorrer a Administração para tornar efetivas as medidas previstas nos citados incisos, na forma dos arts. 36, 53, 56 e 58 do Código de Águas, sem prejuízo de responder pela indenização dos danos a que der causa.

§ 3º Da aplicação das sanções previstas neste título caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos do regulamento.

§ 4º Em caso de reincidência, a multa será aplicada em dobro.

TÍTULO IV

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

~~Art. 51. Os consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas mencionados no art. 47 poderão receber delegação do Conselho Nacional ou dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, por prazo determinado, para o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos.~~

Art. 51. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos poderão delegar a organizações sem fins lucrativos relacionadas no art. 47 desta Lei, por prazo determinado, o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos. (Redação dada pela Lei nº 10.881, de 2004)

Art. 52. Enquanto não estiver aprovado e regulamentado o Plano Nacional de Recursos Hídricos, a utilização dos potenciais hidráulicos para fins de geração de energia elétrica continuará subordinada à disciplina da legislação setorial específica.

Art. 53. O Poder Executivo, no prazo de cento e vinte dias a partir da publicação desta Lei, encaminhará ao Congresso Nacional projeto de lei dispondo sobre a criação das Agências de Água.

Art. 54. O art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 1º

.....
 III - quatro inteiros e quatro décimos por cento à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

IV - três inteiros e seis décimos por cento ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, do Ministério de Minas e Energia;

V - dois por cento ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

.....
 § 4º A cota destinada à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal será empregada na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e na gestão da rede hidrometeorológica nacional.

§ 5º A cota destinada ao DNAEE será empregada na operação e expansão de sua rede hidrometeorológica, no estudo dos recursos hídricos e em serviços relacionados ao aproveitamento da energia hidráulica."

Parágrafo único. Os novos percentuais definidos no *caput* deste artigo entrarão em vigor no prazo de cento e oitenta dias contados a partir da data de publicação desta Lei.

Art. 55. O Poder Executivo Federal regulamentará esta Lei no prazo de cento e oitenta dias, contados da data de sua publicação.

Art. 56. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 57. Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília, 8 de janeiro de 1997; 176º da Independência e 109º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

Gustavo Krause

Este texto não substitui o publicado no DOU de 9.1.1997

*