

2021

Programa de Conservação Ambiental & Produção de Água

Breve abordagem metodológica para hierarquização e seleção de sub-bacias aptas à implementação de programas de manejo conservacionista





STAFF

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas)

Diretoria Ampliada

Poliana Aparecida Valgas - Presidente

Renato Junio Constâncio - Vice-Presidente

Marcus Vinícius Polignano - Secretário

Ênio Resende - Secretário Adjunto

Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (APV)

Diretoria Executiva

Célia Maria Brandão Fróes - Diretora Geral

Berenice Malheiros dos Santos - Gerente de Administração e Finanças

Rúbia Santos Barbosa Mansur - Gerente de Integração

Simone dos Santos Reis - Gerente de Gestão Estratégica

Thiago Batista Campos - Gerente de Projetos

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (Sede)

Rua dos Carijós, 150, 10º andar, Centro – Belo Horizonte - MG

CEP: 30.120-060 Tel.: (31) 3222 8350

E-mail: cbhvelhas@cbhvelhas.org.br

Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Sede)

Rua dos Carijós, 166, 5º andar, Centro – Belo Horizonte - MG

CEP: 30.120-060 Tel.: (31) 3207 8500

E-mail: agenciapeixevivo@agenciapeixevivo.org.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
OBJETIVO	10
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS.....	11
Componente 5 - Manejo de recursos hídricos em área rural.....	14
Componente 6 - Conservação ambiental	16
SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PRESTADOS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA	17
ALICERCES PARA A CONSOLIDAÇÃO DE PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E DE PRODUÇÃO DE ÁGUA	20
i. Adoção da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento das ações de conservação ambiental para produção de água e exercício da governança territorial.....	21
ii. Ações focadas em indicadores de efetividade para a melhoria das condições qualitativas e/ou quantitativas.....	23
iii. Planejamento considerando as limitações financeiras e/ou operacionais do agente executor	24
iv. Fortalecimento da governança territorial para o sucesso do Programa .	25
v. Economia local como instrumento facilitador para a conservação ambiental e produção de água.....	26
vi. Transparência	28
FASES PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE BACIAS E PRODUÇÃO DE ÁGUA	29
METODOLOGIA PARA HIERARQUIZAÇÃO E SELEÇÃO DE SUB- BACIAS PRIORITÁRIAS	30
Detalhamento da metodologia para a seleção das sub-bacias prioritárias...	32
REFERENCIAL TEÓRICO.....	36

APRESENTAÇÃO

A Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e também cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), tem dentre outros objetivos o de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Uma das características inovadoras da Lei é a gestão descentralizada e democrática das águas a partir da consolidação dos comitês de bacia hidrográfica e dos conselhos de recursos hídricos.

Na sua respectiva área de atuação, o comitê de bacia hidrográfica é uma instância consultiva, deliberativa e normativa que tem na sua composição os representantes de setores dos poderes executivos (União, Estados e Municípios), dos usuários da água e da sociedade civil organizada, que atuam conjuntamente na gestão dos recursos hídricos.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), criado em pelo Decreto Estadual no 39.692, de 29 de junho de 1998, instituiu a cobrança pelo uso da água em 2010 e escolheu a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo) como entidade equiparada para o cumprimento das funções de Agência de Bacia Hidrográfica, com indicação aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

Em 15 de dezembro de 2009, a Agência Peixe Vivo assinou o Contrato de Gestão nº 03/2009 junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que estabeleceu em seu objeto o alcance, pela Entidade Equiparada, das metas constantes no Programa de Trabalho, cujos resultados foram mensurados por meio de indicadores de desempenho presentes no Programa de Trabalho anexo ao Contrato.

Ainda com referência ao Contrato de Gestão nº 03/2009 registra-se que foram assinados dois Termos Aditivos. O primeiro em dezembro de 2010 e o segundo em dezembro de 2011, que possibilitaram a continuidade dos trabalhos da Agência Peixe Vivo em apoio ao CBH Rio das Velhas.

A Agência Peixe Vivo assinou o Contrato de Gestão nº 002/2012 com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas, com a anuência do CBH Rio das

Velhas, em 16 de dezembro de 2012. Conforme estabelecido no Contrato de Gestão no 002/2012, e publicado no Diário Oficial do Estado, em 21 de janeiro de 2012, cumpre à Agência Peixe Vivo o atendimento às metas estabelecidas no Programa de Trabalho deste Contrato de Gestão.

O Primeiro Termo Aditivo foi assinado em 01 de setembro de 2014, que teve por objeto a alteração do Anexo III, tendo em vista a redução do prazo para a proposição de um novo Plano Plurianual de Aplicação dos recursos da cobrança conforme disposto no art. 1º da Deliberação Normativa CBH Velhas Nº 04/2014 que altera o parágrafo único do artigo 4º da DN CBH Velhas nº 14/2012.

O Segundo Termo Aditivo foi assinado em 15 de dezembro de 2016, que teve por objeto promover alterações nas cláusulas terceira, quarta, décima, no glossário, no Programa de Trabalho do Contrato de Gestão e no Plano Plurianual de Aplicação.

No dia 26 de dezembro de 2017 foi assinado o Contrato de Gestão 003/2017 junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas, com a anuência do CBH Rio das Velhas e cumpre à Agência Peixe Vivo o atendimento às metas estabelecidas neste Contrato de Gestão.

O Rio das Velhas é o maior afluente em extensão da bacia hidrográfica do rio São Francisco, possuindo mais de 800 km de comprimento e a área drenagem da bacia é 29.173 km². Sua nascente encontra-se no Parque Municipal das Andorinhas, no município de Ouro Preto, e o rio deságua no rio São Francisco em Barra do Guaicuí, distrito do município de Várzea da Palma, em Minas Gerais.

A população da bacia do Rio das Velhas é de aproximadamente 5 milhões de habitantes, que estão distribuídos em 51 municípios banhados pelo rio principal e seus afluentes. A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) ocupa apenas 10% da área territorial da bacia e possui mais de 70% de toda a sua população.

A Figura 1 apresenta o mapa temático da bacia hidrográfica do rio das Velhas e sua situação espacial em relação ao território de Minas Gerais e ao território da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

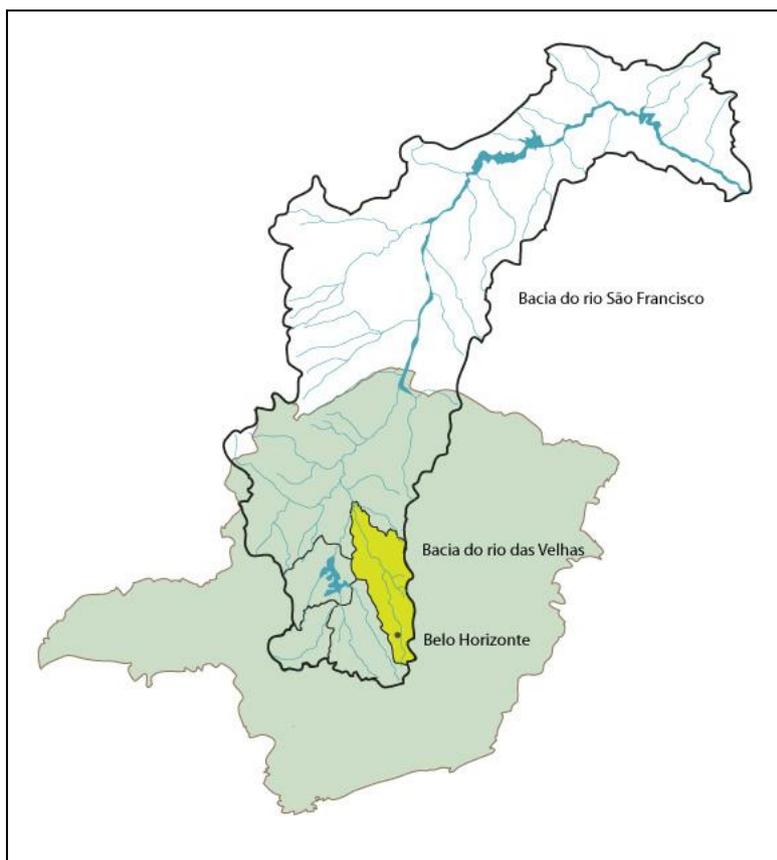


Figura 1 - Mapa temático contendo a situação espacial da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Acervo CBH Rio das Velhas, 2013.

As Unidades Territoriais Estratégicas (UTE) fazem a compartimentação do território da bacia hidrográfica do rio das Velhas em 23 (vinte e três) partes distintas geograficamente. As UTEs possuem características muito variadas, porém, há aspectos que permitem a identificação de regiões homogêneas do ponto de vista gerencial.

Com a aprovação do PDRH Rio das Velhas em 2015, o diagnóstico dos trabalhos sugeriu a aglutinação de territórios de determinadas UTEs a fim de compor divisões consideradas homogêneas, que representam as regiões da bacia hidrográfica.

Os temas empregados para a definição de cada região foram: a hidrografia (principalmente o curso do rio das Velhas), as tipologias de relevo, a ocupação da bacia e a presença de região metropolitana com seus impactos sobre os recursos hídricos.

Na Figura 2 é apresentado um mapa das regiões da bacia hidrográfica do rio das Velhas com a inserção das respectivas UTEs presentes nestas regiões.

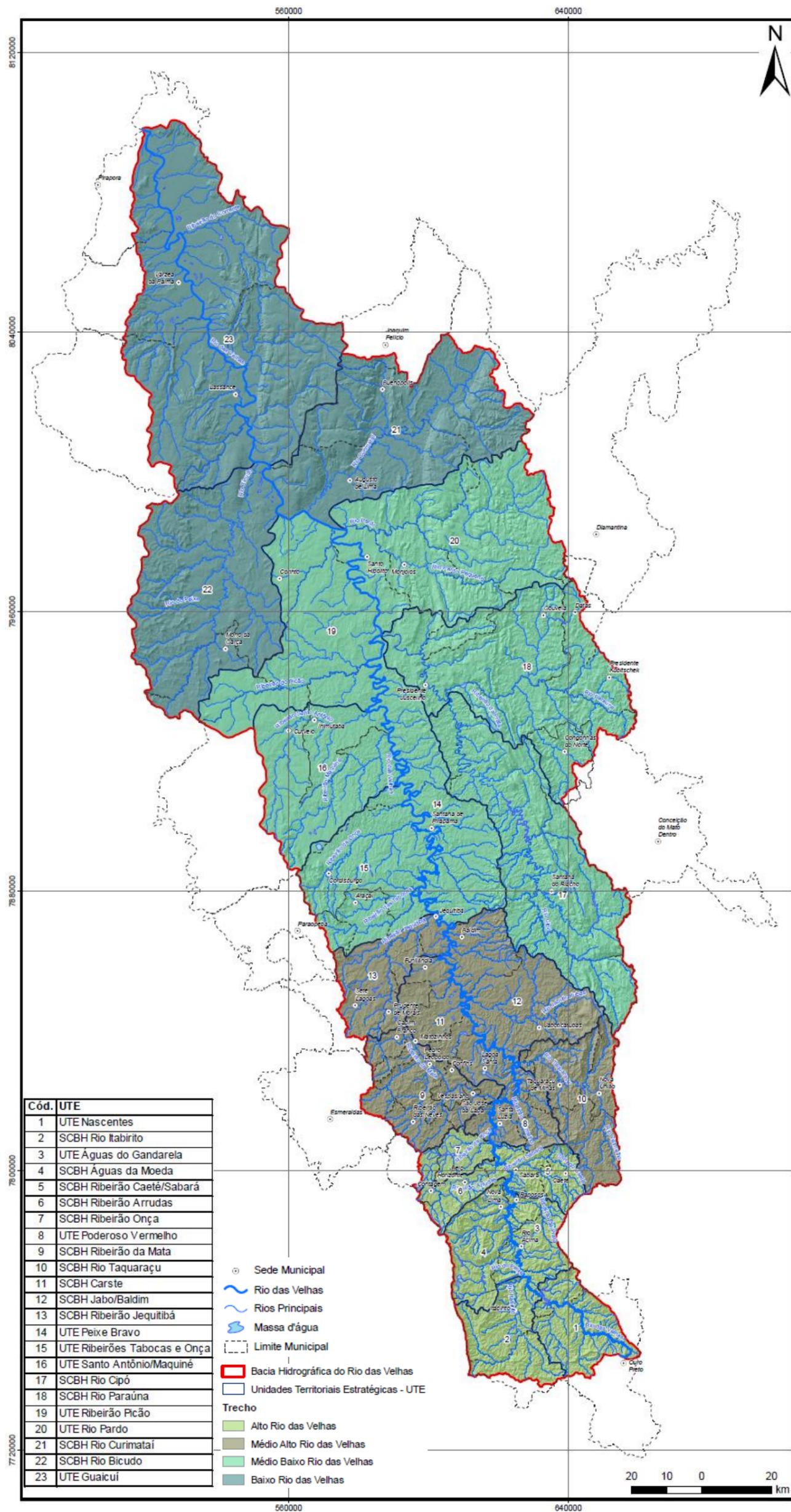


Figura 2 - Mapa temático das UTEs e regiões da bacia hidrográfica do rio das Velhas (Fonte: PDRH Rio das Velhas, 2015).

OBJETIVO

Este Manual tem como objetivo orientar a implantação de Programas específicos para o manejo conservacionista e conservação ambiental com vistas à produção de água em sub-bacias consideradas prioritárias a partir de critérios técnicos e participativos.

Os objetivos dos Programas de Manejo Conservacionista e Conservação Ambiental buscam maximizar o potencial de produção de água de uma determinada bacia hidrográfica a partir da ótica de delimitação de microbacia.

São ainda objetivos específicos deste Programa:

- Promover a mobilização social e a educação ambiental em caráter continuado nas sub-bacias prioritizadas;
- Estimular o engajamento local da população diretamente contemplada pelo Programa;
- Difundir as técnicas de conservação e proteção como parte das práticas cotidianas e alinhadas à produção econômica nas sub-bacias prioritizadas;
- Garantir a existência de instrumentos que possibilitem a realização da governança territorial com vistas à mensuração de indicadores de efetividade do Programa a média e longo prazo;
- Alavancar o desenvolvimento de ações para o alcance de metas dos Componentes 5 (Manejo de Recursos Hídricos em Área Rural) e 6 (Conservação Ambiental) conforme o PDRH Rio das Velhas;
- Contribuir de forma direta para a melhoria da qualidade e da quantidade das águas nas sub-bacias prioritizadas;
- Fomentar, técnica e financeiramente, ações que visem assegurar o sucesso do Programa e, concomitantemente, de produção sustentável nas sub-bacias prioritizadas.

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Em 1997, a bacia hidrográfica do rio das Velhas elaborou a primeira versão do seu Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH). O mesmo foi atualizado no ano de 2004, com definição de metas, ações e programas para a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

No ano de 2015 o PDRH da bacia hidrográfica do rio das Velhas foi atualizado. O processo de atualização foi iniciado no ano de 2013 e estes trabalhos se estenderam até o primeiro trimestre de 2015, quando o PDRH foi plenamente atualizado, conforme processo acompanhado pelo CBH Rio das Velhas e pela Agência Peixe Vivo ao longo do período de desenvolvimento.

Durante a atualização do PDRH foi adotada como metodologia a compartimentação do território da bacia adotando a temática dos Subcomitês de bacia hidrográfica. Este fato permitiu que a atualização ocorresse focando nas particularidades de cada unidade da bacia (UTE) e ao mesmo tempo, abrangente, estando integrada com o restante da bacia hidrográfica.

No decorrer do processo de atualização, que contou com contribuições inúmeras dos membros do CBH Rio das Velhas, integrantes dos Subcomitês e também de diversos entes que foram convidados a participar e colaborar no processo, foi demonstrado grande preocupação com a revitalização da Bacia.

Diversos fatores de pressão sobre os cursos d'água atuam comprometendo a qualidade e a disponibilidade hídrica, por outro lado, existe um bom percentual de áreas bem preservadas e com água de boa qualidade, no entanto, o avanço econômico coloca em risco a biodiversidade e os recursos hídricos.

O PDRH Rio das Velhas foi atualizado levando em consideração as preocupações da população da bacia e objetivando a presença de água em boa qualidade e em quantidade suficiente para as gerações futuras. Importante observar que o caminho a ser seguido para a revitalização do rio das Velhas é um grande desafio, exigindo dos atores e do Sistema de

Gerenciamento Recursos Hídricos um aperfeiçoamento significativo e um aprofundamento do papel dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

No PDRH Rio das Velhas (2015), foi elaborado um “Plano de Ações Gerais para a Bacia”. Na estruturação deste documento foram elencados **Componentes Estratégicos** que foram agrupados de acordo com objetivos temáticos para a bacia hidrográfica do rio das Velhas. O Plano de Ações Gerais organiza uma série de ações a serem realizadas visando o alcance de metas de melhoria ou manutenção de um status considerado satisfatório na bacia, segundo componentes estratégicos.

Na Figura 3 é demonstrada a ilustração dos componentes estratégicos de acordo com o PDRH Rio das Velhas e os respectivos Programas que deverão direcionar a atuação de implementação do PDRH.

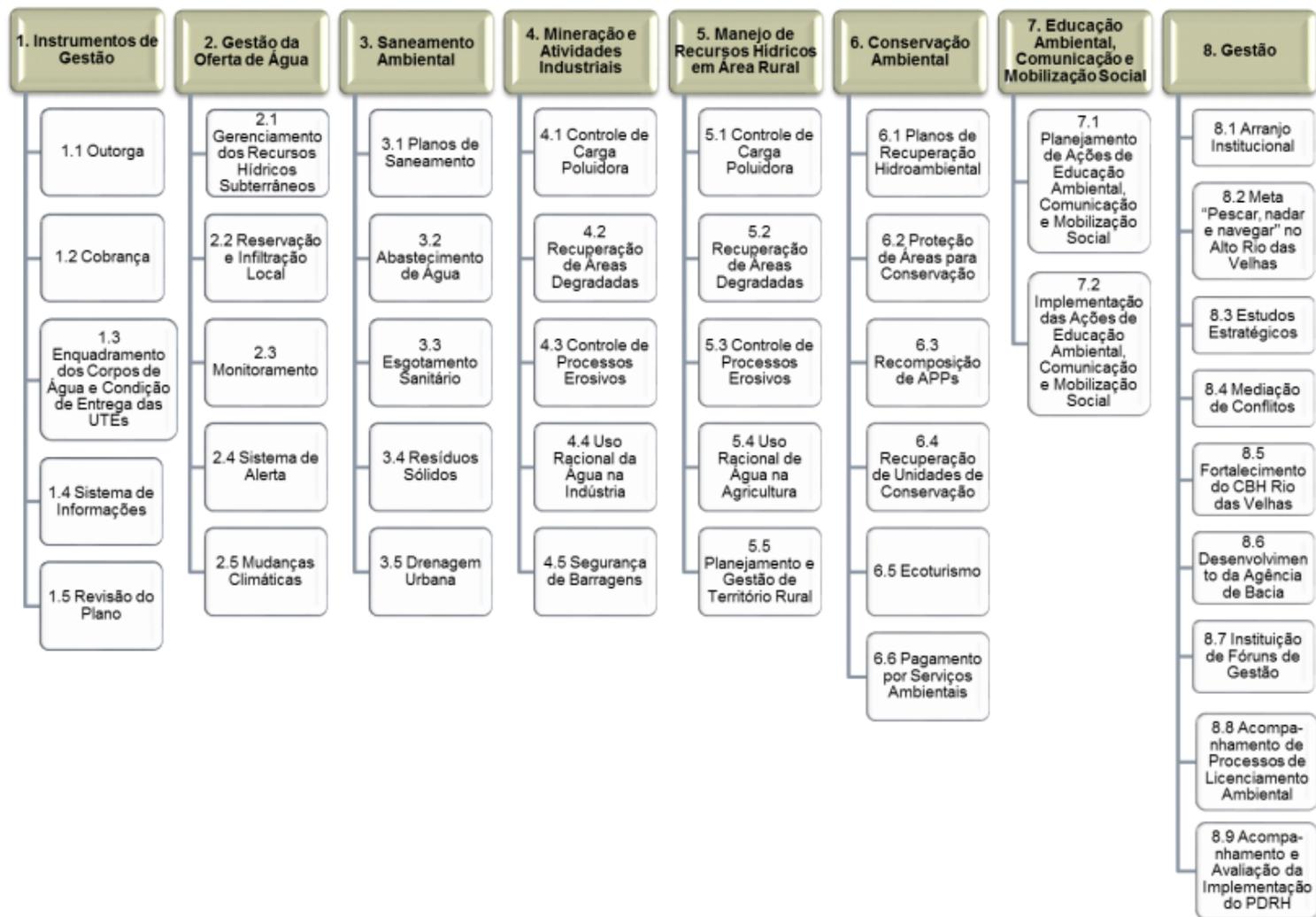


Figura 3 - Componentes e Programas do Plano de Ações Gerais para a bacia do PDRH Rio das Velhas.

O orçamento executivo para implementação das ações previstas no Plano de Ações gerais para a bacia hidrográfica do rio das Velhas foi estimado em cerca de R\$ 250 milhões com prazo de 20 anos para sua integralização. O montante de 43% do valor estimado é sugerido para investimentos em ações com afinidade às práticas de produção de água em bacias.

A Figura 4 ilustra a distribuição dos valores a serem investidos conforme o orçamento executivo supracitado.

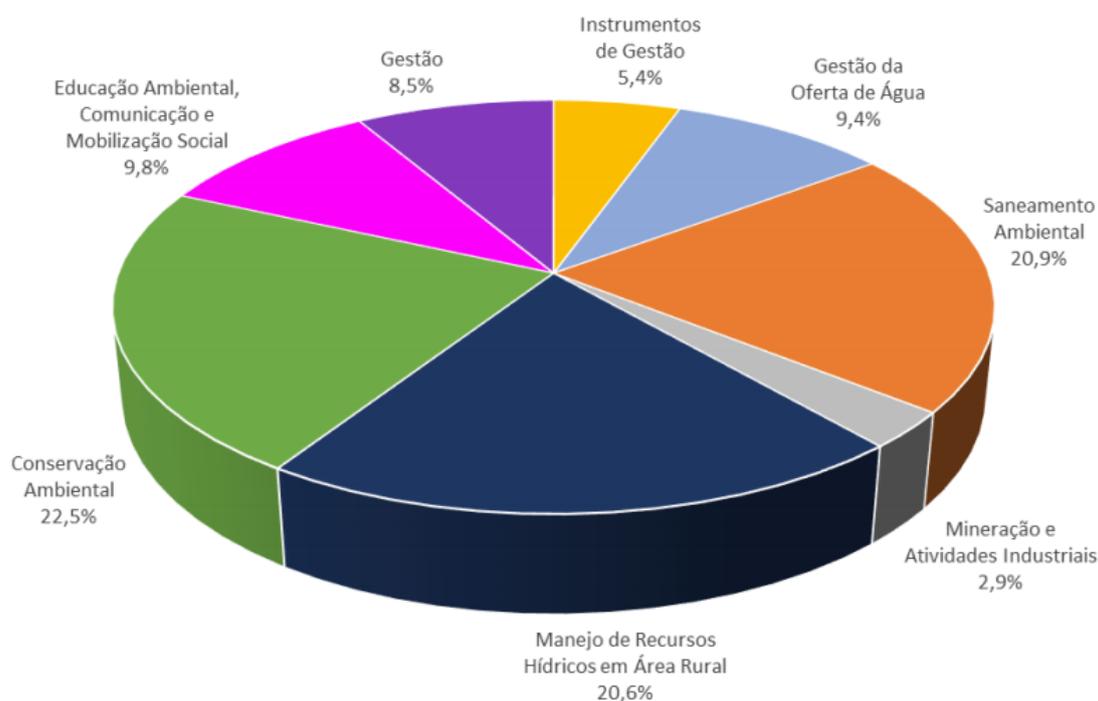


Figura 4 - Distribuição percentual dos valores de investimentos no orçamento executivo do Plano de Ações gerais (PDRH Rio das Velhas, 2015).

Componente 5 - Manejo de recursos hídricos em área rural

O manejo dos recursos hídricos em área rural constitui-se em um dos principais componentes do Plano de Ações gerais para a bacia, dada a utilização de extensas áreas destinadas à atividade agropecuária, especialmente nos municípios de Corinto, Curvelo, Lassance e Várzea da Palma que possuem a maior parte de suas áreas ocupadas pela agropecuária (59,52%, 71,37%, 39,34% e 49,37%, respectivamente).

O município de Curvelo apresenta mais de 10% de sua área ocupada pela silvicultura, seguido de Inimutaba (8,13%), Lassance (7,9%), Santo

Hipólito (6,47%) e Corinto (5,75%), conforme apresentado no Diagnóstico referente ao PDRH Rio das Velhas.

A atividade agropecuária pode contribuir significativamente para a degradação dos recursos hídricos na bacia do rio das Velhas, de modo difuso, o que dificulta a quantificação da capacidade de assimilação do curso de água de seus resíduos. A agropecuária é responsável pelos processos de erosão, em função da mecanização da agricultura e também pela utilização de insumos agrícolas, tais como fertilizantes e pesticidas, sendo mais expressiva nas regiões Médio e Baixo rio das Velhas.

Para promover a redução de carga poluidora no meio rural, faz-se necessário estabelecer um público-alvo, que são os proprietários rurais e demais personagens responsáveis pela manipulação e aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes, no caso da agricultura, e os proprietários rurais e responsáveis pelo manejo e condução das atividades voltadas à pecuária.

A degradação de pastagens é um processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais. Este processo também tem impacto na capacidade do sistema de produção em superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, que culminam na degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados. Com o avanço do processo de degradação, verifica-se perda de cobertura vegetal e redução no teor de matéria orgânica do solo, que são agentes causadores de processos erosivos.

As porções média e baixa da bacia do rio das Velhas concentram a maior parcela das pastagens da bacia e de pastagens degradadas na bacia hidrográfica do rio das Velhas faz-se necessária para que determinadas sub-bacias recuperem sua capacidade de infiltração e de armazenamento de água no lençol freático.

O transporte de sedimentos para os cursos de água inicia uma das primeiras formas de degradação do meio ambiente. Os sedimentos em suspensão tornam as águas lamacentas, afetando a penetração da luz que, conseqüentemente, reduz o crescimento de plantas aquáticas e organismos microscópicos dos quais peixes e insetos se alimentam. A entrada de nutrientes e resíduos de agrotóxicos junto com os sedimentos altera o

equilíbrio do sistema, resultando, por exemplo, em altas taxas de desenvolvimento de algas, aumento do processo de eutrofização e morte ou má formação de peixes e outros organismos que estão vinculados ao meio hídrico.

Na bacia do rio das Velhas, a dinâmica histórica de ocupação e as condições naturais da região são fatores importantes a considerar quando se pretende julgar sobre a adequabilidade de uso das terras. A alta declividade, associada à presença de solos altamente intemperizados e usos inadequados do solo, acima de sua capacidade de uso, conduz ao surgimento de processos de erosão bastante intensos. Onde os solos são manejados de forma incorreta, poderá ocorrer degradação de sua estrutura, favorecendo, então, processos como a elevação do escoamento superficial, a lixiviação de nutrientes e compactação das camadas superficiais.

Outro fator gerador de sedimentos em excesso são as estradas vicinais. A água escoada pela estrada deve ser coletada nas suas laterais e encaminhada, aos dispositivos existentes de forma que sua energia seja dissipada ao longo de seu percurso, para que esta não provoque erosões, e tenha seu direcionamento correto seja para bacias de captação naturais, artificiais de acumulação, ou outro sistema de retenção localizado no terreno marginal.

Componente 6 - Conservação ambiental

O Plano de Ações gerais evidencia a necessidade de se aprimorar os tradicionais projetos hidroambientais atualmente em curso, principalmente, com maior foco em programas de recuperação relacionados a aspectos quali-quantitativos de recursos hídricos.

Os projetos hidroambientais são voltados para a recuperação e conservação de nascentes, cursos d'água e todo o ecossistema que alimenta e mantém vivos os rios. São projetos que buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água.

O conceito de Área de Preservação Permanente (APP) traduz-se como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com as funções ambientais de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a

biodiversidade, de facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, de proteger o solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas. Em função de questões legais e mesmo ambientais, a recomposição de áreas degradadas hoje tem se concentrado principalmente no ambiente ciliar. Apesar das matas ciliares estarem protegidas legalmente, há quase meio século não foram poupadas da desenfreada degradação das formações naturais.

Com o cumprimento da exigência legal dos órgãos fiscalizadores nas últimas décadas, as cobranças judiciais obrigando a conservação e restauração das formações ciliares, passaram a ser cada vez mais frequentes e exigentes na qualidade das ações propostas.

Há um consenso de que a questão da degradação das matas ciliares é um dos problemas mais comuns quando se pretende a recuperação da condição dos cursos d'água, tendo sido identificado déficit de matas ciliares ao longo da bacia do rio das Velhas.

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PRESTADOS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Os serviços ecossistêmicos são importantes para as atividades econômicas porque proveem os recursos necessários à produção de bens e serviços econômicos e fornecem os serviços/bens básicos para manutenção da espécie humana, tais como alimento, água para consumo humano etc. O bem-estar humano é profunda e indissociavelmente dependente dos serviços ecossistêmicos, que, em última instância, suportam as condições de vida das espécies humana e não humanas (MEA, 2005).

De acordo com ANDRADE et al. (2012), as bacias hidrográficas são importantes como unidades de análise dos impactos da ação antrópica sobre as paisagens naturais, os seus rebatimentos sobre a dinâmica dos fluxos de serviços ecossistêmicos e os seus efeitos sobre o bem-estar humano.

Ao avaliar o impacto do custo do tratamento da água em grandes cidades, KROEGER et al. (2017); aumentou em média 50% no último século. Tal elevação é atribuída à conversão de ambientes naturais em outros usos do solo e ao desenvolvimento urbano nas bacias que abastecem esses grandes centros.

A partir de ações de reflorestamento de áreas verdes degradadas na América do Norte, WARZINIACK et al. (2016) concluíram que existe uma relação direta entre o grau de cobertura vegetal nativa e a qualidade de água produzida na seção de controle de uma bacia hidrográfica e, ainda, que quanto maior é o grau de conservação florestal nas bacias hidrográficas, há uma tendência de diminuição nos custos para o tratamento da água para consumo humano.

Existe um conjunto de complexidades para se analisar o retorno de investimentos (ROI) em programas de conservação de bacias hidrográficas destinados à produção de água de qualidade e em disponibilidade hídrica satisfatória. KROEGER et al. (2017) propuseram uma estrutura analítica capaz de permitir avaliar o ROI em um programa de conservação para produção de água na bacia do rio Camboriú (Santa Catarina) conforme apresentada na Figura 5.

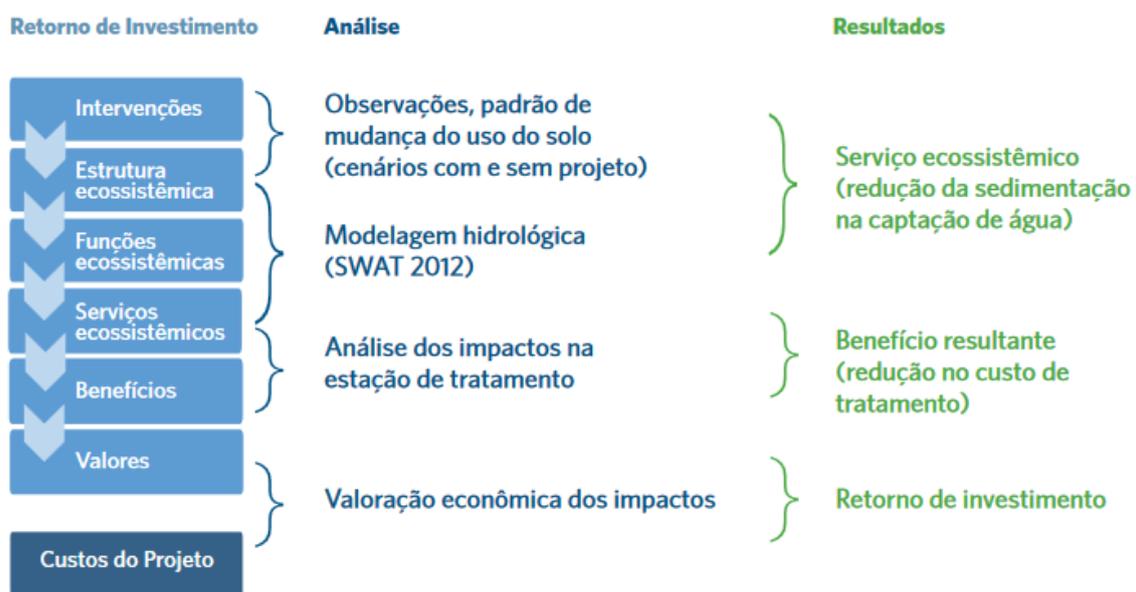


Figura 5 - Estrutura analítica e análises correlatas utilizadas para avaliação do retorno do investimento do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú com foco na redução de sedimentos na captação de água e redução de custos na estação de tratamento (fonte: KROEGER et al., 2017)

A proposta metodológica cuja metodologia é proposta por KROEGER et al. (2017), permite uma análise prévia do ROI com suporte de instrumentos de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Por sua vez, os resultados da simulação são utilizados para uma eventual tomada de decisão quanto à implementação de investimentos em

conservação ambiental na bacia objeto de estudo, ou ainda, poderá permitir aos pretensos investidores priorizar parcelas territoriais da bacia mais apropriadas para a realização dos investimentos, quando houver limitações financeiras.

Nos últimos anos têm crescido o fomento à implantação de políticas destinadas ao pagamento por serviços ambientais hídricos (PSA hídricos). Nestes casos, os produtores rurais localizados em determinada bacia hidrográfica são contratados para a prestação de serviços que proporcionem benefícios ambientais nas condições de qualidade de água e produção de água para outros usuários instalados à jusante.

Alguns dos programas de PSA hídricos mais notórios em território nacional adotam a metodologia do Programa Produtor de Água, cuja proposta fora formulada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e tem se mostrado promissora cada vez mais.

Existem ainda importantes ações fomentadas por organizações sem fins lucrativos e outras a partir da iniciativa privada, como os exemplos do Programa Oásis (Fundação Boticário) e a Aliança de Fundos de Água para a América Latina e Caribe (FEMSA, GEF e TNC), que atuam, sobretudo em regiões metropolitanas brasileiras em que tenham sido constatados eventos de déficits no abastecimento de água às populações ou com probabilidade considerável de ocorrências de quebras no fornecimento aos seus cidadãos.

Compreender a bacia hidrográfica enquanto espaço provedor de benefícios ecossistêmicos e econômicos é imprescindível para o equilíbrio social e o progresso das gerações futuras. O uso das suas águas e do seu território devem ser realizados de maneira sustentável e focados na coletividade e no respeito à reprodução de espécies dela dependentes.

O adequado manejo das bacias hidrográficas deve ser respaldado pelo empreendimento do conhecimento científico disponível para que a sustentabilidade prospere no atendimento da atual das gerações que ainda estão por vir e para que não ocorram desequilíbrios é preciso conhecer e respeitar a capacidade suporte das bacias hidrográficas.

ALICERCES PARA A CONSOLIDAÇÃO DE PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E DE PRODUÇÃO DE ÁGUA

Inegavelmente, o CBH Rio das Velhas se consolidou como uma instância munida de reconhecimento por sua atuação na gestão dos recursos hídricos na bacia, cuja atuação está repercutindo em benefícios antes nunca alcançados, a exemplo do uso planejado e pactuado para o abastecimento da RMBH, à montante da captação de Bela Fama.

A sustentabilidade e o sucesso pretendido de determinado programa destinado à conservação de bacia (ou microbacia) é diretamente relacionado aos princípios que buscam auferir condições propícias para o seu reconhecimento social e longevidade.

O manejo de bacias hidrográficas de menor porte, a partir de um contexto local, deve estar respaldado por união de esforços multissetoriais em que diferentes atores atuem de forma convergente para o alcance de metas de qualidade e de quantidade de água.

O Programa de Conservação Ambiental & Produção de Água proposto para a bacia hidrográfica do rio das Velhas tem seus alicerces fundamentais ilustrados na Figura 6.

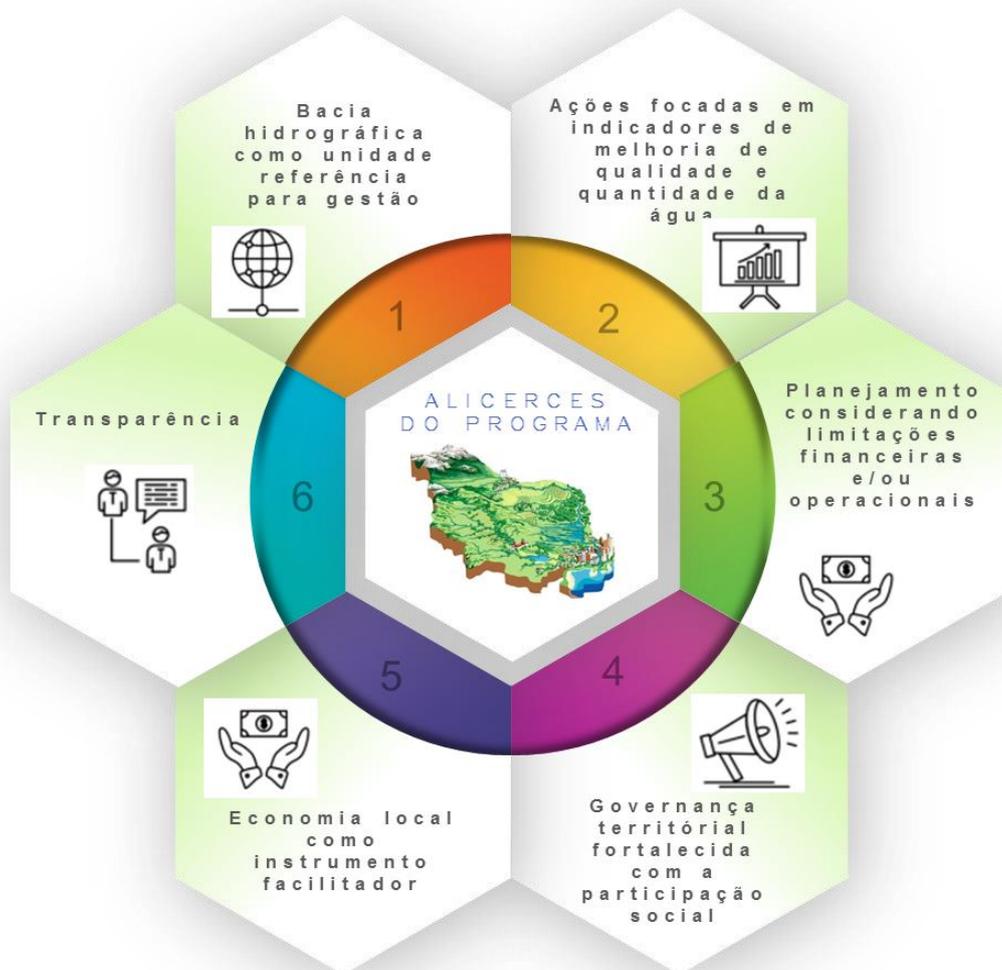


Figura 6 - Ilustração dos alicerces do Programa de Conservação de Bacias e de Produção de Água (fonte: autoria própria).

A seguir, são descritos e justificados os alicerces entendidos como as chaves para o reconhecimento social e a longevidade de programas para a conservação de bacias a partir da aplicação de recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio das Velhas.

i. Adoção da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento das ações de conservação ambiental para produção de água e exercício da governança territorial

Segundo LIMA & NERY (2017), a bacia hidrográfica como unidade de planejamento pode ser analisada a partir de uma abordagem sistêmica, pois existe um conjunto de elementos e de relações entre ela, o território e outros componentes e relações.

A abordagem sistêmica, por sua vez, é compreendida como uma estrutura de conhecimento e de conceitos, que podem proporcionar uma melhor compreensão de situações complexas e analisar separadamente os processos que ocorrem nas vertentes e aqueles que acontecem nos canais fluviais não permite compreender como o sistema “bacia hidrográfica” funciona enquanto uma unidade organizada complexa.

O manejo de bacia hidrográfica pode ser entendido como um conjunto de práticas que viabiliza a adequada orientação do uso do solo e outros recursos naturais com o intuito de produzir bens e serviços ambientais, sem afetar o solo e a água. Logo, os princípios da hidrologia são fundamentais e devem ser considerados de maneira integrada com as práticas de conservação do solo e mapeamentos de classes de aptidão e uso do solo (VILAR, 2019).

O tamanho da área de manancial é um fator determinante para análise quanto à viabilidade da aplicação de medidas de proteção de mananciais, uma vez que quanto menores forem as áreas das bacias de drenagem, maiores serão os potenciais de obtenção dos resultados oriundos de estratégias de conservação e restauração ambiental para preservação dos recursos hídricos, pois maior é a sensibilidade hidrológica dessas bacias. Áreas maiores implicam em um maior número de parcerias, extensas áreas de intervenção, elevado volume de investimentos, necessidade de envolvimento contínuo do poder público e um longo período de tempo para obtenção de resultados significativos (IKEMOTO & NAPOLEÃO, 2018).

A Figura 7 ilustra uma matriz de decisão simplificada que determina a prioridade de seleção de áreas de interesse para a conservação correlacionando com a favorabilidade para o alcance de resultados por meio de indicadores de melhoria da qualidade da água e disponibilidade hídrica.



Figura 7 - Matriz de decisão para seleção de áreas prioritárias para investimentos em conservação ambiental (adaptado de IKEMOTO & NAPOLEÃO, 2018).

ii. Ações focadas em indicadores de efetividade para a melhoria das condições qualitativas e/ou quantitativas

Todo e qualquer investimento que se pretenda realizar em uma pretensa área de interesse deverá ser propensa à geração de indicadores de resultado compatíveis com o esforço dos investimentos a serem realizados.

É comum ler e ouvir que o investimento em intervenções de recuperação ambiental, de conservação do solo e proteção de áreas verdes provocará (com características milagrosas) o “aumento” da quantidade de água em determinada bacia ou curso d’água; o que é um grande equívoco, inclusive, algumas iniciativas financiadas por entes idôneos podem entrar em descrédito por haver afirmações desta natureza, quando informações são transmitidas por leigos.

Na verdade, quando se fala em “produzir água” significa que determinada bacia possui condições ótimas e maximizadas para que a geração de escoamento superficial seja a menor possível e a infiltração de água no solo seja potencializada, mesmo em situações de chuvas intensas. Por outro lado, a potencialização da infiltração repercute no menor arraste de sedimentos sobre a superfície, ocasionando menores possibilidades de

assoreamento e eutrofização dos corpos hídricos, uma vez que, a poluição difusa tende a ser contida antes de chegar aos vales da bacia.

Quando se avalia a efetividade das intervenções realizadas em uma bacia hidrográfica é imperativo que seja monitorada a “resposta hidrossedimentológica” da bacia trabalhada. Em outras palavras, os indicadores hidrológicos (vazão e chuva) e os sedimentológicos (turbidez e/ou sólidos suspensos) são suficientes e adequados para se avaliar estas respostas antes, durante e depois que são realizadas intervenções de conservação e recuperação na bacia.

Além disso, deve-se sempre optar por técnicas consagradas de conservação e recuperação ambiental e amplamente referendadas pelo meio científico e profissional. Alguns modelos exclusivamente focados no apelo social podem pôr em cheque a efetividade de alguns programas de investimento destinados à produção de água. Soluções cujo resultado seja duvidoso ou que mais se assemelhem a um milagre, definitivamente não são recomendadas por este Manual.

iii. Planejamento considerando as limitações financeiras e/ou operacionais do agente executor

Segundo o Relatório de Auditoria Tribunal de Contas da União (TCU, 2011), ao analisar a efetividade de ações de revitalização na bacia hidrográfica do rio São Francisco, conduzidas por entes da União, foi observado que diversas iniciativas de recuperação e controle de processos erosivos encontravam-se dispersas e representam parcela modesta dos recursos empregados nas ações de revitalização. Ainda segundo a Auditoria, muitas ações recebem valores de investimentos aquém dos necessários e a situação é agravada em razão de fatores, tais como: contingenciamento de recursos, falhas na capacitação dos beneficiários e insuficiência de pessoal.

De acordo com ALVIM & RONCA (2007), ao avaliar segundo critérios qualitativos a indicação de investimentos para a melhoria da gestão dos recursos vinculados ao Plano da Bacia por parte do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Tietê (São Paulo) e seus subcomitês, concluiu que havia uma intensa pulverização dos recursos financeiros em diversos

projetos na tentativa de beneficiar todos os segmentos no período avaliado e, portanto, fazia-se necessário aprimorar o modelo para seleção de iniciativas de investimento àquela altura.

Segundo ROSA (2019), que avaliou a efetividade da aplicação dos recursos da cobrança pelo uso da água no estado de Minas Gerais, a ineficiência e lentidão do processo de aplicação dos recursos são fatores que fragilizam e trazem descrédito à cobrança pelo uso da água e um dos principais fatores diagnosticados como causa de baixa eficiência é a pulverização dos recursos em muitos projetos e a falta de articulação entre os atores envolvidos na gestão e, ainda, os comitês de bacia têm um papel protagonista para o disciplinamento da aplicação dos recursos a partir da indicação de investimentos de ordem prioritária para a bacia.

Não há dúvidas de que as limitações financeiras e operacionais impõem uma condição em que resultados satisfatórios somente serão alcançados a partir de um planejamento adequado e emparelhado à capacidade do ente financeiro executivo. De outra forma, uma possível pulverização dos recursos financeiros existentes tornará o alcance de metas inseridas no contexto de um instrumento diretor mais complexo, a exemplo das metas pactuadas nos PDRH.

iv. Fortalecimento da governança territorial para o sucesso do Programa

O CBH Rio das Velhas possui papel protagonista para o alcance de metas de melhoria das condições de qualidade e de quantidade da água na bacia hidrográfica. Alinham-se ao CBH Rio das Velhas, os subcomitês de bacia hidrográfica (SCBH) com indispensável atuação no processo do alcance de metas localizadas nas áreas de atuação deste segundo ente.

Para a indicação de áreas previamente prioritárias para a implantação de programa de conservação e produção de água, não restam dúvidas de que os SCBH são aqueles que possuem maior respaldo neste quesito, pois, vivenciam o cotidiano de situações problemáticas sobre a qualidade e quantidade de água, quando não situações de conflito pelo uso da água, que merecem um olhar diferenciado.

Há que se considerar ainda que os SCBH permitem e incentivam a participação de forma efetiva de usuários de água, entes municipais e sociedade civil organizada nos territórios em que atuam, tornando ainda mais eficiente a possibilidade de uma governança sobre o território de uma pretensa bacia hidrográfica priorizada para a implantação de um Programa com um objetivo em especial.

Quanto maior for o nível de organização e de articulação dos atores presentes em um território de bacia hidrográfica, mais promissora será a intenção de se instalar um Programa de Conservação de Bacia e Produção de Água. Neste quesito de organização territorial, se enquadram as associações de produtores rurais, cooperativas, consórcios de usuários de água, conselhos comunitários, dentre outros. O mais importante é que exista a convergência dos interesses do Programa de Conservação com os interesses do coletivo ora representado.

Sugere-se que sejam criados coletivos de acompanhamento locais (CAL) para acompanhar o desenvolvimento dos Programas, onde haja a representação de proprietários de terras inseridas nas bacias priorizadas, das Prefeituras locais e indicados pelo próprio SCBH. Dentre outros, espera-se que estes CAL possam colaborar com o processo de mobilização em torno dos Programas a serem iniciados.

v. Economia local como instrumento facilitador para a conservação ambiental e produção de água

A melhoria das condições ambientais com foco na produção de água será sim a prioridade do Programa apresentado neste Manual, no entanto, não levar em consideração a necessidade de desenvolvimento econômico local pode culminar no fracasso de programas com esta finalidade.

O proprietário de terras, por vezes, é visto como um ente que deve a qualquer custo promover o uso sustentável da sua terra, muitas vezes dando a entender que ele e seus familiares devem viver em razão da conservação de seus recursos naturais em favor de uma região qualquer a jusante da sua propriedade em que existem pessoas que dependem diretamente dos esforços do proprietário de montante para ter água nas suas torneiras.

A cada dia que passa o conceito de produtor de água é cada vez mais atrelado à imprescindibilidade de que o possuidor de terras mereça uma compensação pelo seu esforço (para não dizer abnegação) em fazer um uso controlado da sua propriedade. Multiplicam-se no território brasileiro as iniciativas para que os proprietários de terras recebam pagamentos por serviços ecossistêmicos (ou serviços ambientais).

Quando um proprietário passa a utilizar suas terras dentro de um conceito exclusivamente conservacionista ou simplesmente deixa de utilizar suas terras, este poderá observar quedas de receita em seu negócio e necessitará de uma compensação para garantir seu sustento e da sua família e os programas focados em PSA têm sido satisfatórios em iniciativas no território nacional.

É sabido que ainda existe uma impossibilidade de ordem jurídica que impede a utilização de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos para os PSA.

Uma alternativa proposta no Programa de Conservação de Bacias e Produção de Água apresentado neste Manual é o emprego dos recursos financeiros em outras ações que podem assegurar a redução do custo de produção no campo, ou mesmo no incremento da produção local, custeados a partir dos recursos da cobrança, a saber:

- **Recuperação de pastagens:** recuperar os pastos degradados promove ganhos na produção pecuária e contribui para a melhoria dos indicadores de resposta hidrológica da bacia;
- **Adequação de estradas rurais:** serviços que visam garantir a drenagem eficiente das estradas de terra, colocação de revestimento primário, implantação de bueiros e outros que permitam a melhoria das condições ambientais e, ao mesmo tempo, de trafegabilidade;
- **Implantação de cercas e aceiros:** fornecimento de materiais e de mão-de-obra para executar cercas e aceiros;
- **Fornecimento de insumos de produção:** compra e aplicação de sementes, fertilizantes e corretivos do solo visando à melhoria das condições do solo para aumento da produtividade. Podem ainda ser disponibilizados serviços mecanizados para preparo do solo e

manejo da propriedade rural (gradagem, limpeza, aração, subsolagem, roçada, etc);

- **Regularização ambiental:** realização de serviços técnicos para cadastro ambiental rural (CAR), cadastro de uso da água, etc;
- **Assistência técnica:** a partir da disponibilização de consultorias técnicas e apoio à extensão rural que por vezes alguns produtores não as dispõem da forma ideal, por meio do acompanhamento de agrônomos, veterinários e zootecnistas.

Ou ainda outros arranjos de economia sustentável não listados anteriormente, desde que, façam convergir para o objetivo da conservação ambiental e da produção de água nas bacias selecionadas para a implantação do Programa.

É necessário ainda buscar fortalecer os municípios cujas bacias tenham sido hierarquizadas e selecionadas, para aprimorar suas políticas para incentivo ao pagamento por serviços ambientais ou outros instrumentos que objetivem alavancar ações de conservação ambiental continuada nos territórios municipais. Nesse campo, o fornecimento de serviços de assessoria jurídicas e de economia seriam de grande relevância e podem se enquadrar no rol de serviços a oferecidos na execução dos Programas.

vi. Transparência

A participação social é indispensável para o sucesso do Programa de Conservação de Bacias e Produção de Água.

O Programa de Conservação de Bacias e Produção de Água realizará suas atividades de forma transparente a partir do emprego dos instrumentos de comunicação, mobilização e de informação atualmente existentes; a assessoria de comunicação do CBH Rio das Velhas, a assessoria de mobilização social e o SIGA Rio das Velhas.

Com a criação dos CAL, será designado um membro para ser o porta-voz destes coletivos que manterão permanente contato com os mobilizadores locais e a entidade equiparada para o acompanhamento das atividades inerentes ao Programa.

FASES PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE BACIAS E PRODUÇÃO DE ÁGUA

A definição das fases de implantação do Programa tipificado neste Manual se dará em quatro etapas, a saber:

1ª) Hierarquização e Seleção de sub-bacias prioritárias nas regiões da bacia hidrográfica do rio das Velhas;

2ª) Elaboração dos projetos técnicos por sub-bacia;

3ª) Implantação das intervenções;

4ª) Monitoramento e assistência técnica.

A Figura 8 apresenta o cronograma de implantação do Programa de Conservação de Bacias e Produção de Água.

		FASES					
		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
ATIVIDADES	Hierarquização e Seleção de sub-bacias prioritárias nas regiões da bacia hidrográfica do rio das Velhas						
	Elaboração dos projetos técnicos por sub-bacia / Mobilização / Acordos locais						
	Implantação das intervenções para adequação ambiental nas sub-bacias selecionadas / Assistência técnica						
	Monitoramento de indicadores hidrossedimentológicos / Assistência técnica						

Figura 8 - Cronograma de implantação do Programa de Conservação de Bacias e Produção de Água (fonte: autoria própria)

METODOLOGIA PARA HIERARQUIZAÇÃO E SELEÇÃO DE SUB-BACIAS PRIORITÁRIAS

A etapa para hierarquização e de seleção de sub-bacias prioritárias é um ponto chave do Programa, pois, é nesta fase que a participação social se manifesta de maneira mais ativa no processo decisório em questão.

Prover dispositivos para que esta etapa privilegie o caráter participativo de maneira isenta e desprovida de manifestações, que não aquelas aportadas pelos SCBH é de fundamental importância para que o CBH Rio das Velhas consiga fortalecer o sentimento de pertencimento para um bom exercício da governança territorial durante a consecução do Programa.

Resumidamente, o ciclo para hierarquização e seleção de sub-bacias prioritárias para Programa de Conservação de Bacias e de Produção de Água será dotado de três fases distintas:

- 1) *Anúncio do Programa;*
- 2) *Oficina para apresentação das sub-bacias prioritárias em cada UTE;*
- 3) *Oficina para apresentação de resultados da hierarquia de priorização das sub-bacias.*

Cada uma das etapas supracitadas possui um objetivo específico conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Ciclo para hierarquização e seleção de sub-bacias prioritárias

Evento/Etapa	Objetivos específicos	Público diretamente interessado	Número de reuniões	Quando	Realizado por
1) Anúncio do Programa	Tornar pública a criação do Programa e mobilizar SCBH ou representantes das UTE	Todos os SCBH e/ou Executivos Municipais	01	Fevereiro/2021	CTPC, Equipe de Mobilização e Agência Peixe Vivo
2) Oficina para apresentação das sub-bacias prioritárias em cada UTE	Receber contribuição dos SCBH para que eles indiquem mananciais prioritários e os critérios de seleção que estes entendem como os mais apropriados	SCBH (ou representantes do município quando não houver SCBH)	04 (sendo uma em cada região – Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo)	Março/2021	CTPC, Equipe de Mobilização e Agência Peixe Vivo
3) Oficina para resultado da hierarquia de priorização das sub-bacias	Apresentar resultado analítico das sub-bacias prioritárias em cada região da bacia a partir de critérios selecionados pelos representantes dos SCBH	SCBH (ou representantes do município quando não houver SCBH)	04 (sendo uma em cada região – Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo)	Abril/2021	CTPC, Equipe de Mobilização e Agência Peixe Vivo

Detalhamento da metodologia para a seleção das sub-bacias prioritárias

I) Apresentação do Programa

No dia do evento de apresentação do Programa, será informado que cada SCBH deverá indicar uma comissão formada por 03 (três) membros que atuarão no processo seletivo das sub-bacias prioritárias. Não havendo SCBH formado, os representantes das prefeituras municipais onde a UTE se insere poderão participar com a indicação de até 03 (três) membros por UTE.

O prazo para indicação dos membros de cada UTE será de até 30 (trinta) dias após a reunião de apresentação do Programa e se dará por meio de ofício assinado pelo coordenador de cada SCBH e enviado para a Presidência do CBH Rio das Velhas. Na hipótese de não haver o SCBH formado, os representantes das prefeituras municipais poderão indicar seus representantes por meio de um ofício único enviado para a Presidência do CBH Rio das Velhas.

Neste ofício que será encaminhado em até 30 (trinta) dias, cada SCBH (ou representante de prefeituras) deverão encaminhar um manancial que estes julguem ser prioritário para conservação e, além disso, deverão indicar um par de coordenadas geográficas para permitir a localização aproximada deste manancial entendido como prioritário pelo solicitante.

II) Oficina de apresentação e conhecimento das sub-bacias prioritárias

Todo o processo de seleção empregará critérios estabelecidos como os mais relevantes pelos representantes dos SCBH, dentro de um conjunto de eixos temáticos, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Lista opcional de critérios a serem selecionados pelos representantes dos SCBH.

EIXO TEMÁTICO	CRITÉRIOS¹	PRIORIDADE? (DECISÃO)
I) SOCIOECONOMIA	Baixo índice de desenvolvimento humano no(s) município(s) de localização da sub-bacia	Sim () Não ()
	PIB per capita no(s) município(s) de localização da sub-bacia é inferior ao do Estado	Sim () Não ()
	Arrecadação, com ICMS ecológico, no(s) município(s) de localização da sub-bacia é superior à média do Estado	Sim () Não ()
	Município(s) da sub-bacia de interesse cuja maior parcela do PIB local provém da agropecuária	Sim () Não ()
	Existência de comunidade tradicional reconhecida pelas autoridades competentes na sub-bacia	Sim () Não ()
	Existência de associação de produtores rurais legalmente constituída na sub-bacia	Sim () Não ()
	O valor médio mensal pago pelo Bolsa Família no(s) município(s) onde a sub-bacia está inserida é superior à média do Estado	Sim () Não ()
	Existência de convênios da Prefeitura com a EMATER, para suporte técnico	Sim () Não ()
II) GOVERNANÇA TERRITORIAL	Existência de SCBH formado na sub-bacia de interesse	Sim () Não ()
	Plano de manejo para a sub-bacia aprovado pelo Poder Executivo (por meio de lei ou decreto)	Sim () Não ()
	Existência de área de conflito pelo uso da água declarada na sub-bacia	Sim () Não ()
	A sub-bacia possui Zoneamento Ambiental Produtivo (ZAP) aprovado	Sim () Não ()
	Existência de outorgas obtidas para fins de abastecimento público na sub-bacia	Sim () Não ()
	Pelo menos 70% das propriedades da sub-bacia estão cadastradas no CAR	Sim () Não ()
	Existência de Políticas de pagamentos por serviços ambientais aprovada no âmbito municipal (lei ou decreto) aplicável à sub-bacia	Sim () Não ()
	Composição de consórcio ou associação de usuários de água legalmente constituída na sub-bacia	Sim () Não ()

III) HIDROLÓGICO	Predominância de áreas contendo solos com elevada capacidade de infiltração e armazenamento de água (latossolos e nitossolos)	Sim () Não ()
	Declividade média da sub-bacia de interesse igual ou superior a 20%	Sim () Não ()
	Sub-bacia cuja vazão específica seja inferior à vazão específica média da UTE	Sim () Não ()
	Sub-bacia cuja densidade de drenagem seja inferior à densidade de drenagem da UTE	Sim () Não ()
	Sub-bacias que tenham alta/muito alta predominância de erodibilidade dos solos (base EMBRAPA)	Sim () Não ()
	Sub-bacia cujo volume outorgado por km ² para captação de água seja superior ao volume outorgado por km ² para captação de água na UTE	Sim () Não ()
	Sub-bacia que não disponha de estruturas de regularização de vazão com outorga de direito de uso da água	Sim () Não ()
	Sub-bacia que tenha em seu território corpos hídricos classificados como de classe especial ou classe 1	Sim () Não ()
IV) BIÓTICO	Presença de alguma unidade de conservação (UC) inserida total ou parcialmente na sub-bacia	Sim () Não ()
	Densidade de cobertura vegetal nativa da sub-bacia inferior à densidade de cobertura vegetal nativa da UTE	Sim () Não ()
	Inserção total ou parcialmente da sub-bacia em área considerada prioritária para conservação	Sim () Não ()
	Presença de diagnóstico de espécies do bioma mata atlântica na sub-bacia de interesse	Sim () Não ()
	Presença de trechos de rios considerados como de preservação permanente na sub-bacia	Sim () Não ()
	Inexistência de áreas embargadas por autoridades de fiscalização e controle ambiental na sub-bacia	Sim () Não ()
	Existência de viveiro florestal público operante no município	Sim () Não ()
	Município(s) inserido(s) na sub-bacia contém um número de espécies catalogadas superior à média do Estado	Sim () Não ()

¹ Critérios válidos para os municípios/territórios que abrangem as bacias hidrográficas correspondentes.

Nas reuniões de apresentação e conhecimento das sub-bacias prioritárias (uma em cada região da bacia hidrográfica do rio das Velhas), a organização da reunião apresentará para todos os presentes a delimitação das áreas de interesses julgadas prioritárias por cada proponente e expor em tela para a visualização de todo o público acompanhante.

Colocar-se-á como limitador o total de 5.000 ha (cinco mil hectares) quando a área de drenagem de um manancial indicando extrapolar tal quantitativo. Esse procedimento tem como objetivo adequar o Programa às limitações financeiras e também elevar as chances de sucesso no quesito de governança territorial do Programa.

Nesta mesma reunião, as comissões formadas por membros dos SCBH ou das prefeituras (quando não existir SCBH formado) irão apontar 04 (quatro) critérios prioritários em cada eixo temático conforme explicitado na Tabela 2. Ao todo, cada comissão de cada UTE selecionará 16 (dezesesseis) critérios. Além disso, naqueles critérios indicados pelos representantes de cada UTE, deverá ser indicado 01 (um) critério primordial para ser empregado como critério de desempate, caso necessário.

III) Oficina para apresentação de resultados da hierarquia de priorização das sub-bacias

Nestas oficinas (uma em cada região da bacia hidrográfica do rio das Velhas), a comissão organizadora apresentará um resultado analítico das pontuações de cada sub-bacia prioritária.

A análise em questão será realizada por meio de algoritmos de geoprocessamento e se baseará nas fontes de dados do PDRH Rio das Velhas, ou quando não disponível, em fontes oficiais e de ilibada reputação na disponibilidade das informações.

Cada sub-bacia receberá uma pontuação de 0 (zero) a 16 (dezesesseis) pontos, sendo que, cada critério atendido dentre aqueles priorizados pelos SCBH seja atendido receberá 1 (um) ponto.

Em cada região (Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo) as sub-bacias serão ranqueadas e terá prioridade para implantação do Programa aquela que obtiver maior pontuação. Contudo, o início do Programa dependerá de assegurada disponibilidade financeira.

REFERENCIAL TEÓRICO

ALVIM, A. A. T. B. & RONCA, J. L. C. **Metodologia de avaliação qualitativa das ações dos comitês de bacias com ênfase na gestão integrada: o Comitê do Alto Tietê em São Paulo.** Rev. Engenharia Sanitária e Ambiental. vol.12. n.3. p. 325-334, jul./set. 2007.

ANDRADE, D. A.; ROMEIRO, A. R.; FASIABEN, R. C. R. & GARCIA, J. R. **Dinâmica do uso do solo e valoração de serviços ecossistêmicos: notas de orientação para políticas ambientais.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 25, p. 53-71, jan./jun. 2012. Editora UFPR.

CBH VELHAS – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. **Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas: RP6 (Plano de Metas e Investimentos).** vol.1. 136p. Belo Horizonte, 2015.

IKEMOTO, S. M. & NAPOLEÃO, P. **Áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais no estado do Rio de Janeiro: definição de critérios para priorização e hierarquização.** 11 p. In: Gestão de Bacias Hidrográficas: Critérios para definição de áreas prioritárias para revitalização. Belo Horizonte, 2018.

KROEGER, T.; KLEMZ, C.; BOUCHER, T. et al. **Análise do retorno do investimento na conservação de bacias hidrográficas: referencial teórico e estudo de caso do Projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil.** The Nature Conservancy, Brazil Conservation Program. Florianópolis. 50p.

LIMA, A. J. R. & NERY, J. T. **Revisitando o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e a governança das águas.** XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física. Campinas: 2017. p. 726-738.

MEA – Millennium Ecosystem Assessment. 2005. **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis.** Washington, Island Press, 137p.

ROSA, D. W. B. **Aprimoramento da cobrança pelo uso de recursos hídricos no estado de Minas Gerais: perspectivas dos integrantes do**

sistema estadual de gestão de recursos hídricos. REGA, v.16, e.4, p. 1 - 15, jan./dez. 2019.

TCU – Tribunal de Contas da União. **Relatório de auditoria operacional no programa de revitalização da bacia hidrográfica do rio São Francisco.** 49p. Brasília, 2011.

VILAR, M. B. **O manejo de bacia hidrográfica.** Disponível em: <https://www.matanativa.com.br/o-manejo-de-bacia-hidrografica/>. Acesso em 11 de dezembro de 2020.

WARZINIACK, T.; SHAN, C. H.; MORGAN, R. & FEFERHOLTZ, Y. **Effect of forest cover on drinking water treatment costs.** American Water Works Association, EUA. 51p.

