



**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE IMPACTOS
AMBIENTAIS**

PATRÍCIA LUÍSA CARDOSO

AVALIAÇÃO DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS

CANOAS, 2019

PATRÍCIA LUÍSA CARDOSO

AVALIAÇÃO DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS

Dissertação apresentada à Universidade La Salle - UNILASALLE, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Impactos Ambientais, Linha de Pesquisa Gestão e Tecnologias Ambientais.

Orientação: Prof. Dr. Sydney Sabedot

CANOAS, 2019

PATRÍCIA LUÍSA CARDOSO

AVALIAÇÃO DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS

Dissertação apresentada à Universidade La Salle - UNILASALLE, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Impactos Ambientais, Linha de Pesquisa Gestão e Tecnologias Ambientais.

Aprovada pela banca examinadora em: _____ de _____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Orientação: Prof. Dr. Sydney Sabedot
Unilasalle

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, faço uma reflexão sobre gratidão, sentimento tão bonito, pois, por meio dele, conseguimos reconhecer que não é possível trilhar um caminho sozinho.

Agradeço a Deus, por ter me dado persistência, paciência e iluminação.

Às minhas avós (*in memoriam*), por serem exemplos de mulheres à frente do seu tempo, sempre me incentivando a estudar, me ensinando que o conhecimento é o bem maior do ser humano.

Aos meus pais Lena e Luiz, que sempre me deram apoio, por confiarem em mim e pelas demonstrações de afeto e carinho.

Aos meus irmãos Letícia e Vinícius, pela cumplicidade e amor fraternal. Mesmo morando longe, estamos sempre juntos e sabemos que podemos contar um com o outro, sempre.

Ao meu filho João Victor, por ter me escolhido como mãe, por ser meu amigo, por me fazer sentir forte e valente e com coragem para enfrentar as adversidades da vida.

Ao meu marido e amor Mauro, pela lealdade, por ser meu parceiro, cúmplice, conselheiro, por estar sempre comigo e por me ensinar tanto.

Aos meus colegas da PROFILL, pelo apoio, companheirismo e troca de ideias.

À Viviane, do COMITESINOS, que me recebeu com carinho e paciência e, de forma generosa, compartilhou comigo o seu conhecimento.

Aos meus colegas do mestrado Luís e Isabel, pelo apoio mútuo e convivência agradável.

Ao meu orientador Professor Sydney, por estar sempre presente, por me ajudar a corrigir o rumo da dissertação. Sem dúvida, um grande mestre e um excelente professor.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Muito obrigada!

RESUMO

De acordo com a Lei Federal nº 9.333/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, os Planos de Recursos Hídricos têm como objetivo principal assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade das águas em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Dentro do conteúdo destes Planos, o desenvolvimento do “Programa de Ações” é ferramenta fundamental para que os objetivos e metas da PNRH sejam atingidos. A presente pesquisa teve seu foco na avaliação da implementação das 37 ações previstas no Programa de Ações do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio dos Sinos. Quanto à metodologia empregada, foram utilizadas abordagens qualitativa e quantitativa. Para a avaliação quantitativa foram definidos e aplicados indicadores de acompanhamento. E para a abordagem qualitativa foram realizadas consultas aos diversos órgãos responsáveis pela implementação do Plano, além de pesquisa documental sobre o tema. Como resultado da pesquisa realizada foi possível constatar que a maioria das ações foram iniciadas e muitas delas atingiram a meta para o período considerado. Constatou-se, também, a importância da definição de indicadores de acompanhamento e de desempenho, bem como a necessidade de adoção de ferramentas de gestão para apoiar e garantir que as metas previstas sejam atingidas quando da implementação dos Planos de Recursos Hídricos.

Palavras-chave: Plano de Recursos Hídricos. Indicador de Acompanhamento. Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Gestão de Recursos Hídricos.

ABSTRACT

According to the Federal Law nº 9.333/97, which established the National System Resources Policy and the National System Water Resources, the Water Resources Plans have, as their main objective, ensure the present and future generations the availability of water, in standard quality suitable to their respective uses. Within these Plans, the development of the “Actions Program” is the fundamental tool for achieving the PNRH purposes and aims. This research had its focus in the foreseen 37 action implementation in the Water Resources Actions Plan in the Sinos River Basin evaluation. Regarding to the methodology, the quantitative and the qualitative approach were used. For the quantitative evaluation some indicators were defined and applied. And for the qualitative approach some inquiry was made to the several sectors responsible for implementing the Plan, in addition to the documentary research about the subject. As a result of the research made, it was possible to find out that the most of the actions were initiated and many of them achieved the goal for the period considered. It was also found out the importance of the definition of indicators of monitoring and performance, as well as the necessity of adoption of management tools for support and assurance of achieving the foreseen targets when implementing the Water Resources Plans.

Key-words: Water Resources Plan. Indicator Monitoring. Sinos River Basin. Water Resource Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Regiões Hidrográficas do Brasil.....	25
Figura 2 - Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul.	27
Figura 3 - Região Hidrográfica do Guaíba.....	30
Figura 4 - Fases de construção de um plano de bacia.....	31
Figura 5 - Localização da Bacia do Rio dos Sinos	34
Figura 6 - Compartimentação da Bacia do Rio dos Sinos.....	35
Figura 7 - Unidades Estudos da Bacia do Rio dos Sinos.	37
Figura 8 - Situação quanto ao estresse hídrico na Bacia do Rio dos Sinos	40
Figura 9 - Fluxograma de enquadramento	41
Figura 10 - Classes de enquadramento dos corpos d'água	44
Figura 11 - Cronograma de implementação do Plano com linha de corte no quinto ano após a aprovação (2014).	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Versão Final do Programa de Ações (aprovado em 28/05/2014).....	47
Quadro 2 - Construção das condições dos indicadores de acompanhamento.....	555
Quadro 3 - Resultado da ação de redução de carga poluidora em áreas urbanizadas .	58
Quadro 4 - Resultado da ação redução de poluição em áreas rurais	59
Quadro 5 - Resultado da ação de redução de poluição no setor industrial	60
Quadro 6 - Resultado da ação para disposição adequada de resíduos sólidos	61
Quadro 7 - Resultado da ação de controle sobre o uso de agrotóxico.....	62
Quadro 8 - Resultado da ação de instalação e operação de estações fluviométricas ...	63
Quadro 9 - Resultado da ação de monitoramento da qualidade da água em afluentes do Rio dos Sinos	64
Quadro 10 - Resultado da ação de gestão das águas subterrâneas	65
Quadro 11 - Resultado da ação de criação de banco de dados sobre demandas de água.....	66
Quadro 12 - Resultado da ação de ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias.....	67
Quadro 13 - Resultado da ação zoneamento de áreas inundáveis	68
Quadro 14 - Resultado da ação de estabelecimento de diretrizes para retenção de águas pluviais.....	69
Quadro 15 - Resultado da ação de manutenção de calhas fluviais e controle de erosões.....	70
Quadro 16 - Resultado da ação de reservação de pequeno porte	71
Quadro 17 - Resultado da ação de incentivo ao uso de cisternas em lotes urbanos.....	72
Quadro 18 - Resultado da ação de elaboração do balanço hídrico	73
Quadro 19 - Resultado da ação de racionalização do uso da água.....	74
Quadro 20 - Resultado da ação de racionalização do uso da água.....	75
Quadro 21 - Resultado da ação de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água.....	76
Quadro 22 - Resultado da ação para equilibrar o balanço hídrico	77
Quadro 23 - Resultado da ação de manejo das águas de transposição.....	78
Quadro 24 - Resultado da ação identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em APPs.	79

Quadro 25 - Resultado da ação de identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes.....	80
Quadro 26 - Resultado da ação de identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos.....	81
Quadro 27 - Resultado da ação de elaboração de Atlas Ambiental.....	82
Quadro 28 - Resultado da ação de ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica	83
Quadro 29 - Resultado da ação de consolidação da outorga de uso da água	84
Quadro 30 - Resultado da ação de diretrizes para implementação da cobrança pelo uso da água.....	85
Quadro 31 - Resultado da ação de consolidação das ações de fiscalização	87
Quadro 32 - Resultado da ação de identificação de potencial fonte de financiamento ..	88
Quadro 33 - Resultado da ação de estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos os municípios da Bacia.....	89
Quadro 34 - Resultado da ação de estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos os municípios da Bacia.....	90
Quadro 35 - Resultado da ação de educação ambiental.....	91
Quadro 36 - Resultado da ação de plano de comunicação social permanente.....	92
Quadro 37 - Resultado da ação de implementação do sistema gerencial.	93
Quadro 38 - Resultado da ação de criação e operação de SIG para a bacia do Rio dos Sinos.....	94
Quadro 39 - Resumos dos indicadores	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferenças entre as regiões hidrográficas brasileiras.....	26
Tabela 2 - Cenário de criação dos CBHs no Estado do Rio Grande do Sul.....	28
Tabela 3 - Áreas das Bacias Hidrográficas do Rio Grande Sul.....	29
Tabela 4 - Unidades de Estudos da Bacia do Rio dos Sinos	36
Tabela 5 - Definição do Enquadramento das Águas Superficiais da Bacia do Rio dos Sinos.....	46

LISTA DE SIGLAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
ARH	Agências de Região Hidrográfica
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSINOS	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CERH	Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal
CIERGS	Centro das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COMUSA	Companhia Municipal de Saneamento - Serviços de Água e Esgoto de Novo Hamburgo
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
CORSAN SURSIN	Companhia Riograndense de Saneamento / Superintendência Regional Sinos
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRH	Conselho de Recursos Hídricos
DEFAP	Departamento de Florestas e Áreas Protegidas
DQA	Departamento de Qualidade Ambiental
DIOUT	Divisão de Outorga e Fiscalização dos Recursos Hídricos
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DRH	Departamento de Recursos Hídricos
DUC	Divisão de Unidades de Conservação
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FIERGS	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
FNMA	Fundo Nacional de Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPH	Instituto de Pesquisas Hidráulicas

IRGA	Instituto Rio Grandense do Arroz
PERH	Plano Estadual de Recursos do Rio Grande do Sul
PIR	Plano Integrado de Recursos Hídricos
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PPEA	Programa Permanente de Educação Ambiental
PROGEFE	Processo Gerencial de Efetivação do Plano de Bacia do Rio dos Sinos
PRÓ-SINOS	Consórcio Público de Saneamento Básico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos
PRRS	Plano Regional de Resíduos Sólidos
REFAP	Refinaria Alberto Pasqualini
RS	Estado do Rio Grande do Sul
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMAE	Serviço Municipal de Água e Esgotos de São Leopoldo
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SERH	Sistema Estadual de Recursos Hídricos
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SICTC	Sindicato da Indústria do Calçado de Três Coroas
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SIOUT	Sistema de Outorga do Rio Grande do Sul
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMAD	Serviço de Monitoramento e Alerta de Desastres
UC	Unidade de Conservação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Aspectos Gerais	15
2.1.1	<i>Experiências históricas internacionais</i>	16
2.1.2	<i>Contexto histórico sobre a gestão das águas no Brasil</i>	17
2.2	Aspectos legais sobre a gestão das águas	19
2.3	Conceitos e definições sobre as bacias hidrográficas	22
2.4	A Divisão hidrográfica do território brasileiro	24
2.5	Panorama do Estado do Rio Grande do Sul	26
2.5.1	<i>A Região Hidrográfica do Guaíba</i>	28
2.6	Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos	31
2.6.1	<i>Fases A e B - Plano do Rio dos Sinos</i>	32
2.6.1.1	Diagnóstico e Prognóstico dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio dos Sinos - Fase A do Plano do Rio dos Sinos	33
2.6.1.2	Enquadramento das Águas Superficiais da Bacia do Rio dos Sinos - Fase B do Plano do Rio dos Sinos	41
2.6.2	<i>Programa de Ações - Fase C do Plano do Rio dos Sinos</i>	47
3	MATERIAIS E MÉTODOS	51
3.1	Materiais	51
3.1.1	<i>Programa de Redução das Cargas Poluidoras</i>	51
3.1.2	<i>Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo</i>	51
3.1.3	<i>Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias</i>	51
3.1.4	<i>Programa para Aumento da Disponibilidade Hídrica</i>	52
3.1.5	<i>Programa para Otimização de Demandas de Água</i>	52
3.1.6	<i>Programa para Gestão de Áreas Protegidas</i>	52
3.1.7	<i>Programa de Vazão Ecológica</i>	52
3.1.8	<i>Programa de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos</i>	52
3.1.9	<i>Programa de Educação, Mobilização e Comunicação</i>	53
3.1.10	<i>Programa para Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia</i>	53
3.2	Métodos	53
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	57

5	CONCLUSÕES	96
6	RECOMENDAÇÕES	97
	REFERÊNCIAS	98
	ANEXO A - DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS DE AÇÕES	101

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei Federal nº 9.333/97, que instituiu a Política e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, os Planos de Recursos Hídricos tem como objetivo principal assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade das águas, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Estabeleceu, ainda, que os Planos de Recursos Hídricos devem ser elaborados utilizando as bacias hidrográficas como unidade de planejamento e são constituídos por diagnósticos e prognósticos, metas e estratégias e possuem horizonte de planejamento compatível com o período de implementação de seus programas e projetos.

No entanto, em que pese o esforço do Poder Público e da sociedade civil em elaborar os Planos de Recursos Hídricos, a implementação das ações previstas no momento do planejamento enfrenta dificuldades financeiras, técnicas e de gestão.

Nesse sentido, essa pesquisa se desenvolveu com o foco de verificar a evolução das ações previstas no Plano da Bacia do Rio dos Sinos. Aprovado no ano de 2014, o Plano do Rio dos Sinos definiu 37 ações com o propósito principal de melhoria da qualidade e disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.

Dessa forma, o objetivo geral do trabalho é avaliar a implementação das 37 ações previstas no Plano do Rio dos Sinos.

No que tange aos objetivos específicos pretende-se: (i) definir indicador de acompanhamento para cada uma das ações propostas; (ii) buscar informações junto às entidades responsáveis pelas implementações das ações, de forma a qualificar a aplicação dos indicadores de acompanhamento; e (iii) propor medidas que possam contribuir para a implementação das ações planejadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos Gerais

A preocupação com a conservação dos recursos hídricos ocupa posição de destaque em diversas regiões do Brasil e do mundo, pois a água representa insumo fundamental à vida, configurando elemento insubstituível nas atividades humanas. A quantidade e a qualidade das águas doces continentais são essenciais para manter os ciclos de vida, a biodiversidade dos organismos e a sobrevivência da espécie humana (TUNDISI, 2006).

No cenário mundial, a crescente demanda de recursos hídricos para atender às necessidades agrícolas e comerciais é apontada como uma das principais causas para escassez da água.

De acordo com Machado (2003, p.22),

Atualmente mais de 1,3 bilhão de pessoas carecem de água doce no mundo, e o consumo humano de água duplica a cada 25 anos, aproximadamente. Com base nesse cenário, a água doce adquire uma escassez progressiva e um valor cada vez maior, tornando-se um bem econômico propriamente dito.

Embora o ciclo hidrológico seja único para todo o planeta, o volume varia nas diferentes regiões do planeta (PIELOU, 1998 apud TUNDISI, 2006). Isto é, a distribuição não uniforme dos recursos hídricos e da população acaba por gerar cenários adversos quanto à disponibilidade hídrica em diferentes regiões.

Nesse sentido, em que pese a situação do Brasil seja privilegiada uma vez que o país detém cerca de 12% da água doce disponível no mundo, o país enfrenta um problema de distribuição irregular dos recursos hídricos. Conforme dados da Agência Nacional de Águas (ANA), cerca de 80% da água doce encontra-se na região Norte, que é habitada por menos de 5% da população. Já a região Sudeste que concentra 42,63% da população brasileira, dispõe de apenas 6% dos recursos hídricos, e a região Nordeste, que abriga 28,91% da população dispõe apenas de 3,3%. Portanto, aproximadamente 30% dos recursos hídricos brasileiros estão disponíveis para 93% da população. Além do problema da distribuição, o país sofre com os problemas desperdício. Em média, entre 40% e 60% da água tratada são perdidos no percurso

entre a captação e os domicílios, em função de tubulações antigas, vazamentos, desvios clandestinos e tecnologias obsoletas (MACHADO, 2003).

A partir desse cenário, torna-se evidente a necessidade de discutir a gestão do uso da água no Brasil, discutir as políticas públicas e avaliar o grau de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, principal instrumento de planejamento dos recursos hídricos.

2.1.1 Experiências históricas internacionais

A gestão dos recursos hídricos pode ser entendida com a administração racional, democrática e participativa dos recursos hídricos.

Nesse sentido, os modelos de gestão de recursos hídricos vêm evoluindo ao longo do tempo como resposta à necessidade de compatibilizar usos múltiplos da água. Um dos primeiros conceitos a surgir foi a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, pois é no território da bacia hidrográfica que são desenvolvidas as atividades humanas. Todas as áreas urbanas, industriais e agrícolas fazem parte de alguma bacia hidrográfica (PORTO; PORTO, 2008).

Existem importantes experiências internacionais registradas desde o Século XV. Há registro no ano de 1616 sobre o tratado que estabelecia princípios sobre a utilização do Rio Danúbio e já utilizava a bacia hidrográfica como unidade de delimitações de ações. Em 1851, devido ao aumento do comércio Brasil-Peru no vale amazônico, chegou-se ao tratado entre Brasil e Peru sobre a navegação do Rio Amazonas (DICKEL; GODOY, 2016).

Em 1922 foi aprovado pelo Congresso dos Estados Unidos o pacto do Rio Colorado, o qual deliberava sobre a utilização a água do rio entre os estados que compartilhavam a mesma bacia hidrográfica (PORTO; PORTO, 2008).

Outra importante referência internacional é a criação da Autoridade do Vale do Rio Tennessee (Tennessee Valley Authority - TVA), nos Estados Unidos, ainda na década de 1930. Com o objetivo de alavancar a economia daquela região que havia sido afetada pela grande depressão econômica americana, a TVA gerenciava ações no vale, principalmente aquelas em que o uso da água era impactante. Esse modelo visava à otimização econômica dos recursos hídricos. A geração de energia por meio de hidrelétricas, a agricultura irrigada e a navegação estavam entre seus principais setores de atuação (BRASIL, 2014).

Na França, a Lei das Águas de 1964 incorporou princípios de gestão participativa e descentralizada. A partir desse marco, foram implantadas seis agências de bacias hidrográficas baseados na cobrança pelo uso da água, cujos recursos eram gerenciados pela agência e aplicados conforme orientação de um comitê de bacia hidrográfica (CBH) (JACOBI, 2006).

Já na Alemanha, o princípio da descentralização na gestão de recursos hídricos data do início do Século XX, mais especificadamente em 1913, quando foi criada a Associação de Águas da Bacia do Ruhr em função do avanço da poluição na região carbonífera de Ruhr. Conforme Peixinho (2005), os três princípios da Associação Ruhr são: a) participação dos usuários; b) cobrança pelo uso/poluição das águas; c) descentralização das atividades de gestão.

Assim, da mesma forma que em outras partes do mundo, o Brasil também evoluiu suas políticas de gestão dos recursos hídricos.

2.1.2 Contexto histórico sobre a gestão das águas no Brasil

Entre o final do Século XIX e início do Século XX, o Brasil passou por uma mudança no cenário econômico. Foi nesse período que o país iniciou a troca do modelo econômico, anteriormente centrado na produção agrícola para a modelo industrial. A construção desse novo modelo de nação industrial exigiu maior utilização de energia elétrica para geração de riqueza.

Nesse contexto foi aprovado, em 1934, o Código de Águas Federal do Brasil por meio da Lei nº 24.643, elaborado com o objetivo de constituir o regime jurídico das águas no Brasil e atender as demandas e interesses nacionais da época. Com o Código de Águas, a União passou a ter a concessão do aproveitamento hidrelétrico e dos serviços de distribuição de energia elétrica que antes eram responsabilidade dos Estados e Municípios, permitindo ao Poder Público o controle e o incentivo do aproveitamento industrial das águas.

No entanto, conforme Buriti e Barbosa (2014), o Código de Águas, foi criado numa sociedade que não enfrentava problemas de poluição e escassez. O foco da política brasileira era promover o desenvolvimento econômico. Esse objetivo impunha o aumento da produção de energia elétrica, especificadamente por meio das hidrelétricas, em detrimento da proteção das qualidades das águas e dos demais usos tais como agricultura, dessedentação animal, saneamento e lazer. Além disso, a visão

predominante em meados da década de 1940, era que a água era um recurso abundante e ilimitado.

A partir de década de 1970, com o aumento da demanda pela água provocada pela diversificação das atividades humanas e pelo aumento populacional, houve uma mudança de paradigma e, a água, anteriormente encarada como um recurso ilimitado, passou a ser vista como um recurso escasso, passível de gerar conflitos em virtude da disputa pelo recurso.

Essa nova realidade desencadeou a necessidade de se estabelecer novas regras para utilização da água, tornando desatualizado o Código de Águas onde o Estado tinha o papel exclusivo na gestão dos recursos naturais. Problemas como escassez, desperdício, poluição não estavam previstos na legislação até então vigente.

Foi então na Constituição de 1988 que a legislação hídrica começou a se adaptar ao novo contexto. Com um papel importante na gestão de recursos hídricos, definiu as águas como bens de uso comum. Indicou, no artigo 20, inciso III, que, entre os bens da União estão:

Os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos do seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, se estendam a território estrangeiro, ou dele provenham, bem como terrenos marginais e as praias fluviais (BRASIL, 1988).

A década de 1990 merece destaque no avanço em relação à utilização adequada da água. Em 1992, na Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento, realizada em Dublin na Irlanda, foram acordadas diversas ações em diferentes escalas de atuação. Essas ações resultaram em princípios de orientação, que foram denominados Princípios de Dublin. Desses princípios surgiram os conceitos tais como a gestão da água participativa envolvendo os usuários, planejadores e gestores públicos, gestão da água descentralizada baseada nas bacias hidrográficas e água como valor econômico. (BORDALO; SILVA; SANTOS, 2012).

Após a Conferência de Dublin e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED - ECO - 92), realizada no Rio de Janeiro, Brasil, as bacias hidrográficas começaram a ser utilizadas como unidade de planejamento para a gestão dos recursos hídricos.

Foi também em 1992 que a França aprovou uma nova Lei das Águas, a qual aperfeiçoou o sistema de gestão das águas, descentralizando-o e reafirmando o papel do Comitê de Bacia, ao qual foi confiado a responsabilidade sobre o planejamento das águas (CAMPOS; FRACALANZA, 2010).

No âmbito nacional, em razão do disposto na Constituição de 1988 onde foi atribuído à União, no seu artigo 21, inciso XIX, “instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de uso”, em 1997 foi promulgada a Lei 9.433 conhecida como Lei das Águas ou Lei sobre Gestão de Recursos Hídricos. Inspirada na experiência francesa de gestão de recursos hídricos, a Lei das Águas, busca a integração dos aspectos físicos, sociais e econômicos por meio de uma gestão descentralizada e participativa.

2.2 Aspectos legais sobre a gestão das águas

A gestão das águas no Brasil sofreu uma modernização a partir da década de 90 com a aprovação da Lei das Águas que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) com base nos seguintes fundamentos elencados no seu artigo 1:

- 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 PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH);
- VI. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Conforme Buriti e Barbosa (2014) esses fundamentos representam uma mudança importante quanto ao relacionamento da sociedade brasileira com suas águas, pois rechaçam o conceito de recurso ilimitado e abundante na medida que se estabelece valor econômico à água.

Resumidamente o esforço institucional buscou atender as seguintes premissas de gerenciamento: gestão por bacia hidrográfica e implantação dos comitês de bacia,

cobrança pelo uso da água, destinação dos recursos para a gestão de bacias hidrográficas, implantação da PNRH e do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SINGREH) (TUNDISI, 2006).

Com o objetivo de implantar a PNRH, a Lei das Águas estabelece, no artigo 5 os instrumentos para gestão dos recursos hídricos, conforme apresentado abaixo:

- **Planos de Recursos Hídricos** - de acordo com o artigo 6 da Lei das Águas, são planos diretores de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos que fundamentam e orientam a gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica. É o principal instrumento de planejamento e gestão. O plano deve conter as prioridades para outorga do direito de uso dos recursos hídricos. Deve ainda definir como se dará a utilização da água na bacia hidrográfica. São constituídos por diagnósticos e prognósticos, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- **Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água** - nos termos do artigo 9, visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, mediante ações preventivas permanentes. O objetivo é assegurar os aspectos de quantidade e qualidade da água para as atuais e futuras gerações;
- **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos** - de acordo com o artigo 11, tem como objetivo garantir o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos. É o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante (União, Estado ou Distrito Federal) faculta ao outorgado (requerente) o direito de uso de recursos hídricos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. Ao manter no poder público a prerrogativa do controle, a outorga confere ao outorgado a segurança necessária de acesso à água, com a qual pode melhor planejar suas atividades e investimentos, bem como zelar pela qualidade da água;
- **Cobrança pelo Uso da Água** - conforme artigo 19, tem como objetivo reconhecer a água como bem econômico incentivando o uso racional. Além disso, visa obter recursos financeiros para o financiamento dos programas contemplados dos planos de recursos hídricos. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga. Os valores arrecadados com a cobrança

pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados;

- **Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos** - nos termos do artigo 25, é um sistema de coleta, tratamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. Tem como papel principal reunir dados que caracterizam o estado da bacia hidrográfica (quantidade e qualidade nos diversos pontos da bacia). Os dados gerados pelos órgãos integrantes do SINGERH serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

Já o SINGREH tem a responsabilidade de conceber e implementar a PNRH. Além disso, tem como papel principal promover a gestão dos usos da água de forma democrática e participativa reunindo representantes do poder público, usuários da água e da sociedade civil. Para isso, estabelece diferentes níveis hierárquicos, a saber:

- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)** - a instância mais alta na hierarquia do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Dentre as suas competências destacam-se: analisar propostas de alteração de legislação pertinente a recursos hídricos, arbitrar conflitos sobre recursos hídricos, aprovar propostas de instituição de comitês de bacia hidrográfica e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e acompanhar sua execução;
- **Agência Nacional das Águas (ANA)** - agência reguladora dedicada a fazer cumprir os objetivos e diretrizes da Lei das Águas do Brasil. Dentre as suas atribuições, destacam-se: fiscalizar o uso dos recursos hídricos de domínio da União, monitorar a situação dos recursos hídricos do Brasil, coordena a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- **Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal (CERH)** - instância mais alta em nível estadual, têm como objetivo principal resolver os conflitos pelo uso da água de domínio estadual. Ainda, têm como atribuições: deliberar e acompanhar a execução do plano estadual de recursos hídricos e promover a articulação das políticas setoriais relacionadas à água;
- **Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH)** - instância descentralizada composta por representantes do poder público, usuários da água e sociedade civil. Com

caráter deliberativo, cumprem papel fundamental na elaboração de políticas para gestão das bacias. Dentre as principais funções destacam-se: aprovar e acompanhar a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, estabelecer mecanismos e sugerir valores da cobrança pelo uso da água bruta;

- **Órgãos Gestores de Recursos Hídricos Estaduais** - fazem parte da estrutura do SINGREH. Podem ser estruturados como entidades autônomas (ex. agência ou autarquia), bem como administração direta dos Estados (ex. secretarias específicas ou departamentos/órgãos dessas secretarias). São responsáveis por promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade das águas;
- **Agências de Água** - são criadas mediante solicitação dos CBHs e autorização do CNRH. Têm como função principal dar suporte técnico e administrativos aos CBHs. Dentre as atribuições legais se destacam o desenvolvimento dos estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos, a aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança de acordo com o planejamento aprovado pelo Comitê e a manutenção do cadastro de usuários de água.

A criação dessas instâncias demonstraram a importância dada à participação dos usuários e da sociedade civil que tem como principal objetivo dar legitimidade à decisão e garantir a implantação das decisões tomadas (PORTO; PORTO, 2008).

Conforme Vilaça et al. (2009), a PNRH definiu também a bacia hidrográfica como unidade regional de planejamento, ou seja, é uma unidade física reconhecida e caracterizada, a fim de facilitar a abordagem sobre os recursos hídricos.

2.3 Conceitos e definições sobre as bacias hidrográficas

Desde a década de 1990 com a apresentação dos princípios de Dublin na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED-ECO-92), as bacias hidrográficas passaram a ser utilizadas de maneira ampla e vigorosa enquanto recorte territorial para a gestão dos recursos hídricos (BORDALO; SILVA; SANTOS, 2012).

De acordo com Tucci (1997), bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de chuva que faz convergir o escoamento para um ponto de saída. É composta por um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem

formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único, o exutório ou foz.

Dessa forma, as bacias hidrográficas podem ser consideradas como um sistema onde se realizam balanços de entrada, proveniente da chuva, e balanços de saída de água, cuja interconexão se dá pelos sistemas hídricos (PORTO; PORTO, 2008).

Nesse contexto, “as bacias hidrográficas integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, uma vez que mudanças significativas em qualquer parte da bacia, podem gerar alterações, efeitos e/ou impactos a jusante e nos fluxos energéticos de saída (descarga, cargas sólidas e dissolvida), dentre outras consequências” (VILAÇA et al., 2009).

As dimensões da bacia são definidas a partir do problema e da possibilidade de resolução, ou seja, o tamanho ideal é aquele que incorpora toda a problemática de interesse e que possua solução realizável. Para isso, são delimitadas as sub-bacias, dependendo da necessidade do problema a ser abordado. Os sistemas de recursos hídricos foram criados a partir desse conceito sistêmico (PORTO; PORTO, 2008).

Na medida que diminui a disponibilidade hídrica per capita, as atividades dos usuários de água tornam-se competitivas. A forma de dar equidade a essa competição se dá por meio da instância de decisão local que são os CBHs (PORTO; PORTO, 2008). Ou seja, as decisões pertinentes a uma bacia hidrográfica tomadas no âmbito dos CBHs, que conta com a participação do Poder Públicos, dos usuários e das comunidades.

Além do conceito de bacia hidrográfica, apresentam-se, abaixo, algumas definições utilizadas no planejamento de recursos hídricos e que serão utilizadas ao longo da presente dissertação, conforme o glossário IGAM (SEMAD, 2008).

- a) “**Balanço hídrico**: estimativa detalhada da diferença entre a disponibilidade de água e a demanda pela água dentro de um sistema, por exemplo, uma bacia hidrográfica, um empreendimento etc.” (SEMAD, 2008);
- b) “**Captação**: estrutura construída junto a um corpo d’água, que permite o desvio, controlado ou não, de um certo volume, com a finalidade de atender a um ou mais usos da água” (SEMAD, 2008);
- c) “**Classificação de qualidade**: conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros, utilizado para enquadramento de corpos d’água” (BRASIL, 2015);

- d) “**Consumo de água:** uso da água representado pela diferença entre a quantidade que é retirada e a que volta ao manancial, como ocorre, por exemplo, em abastecimento público, industrial ou irrigação” (BRASIL, 2015);
- e) “**Déficit de água:** é quando a demanda por água é maior que a disponibilidade hídrica. Pode ocorrer por consequência de fatores climáticos como a falta de chuva, ou por ações antrópicas (aterramento de nascentes para uso do solo no meio rural)” (SEMAD, 2008);
- f) “**Deflúvio:** é a somatório da água que chega aos cursos de água de uma bacia, após ter escoado superficialmente e subterraneamente” (SEMAD, 2008);
- g) “**Disponibilidade hídrica:** quantidade de água disponível em um ponto do corpo d’água definida a partir das características hidrológicas do curso d’água” (BRASIL, 2015);
- h) “**Demanda de água:** quantidade de água necessária para atender aos usos existentes em determinada bacia hidrográfica, baseada em elementos de tempo e de quantidade e relacionada com um ponto específico da bacia. Considera-se também como demanda de água a requisição ou ordem das necessidades totais ou quantidades especificadas de água em uma bacia hidrográfica” (SEMAD, 2008);
- i) “**Q₉₅:** é a vazão de referência determinada estatisticamente, garantida em 95% do período de tempo em um ponto do corpo d’água” (SEMAD, 2008);
- j) “**Vazão de referência:** vazão do corpo d’água utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA e do SINGREH” (CONAMA, 2005).

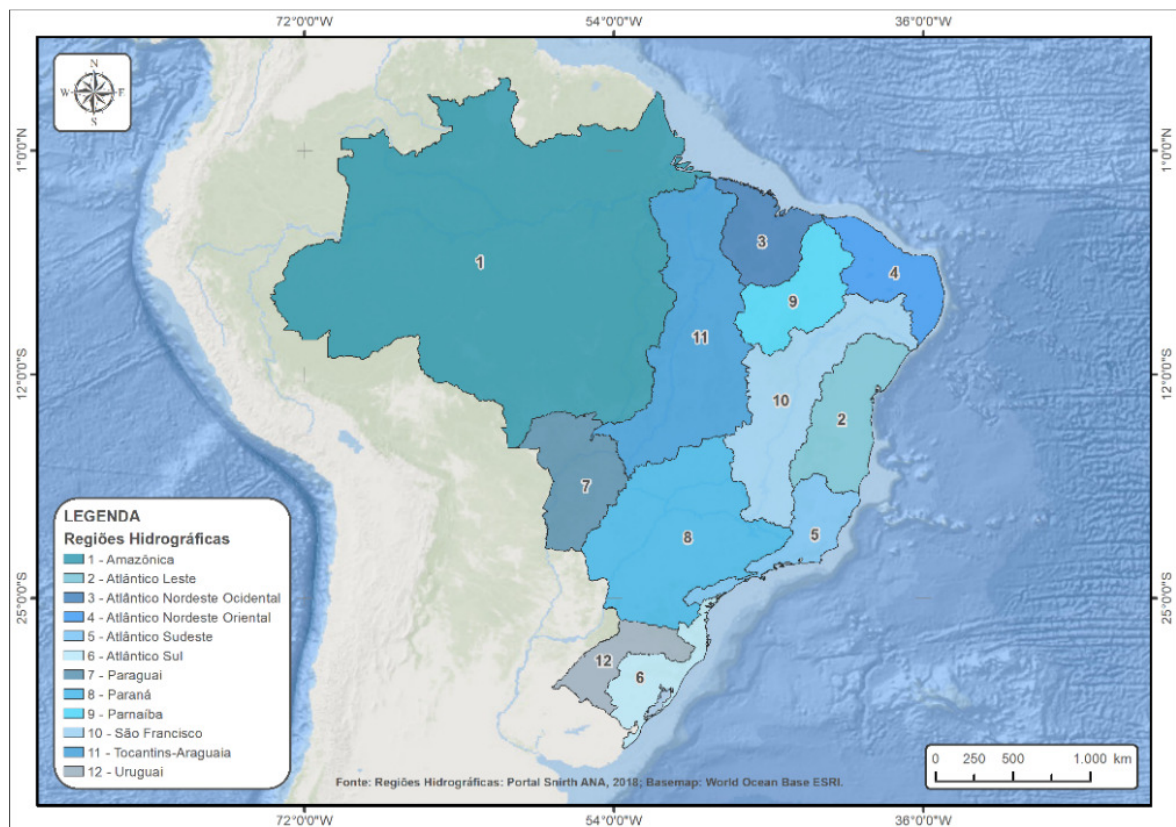
2.4 A Divisão hidrográfica do território brasileiro

Diferente do conceito de bacia hidrográfica,

A região hidrográfica é definida como o espaço territorial compreendido por uma ou mais bacias ou sub-bacias hidrográficas imediatas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos (MARCUSO, 2017, p.5).

A divisão adotada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Resolução nº 32/2003 do CNRH, dividi o Brasil em 12 regiões hidrográficas: Bacia Amazônica, Bacia Tocantins Araguaia, Bacia do Paraguai, Bacia Atlântico Nordeste Ocidental, Bacia Atlântico Nordeste Oriental, Bacia do Paraná, Bacia do Parnaíba, Bacia do São Francisco, Bacia do Atlântico Leste, Bacia do Atlântico Sudeste, Bacia do Atlântico Sul e Bacia do Uruguai, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Regiões Hidrográficas do Brasil



Fonte: SILVEIRA (2019). Base de dados ANA (2018).

Essa divisão se justifica por conta das diferenças existentes no País, tanto no que se refere às diferenças ambientais, como diferenças de caráter econômico, social e cultural. A Tabela 1 mostra algumas dessas diferenças.

Além disso, como já dito anteriormente, o Brasil, em função do seu tamanho e das diferenças naturais, não possui uma distribuição equilibrada dos recursos hídricos. Isso pode ser observado nos dados de disponibilidade hídrica, que é a quantidade de água disponível considerando as características hidrológicas e demandas e nos dados de vazão média que é o volume de água da região hidrográfica por unidade de tempo, ambos apresentados na Tabela 1.

De acordo com ANA, a disponibilidade hídrica superficial total do Brasil é 91.041 m³/s e a vazão média nacional é 176.516 m³/s. (BRASIL, 2015).

Da mesma forma que a divisão hidrográfica do Brasil, os Estados brasileiros fizeram divisões hidrográficas para fins de gestão utilizando diferentes critérios (PORTO; PORTO, 2008).

A partir disso, pode-se afirmar que, tanto no âmbito nacional, como no âmbito estadual, as divisões foram feitas de maneira a conformar as necessidades de gestão dos recursos hídricos com a configuração física e características locais.

Tabela 1 - Diferenças entre as regiões hidrográficas brasileiras

Região Hidrográfica	Área aprox. (km ²)	% da Região Hidrográfica no Brasil	População (nº total)	Densidade Demográfica (hab/km ²)	Vazão Média (m ³ /s)	Disponibilidade Hídrica Superficial (m ³ /s)	Taxa de Urbanização (%)
Amazônica	3.879.207	45,4%	9.694.728	2,49	132.145	73.748	73%
Tocantins - Araguaia	920.087	10,6%	8.572.716	9	13.779	5.447	76%
Atlântico Nordeste Ocidental	274.350	3,2%	6.244.419	23	2.608	320	61%
Parnaíba	333.056	4,0%	4.152.865	12	753	767	65%
Atlântico Nordeste Oriental	286.761	3,4%	24.077.328	84	774	92	80%
São Francisco	638.466	7,5%	14.289.953	22	2.846	1.886	77%
Atlântico Leste	388.160	3,9%	15.066.543	39	1.484	305	75%
Atlântico Sudeste	214.629	2,5%	28.236.436	132	3.167	1.145	92%
Atlântico Sul	186.673	2,2%	12.976.554	70	4.055	647	88%
Uruguai	174.801	3,0%	3.922.873	22	4.103	565	61%
Paraná	879.873	10,0%	61.290.272	69	11.831	5.956	93%
Paraguai	363.446	4,3%	2.165.938	6	2.359	782	87%

Fonte (BRASIL, 2015).

2.5 Panorama do Estado do Rio Grande do Sul

No Estado do Rio Grande do Sul, a Lei 10.350/94, instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH), regulamentando o Art. 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul, alterada pela Lei 11.560/00 e pela Lei 11.685/01.

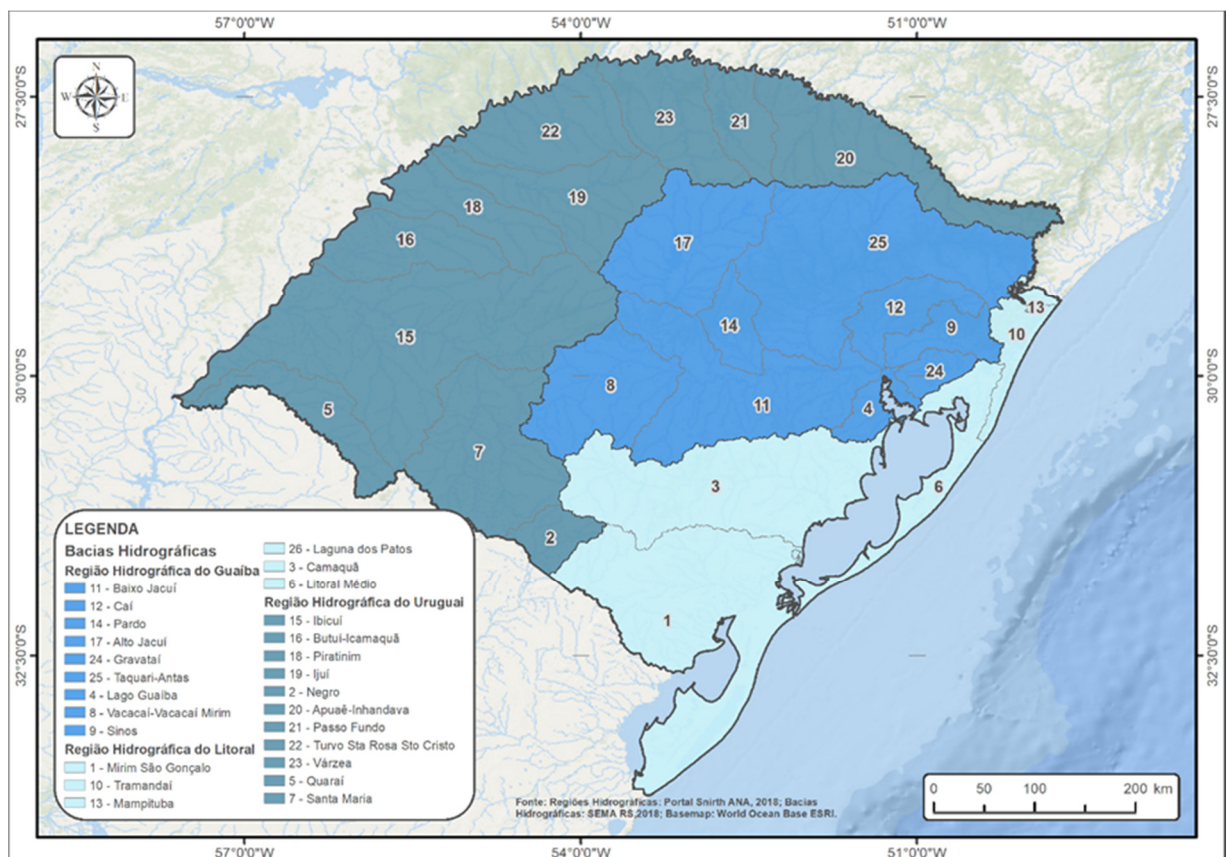
Também chamada de Lei das Águas do Rio Grande do Sul, a Lei 10.350/94 estabeleceu um sistema descentralizado e participativo para a gestão das águas do domínio estadual. Este sistema tem como ponto central os CBHs, instâncias de representação da sociedade que assumem a responsabilidade da gestão dos recursos hídricos, por delegação explícita do Poder Público (ABES, 2001).

Define, ainda, a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema de Recursos Hídricos do Estado, o Planejamento dos Recursos Hídricos e os Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos. Em seu Art. 10º fica criado na Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMA), o Departamento de Recursos Hídricos (DRH), como órgão de integração do SERH.

Estabeleceu, por meio do Art. 38, as três Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul e as 25 bacias (Resolução CRH 04/2002). Para cada bacia hidrográfica é criado um Comitê de Gerenciamento de Recursos Hídricos, de acordo com o previsto na Lei 10.350/94. Na Tabela 2 é apresentado o cenário de criação dos CBH.

A Figura 2 apresenta as três Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul e suas 25 bacias hidrográficas.

Figura 2 - Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: SILVEIRA (2019). Base de dados ANA (2018) e SEMA (2018).

Tabela 2 - Cenário de criação dos CBHs no Estado do Rio Grande do Sul.

Código	Comitê	Instrumento de Criação
RS1	CBH dos Rios Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo	Decreto 41.325/2002
RS2	CBH do Rio Ijuí	Decreto 40.916/2001
RS3	CBH dos Rios Taquari e Antas	Decreto 38.558/1998
RS4	CBH do Rio Ibicuí	Decreto 40.226/2000
RS5	CBH dos Rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim	Decreto 39.639/1999
RS6	CBH do Rio Baixo Jacuí	Decreto 40.225/2000
RS7	CBH do Rio Alto Jacuí	Decreto 40.822/2001
RS8	CBH do Rio Pardo	Decreto 39.116/1998
RS9	CBH do Rio Caí	Decreto 38.903/1998
RS10	CBH do Rio Tramandaí	Decreto 39.637/1999
RS11	CBH de Santa Maria	Decreto 35.103/1994
RS12	CBH do Rio dos Sinos	Decreto 32.774/1988
RS13	CBH do Lago Guaíba	Decreto 38.989/1998
RS14	CBH do Rio Apuaê-Inhandava	Decreto 41.490/2002
RS15	CBH do Rio Gravataí	Decreto 33.125/1989
RS16	CBH do Rio Camaquã	Decreto 39.638/1999
RS17	CBH de Passo Fundo	Decreto 42.961/2004
RS18	CBH da Lagoa Mirim e Canal São Gonçalo	Decreto 44.327/2006
RS19	CBH do Butuí-Icamaquã	Decreto 44.401/2006
RS20	CBH do Piratinim	Decreto 44.270/2006
RS21	CBH do Várzea	Decreto 43.488/2004
RS22	CBH do Litoral Médio	Decreto 45.460/2008
RS23	CBH do Rio Negro	Decreto 45.531/2008
RS24	CBH do Rio Quaraí	Decreto 45.606/2008
RS25	CBH do Rio Mampituba	Decreto 49.834/2012

Fonte: Autoria própria (2019).

2.5.1 A Região Hidrográfica do Guaíba

De acordo com a Lei Estadual 10.350/94, o Estado do Rio Grande do Sul é dividido em três Regiões Hidrográficas, a saber: Região Hidrográfica do Guaíba, Região Hidrográfica do Uruguai e Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas, e em 25 bacias hidrográficas conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Áreas das Bacias Hidrográficas do Rio Grande Sul.

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Código	Área (km²)
Guaíba	Gravataí	G010	1.977,39
	Sinos	G020	3.746,68
	Caí	G030	4.945,70
	Taquari-Antas	G040	26.491,82
	Alto Jacuí	G050	12.985,44
	Vacacaí-Vacacaí Mirim	G060	11.077,34
	Baixo Jacuí	G070	17.345,15
	Lago Guaíba	G080	2.523,62
	Pardo	G090	3.658,34
Bacias Litorâneas	Tramandaí	L010	3.144,84
	Litoral Médio	L020	6.108,03
	Camaquã	L030	21.259,11
	Mirim-São Gonçalo	L040	25.961,04
	Mampituba	L050	698,65
Uruguai	Apuaê-Inhandava	U010	14.599,12
	Passo Fundo	U020	4.802,87
	Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo	U030	11.056,23
	Pirantinim	U040	7.596,07
	Ibicuí	U050	35.495,38
	Quaraí	U060	6.471,77
	Santa Maria	U070	15.609,11
	Negro	U080	3.021,64
	Ijuí	U090	10.703,78
	Várzea	U100	9.463,46
	Butuí-Icamaquã	U110	8.144,81

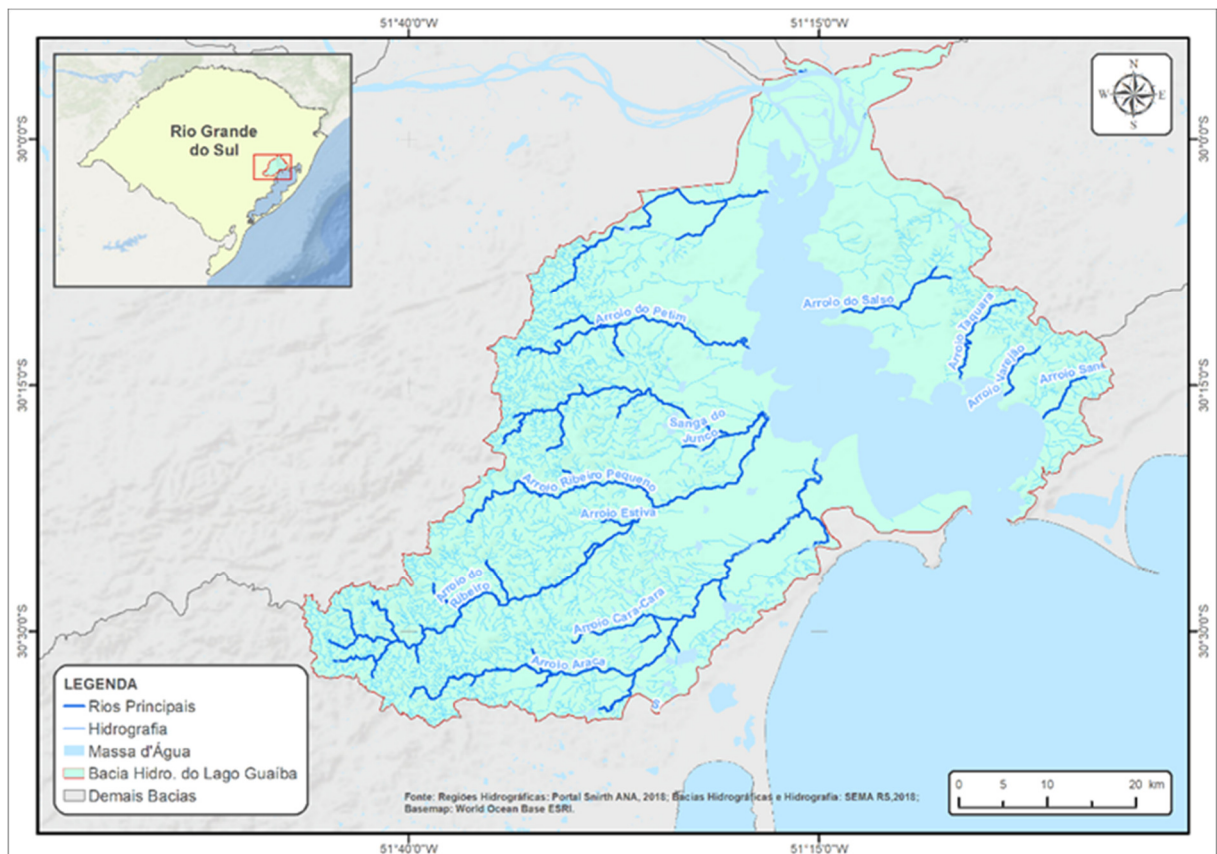
Fonte: (SEMA-RS, 2019).

A Região Hidrográfica do Guaíba localiza-se na porção central do Estado do Rio Grande do Sul e possui área de aproximadamente 85.000 km², representando cerca de 30% da superfície do Estado. De acordo com os dados publicados no Plano Estadual de Recursos do Rio Grande do Sul (PERH) (SEMA-RS, 2007), 65% da população gaúcha reside na Região Hidrográfica do Guaíba, o que demonstra a alta concentração populacional desta Região.

A densidade demográfica da Região Hidrográfica do Guaíba é de 84 hab/km². A bacia do Gravataí (G010) atinge 677 hab/km², a bacia dos Sinos (G020) 359 hab/km² e a bacia do Lago Guaíba (G080) chega a 523 hab/km², dados que corroboram com a demonstração da alta concentração populacional da região (SEMA-RS, 2007).

Conforme já descrito na Tabela 3, a Região é integrada por nove bacias hidrográficas. Destas nove bacias, duas correspondem por mais de 50% da área da Região, as bacias Taquari - Antas (G040) e Baixo Jacuí (G070). Já outras duas bacias correspondem por aproximadamente apenas 5% da superfície, demonstrando a variabilidade quanto ao tamanho das unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos. Apresenta-se abaixo a Figura 3 com a representação da Região Hidrográfica do Guaíba.

Figura 3 - Região Hidrográfica do Guaíba



Fonte: SILVEIRA (2019). Base de dados ANA (2018) e SEMA (2018).

A presente pesquisa trata de uma análise sobre o avanço na implementação do Programa de Ações do Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, que está inserida na Região Hidrográfica do Guaíba.

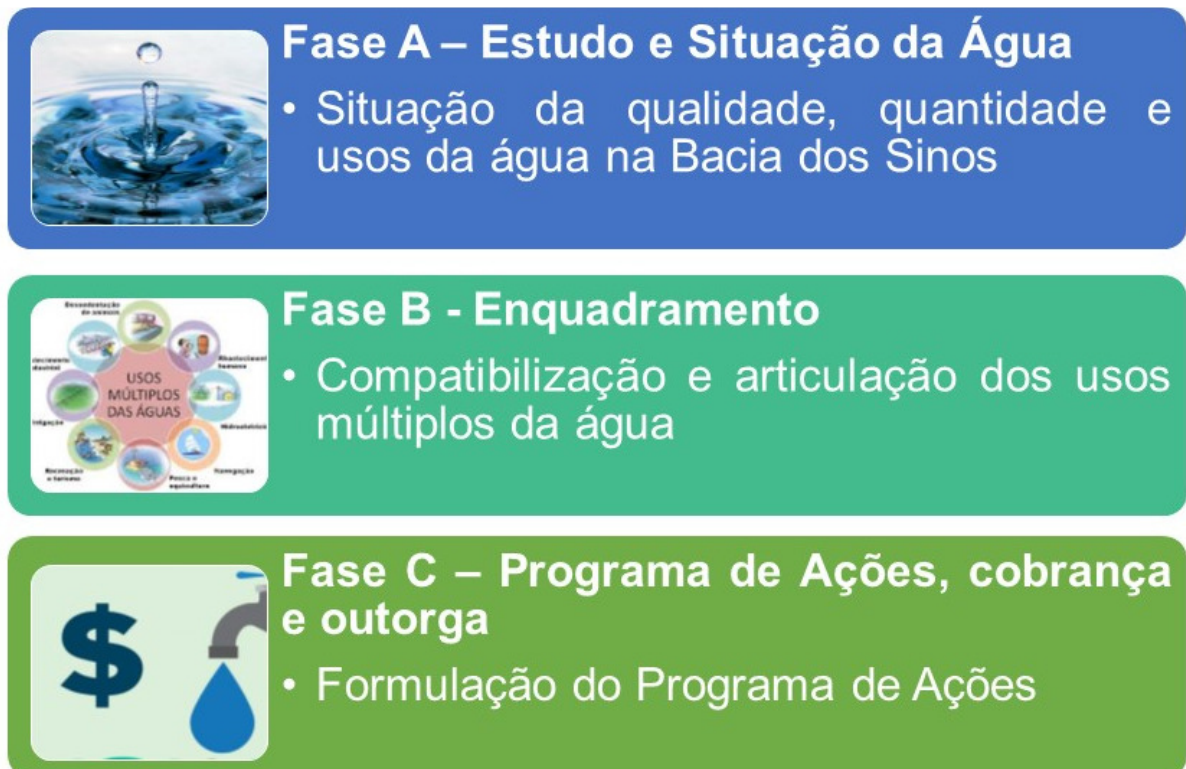
2.6 Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Os Planos de Recursos Hídricos também chamados de Planos de Bacias são estudos que buscam adequar o uso da água às aspirações sociais e governamentais expressas na política de recursos hídricos, através de programas, ações prioritárias e projetos de intervenções a serem implantados para a bacia hidrográfica. É o principal instrumento de planejamento e gestão definido pela PNRH. Nele são definidos os objetivos futuros para as águas da bacia hidrográfica e as ações necessárias para que sejam alcançados os objetivos em termos de qualidade e quantidade, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Com base nesses conceitos e amparado pela Lei Estadual 10.350/94 e pela Política Estadual de Recursos Hídrico (PERH), foi elaborado o Plano de Bacia do Rio dos Sinos.

O processo de planejamento para construção de um plano de bacia é dividido em três fases, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Fases de construção de um plano de bacia



Fonte: Autoria própria (2019).

A Fase A é constituída pelas etapas de diagnóstico e prognóstico. Nessas etapas são apresentadas a localização, divisão política e hidrográfica da bacia em questão, assim como questões históricas e socioculturais, evolução político administrativa, demografia e indicadores econômicos. Também são levantadas informações relacionadas às disponibilidades hídricas tanto quantitativas, quanto qualitativas, os usos da água existentes, as águas subterrâneas e, por fim, o balanço hídrico da bacia.

Na Fase B, o principal resultado obtido é o enquadramento dos cursos d'água e o estabelecimento de metas e prazos para o alcance da meta final de enquadramento, por meio de propostas generalistas para a melhoria da situação da qualidade da água.

A Fase C compreende o principal componente de um Plano de Bacia, visto que é nessa etapa que serão propostas ações que proporcionarão o alcance dos objetivos de quantidade e qualidade das águas daquela bacia hidrográfica. Dessa forma, o produto dessa fase é uma lista de ações, com estimativa de custos e definição de cronograma de implantação.

Devido ao arranjo institucional e financeiro, as atividades do Plano de Bacia do Rio dos Sinos foram divididas em duas etapas:

1. Etapa 01 - 2007 e 2008 - elaboração das Fases A (diagnóstico) e B (enquadramento);
2. Etapa 02 - 2013 e 2014 - consolidação da Fase A, complementação e validação da Fase B e elaboração da Fase C.

Dessa forma, por meio da Deliberação CBHSINOS 048/2014, o Plano da Bacia do Rio dos Sinos foi aprovado em junho/2014 com definição de metas intermediárias e progressivas, ao longo do horizonte temporal de vinte anos.

2.6.1 Fases A e B - Plano do Rio dos Sinos

As Fases A e B do Plano do Rio dos Sinos, denominado na época de Plano Sinos, foram elaboradas a partir da articulação institucional firmada entre o Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA), o Consórcio Público de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Pró-Sinos, a Universidade do Vale do Rio dos Sinos e o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, também chamado COMITESINOS, em consonância com os Sistemas Estadual e Nacional de Recursos Hídricos.

As atividades foram desenvolvidas entre 2008 e 2011 e integraram cinco metas:

Meta 1 - Instituição do Grupo Gestor;

Meta 2 - Mobilização Social;

Meta 3 - Elaboração do Diagnóstico;

Meta 4 - Elaboração do Prognóstico;

Meta 5 - Elaboração do Plano de Bacia.

As duas primeiras metas tratam, respectivamente, da instituição do Grupo Gestor e da mobilização social. São duas etapas fundamentais de apoio às três metas seguintes.

Considerando que houve uma atualização dos dados de diagnóstico, prognóstico e enquadramento na Fase C, elaborada em 2014, a fonte de dados da presente pesquisa é o Plano de Bacia Rio dos Sinos de 2014 (PROFILL, 2013).

2.6.1.1 Diagnóstico e Prognóstico dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio dos Sinos - Fase A do Plano do Rio dos Sinos

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos corresponde à Bacia G020 da Região Hidrográfica do Guaíba, fazendo divisa a Oeste e Norte com a Bacia do Rio Caí, ao Sul com a Bacia do Baixo Jacuí e Lago Guaíba e a Leste com a Bacia do Rio Gravataí e Bacia do Rio Tramandaí.

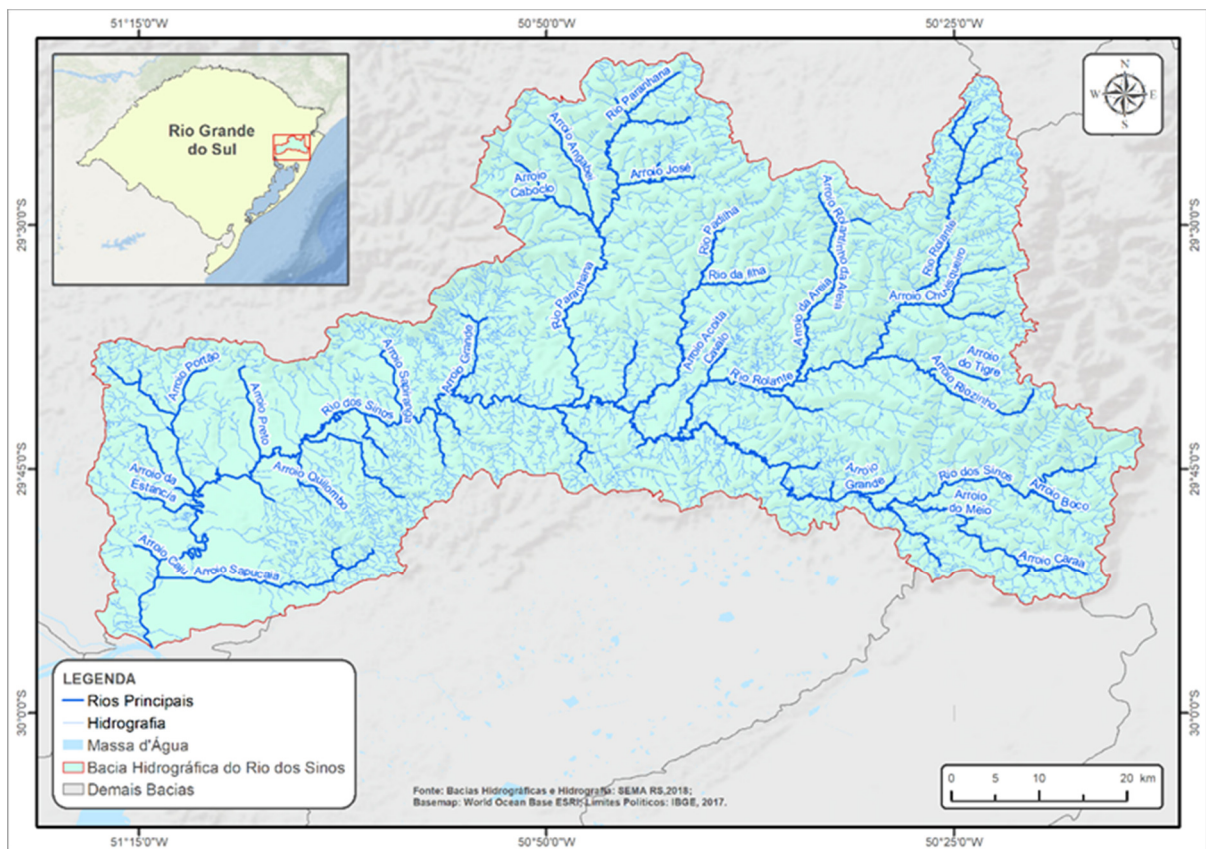
Sua área é de 3.696 km², o que corresponde aproximadamente a 4% da área da Região Hidrográfica do Guaíba e a 1% da área do Estado. É integrada, no todo ou em parte, por 32 municípios: Araricá, Cachoeirinha, Campo Bom, Canela, Canoas, Capela de Santana, Caraá, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Glorinha, Gramado, Gravataí, Igrejinha, Ivoti, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Osório, Parobé, Portão, Riozinho, Rolante, Santa Maria do Herval, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, São Sebastião do Caí, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas.

O Rio dos Sinos, curso d'água principal da bacia homônima, nasce no interior do município de Caraá, a cerca de 600 m de altitude e deságua no Delta do Rio Jacuí, no Município de Canoas. Com aproximadamente 190 km de extensão, o Rio dos Sinos recebe contribuições de corpos d'água que totalizam uma rede de drenagem de 3.471 km. Seus principais afluentes são, no sentido das cabeceiras para a foz: o Rio Rolante, o Rio da Ilha e o Rio Paranhana, todos pela margem direita e com nascentes na região

serrana (Municípios de São Francisco de Paula e Canela). Na porção inferior recebe contribuições dos arroios Sapiranga, Pampa, Luís Rau, Portão, João Corrêa, Sapucaia e entre outros.

A Figura 5 apresenta a situação e localização da Bacia do Rio dos Sinos, frente ao mapa do Estado do Rio Grande do Sul e às Regiões Hidrográficas e destaca as Bacias com as quais faz divisas.

Figura 5 - Localização da Bacia do Rio dos Sinos



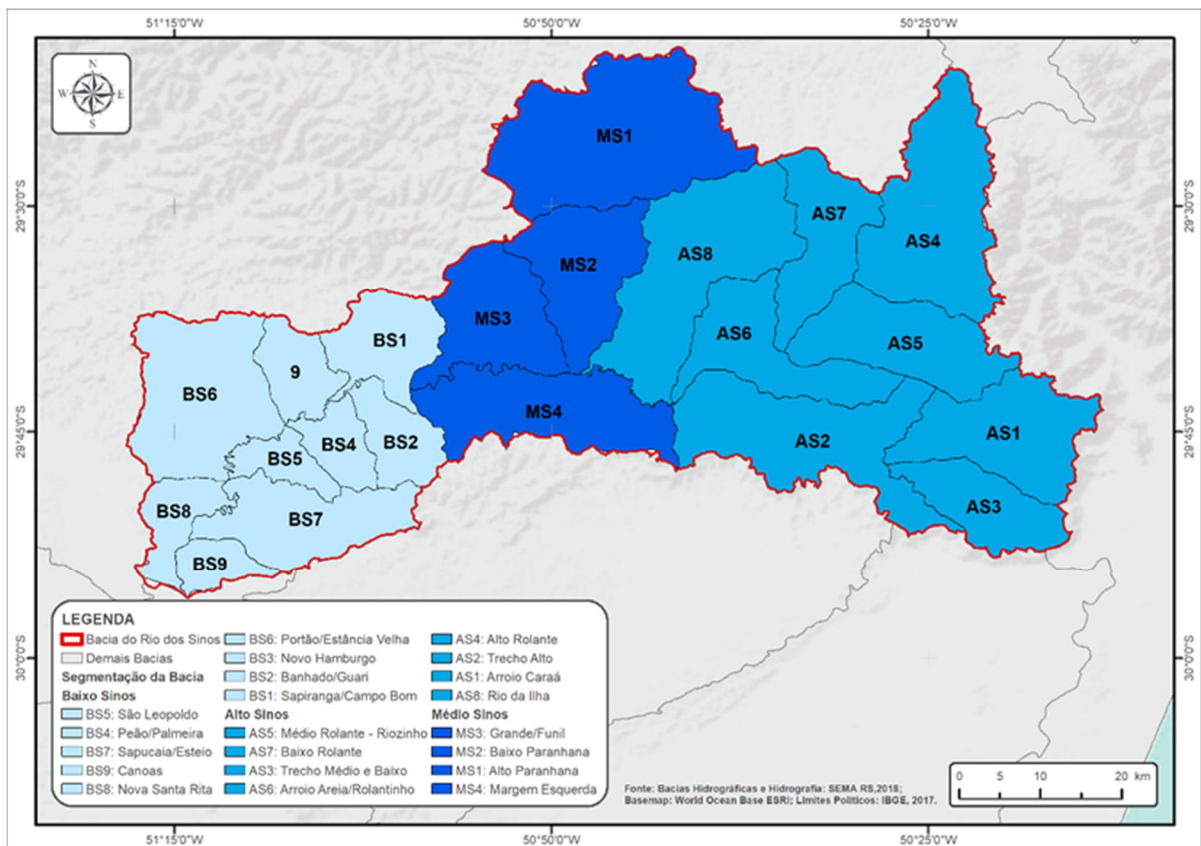
Fonte: SILVEIRA (2019). Base de dados SEMA (2018) e IBGE (2017).

De modo geral, a bacia pode ser dividida em três grandes compartimentos, descritos abaixo e visualizados na Figura 6.

- O Alto Sinos: onde ocorrem as maiores altitudes (cujas máximas atingem 1.000 m acima do nível do mar). A ocupação é rarefeita e o uso do solo é predominantemente rural, englobando 48% da bacia. Os municípios que integram esse compartimento são: Caraá, Osório, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, Riozinho, Rolante, Três Coroas, Igrejinha e Taquara;

- O Médio Sinos: este trecho corresponde a aproximadamente 27% da bacia. Os municípios que integram esse compartimento são: Canela, Gramado, São Francisco de Paula, Três Coroas, Igrejinha, Taquara, Parobé, Santa Maria do Herval, Nova Hartz, Araricá, Sapiranga, Novo Hamburgo, Santo Antônio da Patrulha, Glorinha e Gravataí;
- O Baixo Sinos: o relevo nesta última porção é marcado pelas baixas altitudes. O uso do solo é predominantemente urbano com algum destaque para o cultivo do arroz irrigado nas várzeas do rio dos Sinos. Ocupando aproximadamente 26% da área da bacia, os municípios que integram esse compartimento são: Sapiranga, Campo Bom, Dois Irmãos, Ivoti, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Estância Velha, São Sebastião do Caí, Capela de Santana, Portão, Sapucaia do Sul, Esteio, Nova Santa Rita, Gravataí, Cachoeirinha e Canoas.

Figura 6 - Compartimentação da Bacia do Rio dos Sinos



Fonte: SILVEIRA (2019). Base de dados SEMA (2018) e IBGE (2017).

A partir desses compartimentos hidrogeográficos, a Bacia do Rio dos Sinos foi segmentada em Unidades de Estudo. Essa segmentação respeitou a malha hidrográfica, padrões de ocupação do solo e as atividades produtivas predominantes.

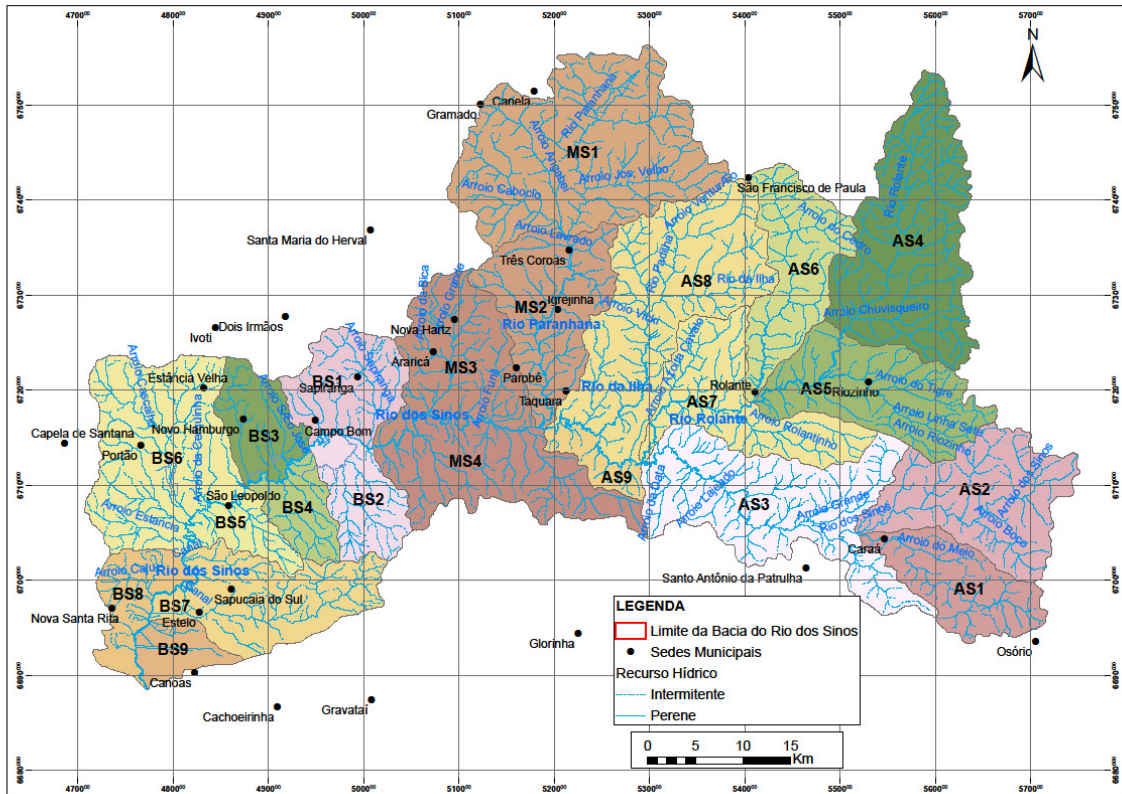
O resultado do processo de segmentação foi a definição de 21 Unidades de Estudos, conforme apresentado na Tabela 4 e na Figura 7.

Tabela 4 - Unidades de Estudos da Bacia do Rio dos Sinos

Trecho / Unidade de Estudo	Área (km ²)	% Bacia	% Trecho
Trecho: Alto Sinos			
Alto Sinos – trecho Alto – AS1	208,93	5,70%	11,90%
Alto Sinos Médio – AS2	286,59	7,80%	16,30%
Arroio Caraá – AS3	124,42	3,40%	7,10%
Alto Rolante – AS4	299,72	8,10%	17,10%
Médio Rolante - Riozinho –AS5	193,11	5,20%	11,00%
Baixo Rolante – AS6	171,53	4,60%	9,80%
Areia – AS7	153,19	4,10%	8,70%
Ilha – AS8	318,03	8,60%	18,10%
Subtotal Alto Sinos	1.755,52	47,50%	100,00%
Trecho: Médio Sinos			
Alto Paranhana – MS1	393,54	10,60%	40,20%
Baixo Paranhana – MS2	181,84	4,90%	18,60%
Médio Sinos - Grande/Funil – MS3	176,55	4,80%	18,00%
Médio Sinos – Margem Esquerda - MS4	226,88	6,10%	23,20%
Subtotal Médio Sinos	978,81	26,50%	100,00%
Trecho: Baixo Sinos			
Sapiranga/Campo Bom – BS1	123,98	3,40%	12,90%
Banhado/Guari – BS2	82,98	2,20%	8,60%
Novo Hamburgo – BS3	80,14	2,20%	8,30%
Palmeira – BS4	61,89	1,70%	6,40%
São Leopoldo – BS5	52,34	1,40%	5,40%
Portão/Estância Velha – BS6	261,5	7,10%	27,20%
Sapucaia/Esteio – BS7	177,6	4,80%	18,50%
Nova Santa Rita – BS8	74,4	2,00%	7,70%
Canoas – BS9	47,32	1,30%	4,90%
Subtotal Baixo Sinos	962,15	26,00%	100,00%
TOTAL BACIA RIO DOS SINOS	3.696,48	100,00%	

Fonte: PROFILL (2013).

Figura 7 - Unidades Estudos da Bacia do Rio dos Sinos.



Fonte: PROFILL (2013).

O diagnóstico da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos foi elaborado entre 2007 e 2008 e atualizado em 2014 na Fase C do Plano de Bacia do Rio dos Sinos.

Além disso, a etapa de diagnóstico foi estruturada em cinco temas:

- Descrição Geral da Bacia;
- Avaliação da Situação Ambiental;
- Realidade socioeconômica;
- Situação Atual dos Recursos Hídricos;
- Consolidação e Análise Integrada do Diagnóstico.

A descrição geral da bacia apresentou a síntese da paisagem com informações de relevo e limites geográficos, malha municipal e síntese da problemática associada aos recursos hídricos.

Já a situação ambiental da bacia fez uma avaliação do uso do solo e cobertura vegetal, dos remanescentes de mata ciliar e da identificação e localização das Unidades de Conservação (UC).

A situação socioeconômica da bacia foi caracterizada através da análise demográfica e dos setores produtivos, subsidiada pela configuração da situação institucional.

Por fim, a situação dos recursos hídricos, diagnosticada em 2014, considerou a disponibilidade e demanda dos recursos hídricos da bacia, demonstrando os balanços hídricos, identificação dos usos de água e caracterização da qualidade das águas, tanto superficiais, quanto subterrâneas.

De posse de todas essas informações, o Plano de Bacia do Rio dos Sinos, concluiu seu diagnóstico. Conforme PROFILL (2013), destacam-se os principais resultados:

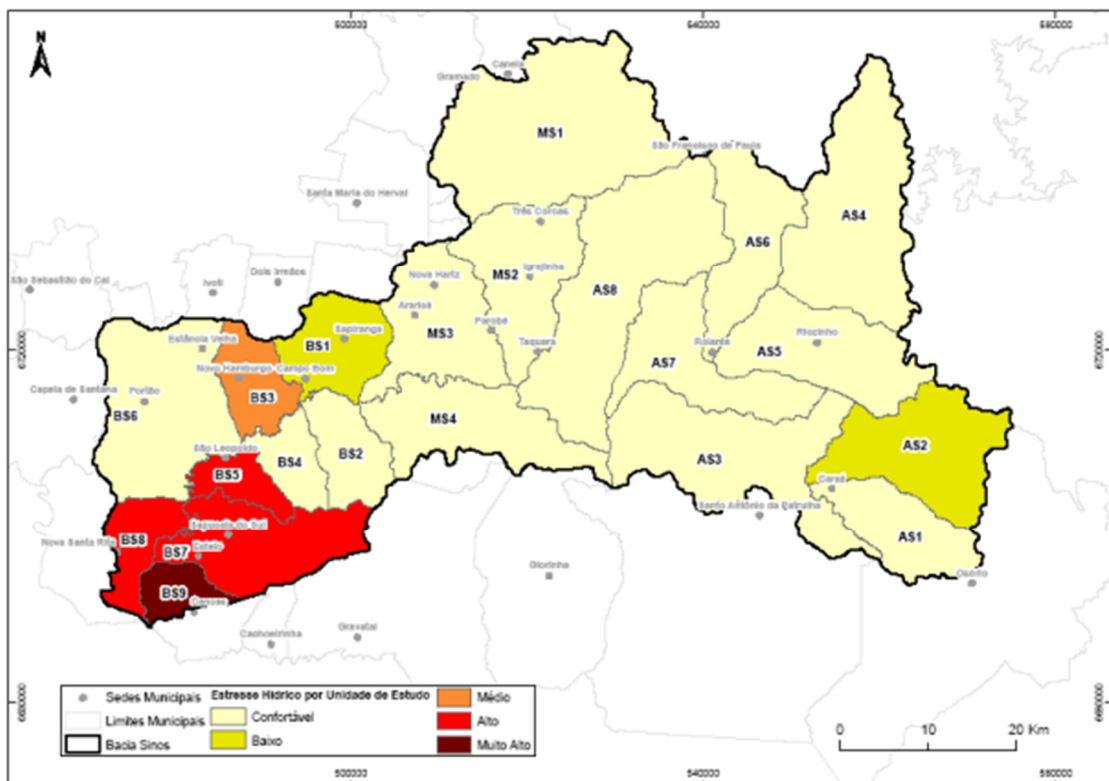
1. A distribuição da população na Bacia é bastante diversa, havendo grande concentração populacional no Baixo Sinos, cerca de 80% do total populacional, em uma área que corresponde a 25% da área total da Bacia. Essa elevada densidade demográfica, associada à presença de significativo parque industrial, resulta em elevada pressão antrópica sobre os recursos hídricos, seja em termos que quantidade, como de qualidade;
2. A densidade demográfica média da bacia é de 364 hab/km², superior à média do Estado, que apresenta uma densidade média de 38 hab/km². Na bacia, as maiores densidades são encontradas nos Municípios de Esteio (3.000 hab/km²), Cachoeirinha (2.820 hab/km²), Canoas (2.570 hab/km²) e São Leopoldo (2.060 hab/km²);
3. Quanto às Unidades de Conservação, foram identificadas 18 UC's na bacia, sendo: 1 federal, 4 estaduais, 11 municipais e 2 particulares. A área total dessas UC's, na bacia, é de 3.931,54 ha, o que corresponde a 1,06% da área total da bacia. Esse percentual reflete a realidade verificada em outras bacias estaduais;
4. Quanto à disponibilidade hídrica superficial, a vazão média do Rio dos Sinos é de 95 m³/s. Embora considerado um valor razoável, há grande variação em termos espaciais. Essa disponibilidade média é garantida apenas em cerca de 35% do tempo. Já as vazões com permanência mais adequadas, de 85, 90 e 95%, são da ordem de 30,5, 25,5 e 18,9 m³/s, respectivamente. Ainda, há que se considerar que uma parte desta água não é gerada na própria bacia, mas sim transposta do Rio Caí, da ordem de 9 m³/s, em média, variando durante o dia entre 2 e 14 m³/s;

5. As demandas de água na bacia mostram que o abastecimento público (uso humano) tem uma participação de 35,4% do total, a irrigação de 52,7% e a indústria em 11%. O valor global das demandas é de 10,1 m³/s. Em termos espaciais, 76% da demanda global ocorre na porção baixa da bacia. Com relação às demandas para irrigação, é importante destacar que um terço da demanda desse setor ocorre na parte alta da bacia, a montante das principais captações de água para abastecimento público;
6. Para os consumos de água, em termos de volumes anuais, a participação do abastecimento é de 34,3% do consumo total da bacia, da indústria é de 16,6% e a da irrigação é 47,1%. Em termos espaciais, 76% da demanda global ocorrem na porção baixa da bacia. Cabe destacar que o consumo de água é representado pela diferença entre a quantidade que é retirada e a que volta ao manancial, como ocorre no abastecimento público, industrial ou irrigação;
7. As disponibilidades hídricas considerando permanência temporal de 85%, resultaram em balanços hídricos com déficits de água em algumas Unidades de Estudo da porção baixa da Bacia;
8. Na situação mais restritiva, Q95%, os déficits hídricos ocorrem em praticamente todas as Unidades de Estudo da Bacia. Em termos globais, há um saldo positivo, na foz do Rio dos Sinos, da ordem de 8,8 m³/s, o que não significa uma situação confortável, face à necessidade de se manter uma vazão remanescente ou ecológica;
9. Observa-se assim, uma grande concentração de demandas e consumos de água na porção baixa da bacia, onde a ação antrópica é mais intensa;
10. Os balanços hídricos com base nas demandas de água, conclui que mesmo nas situações mais críticas ainda haverá condições de atendimentos às demandas tendo por base a calha do Rio dos Sinos uma vez que os balanços hídricos com base em vazões consideram que todos os usos estejam ocorrendo concomitantemente durante os meses de verão (situação mais crítica);
11. Os balanços hídricos com base nos consumos de água mostram que a Bacia do Rio dos Sinos usa, hoje, menos de 10% da sua disponibilidade anual em termos volumétricos considerando a Q90%;
12. Quanto à qualidade, a situação das águas superficiais é bastante comprometida nos trechos médio e baixo do Rio dos Sinos, onde verifica-se

em 13 pontos de monitoramento, a Classe 4. Apenas no trecho do alto Sinos observam-se classes variando em 3 e 1, na medida em que se avança para montante: Classe 3 no Rio dos Sinos a montante de Taquara, Classe 2 no Rio dos Sinos a montante da confluência com o rio Caraá, e Classe 1 nos trechos superiores dos rios Rolante e Sinos. Essa situação retrata claramente a pressão antrópica sobre os recursos hídricos superficiais da bacia, havendo sério comprometimento da qualidade nas áreas mais populosas.

Por fim, utilizou-se o indicador adotado no PERH para caracterização da situação geral da bacia, que pode ser observada na Figura 8.

Figura 8 - Situação quanto ao estresse hídrico na Bacia do Rio dos Sinos



Fonte: PROFILL (2013).

Já o prognóstico do Plano de Bacia do Rio dos Sinos contém uma avaliação do balanço hídrico no cenário atual e uma avaliação do balanço hídrico considerando uma projeção para vinte anos.

Com o objetivo de projetar situação extremas, as projeções futuras adotadas para a bacia do Rio dos Sinos consideraram dois cenários limites: um contendo a

envoltória com menores demandas como por exemplo redução na demanda *per capita* de água conforme preconizado no PERH e outro cenário considerando incremento nas demandas.

É a partir dos cenários examinados no prognóstico que se tem a formulação da proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia.

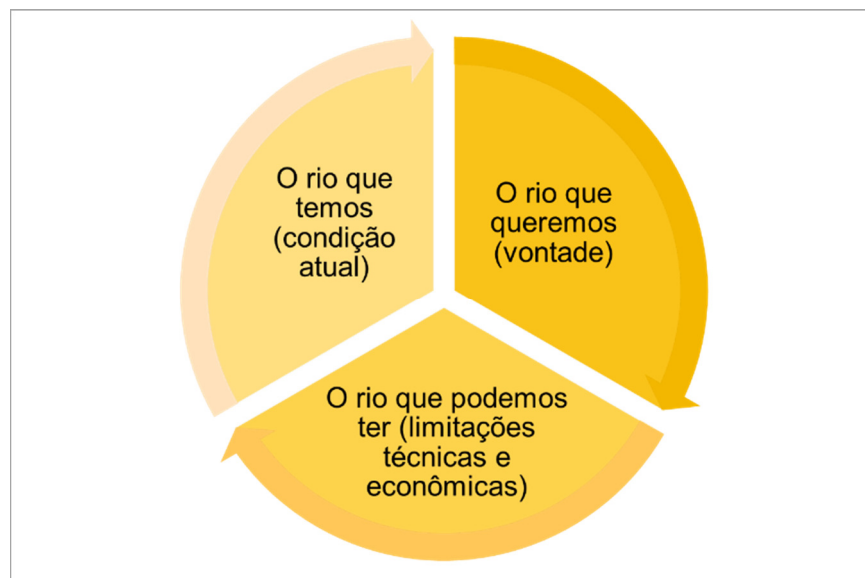
2.6.1.2 Enquadramento das Águas Superficiais da Bacia do Rio dos Sinos - Fase B do Plano do Rio dos Sinos

O enquadramento dos corpos d'água é um instrumento de planejamento previsto na Lei nº 9.433/97 e visa ao estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo para os usos mais exigentes a que for destinado (BRASIL, 2014).

O objetivo de enquadrar o rio em uma determinada classe é estabelecer uma meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida, de acordo com os usos preponderantes atuais ou pretendidos, tendo por base a qualidade que o corpo hídrico deve possuir para atender aos usos mais restritivos.

No entanto, a possibilidade de enquadramento deve considerar as limitações financeiras e técnicas. Nesse sentido, o enquadramento pode ser resumido conforme Figura 9.

Figura 9 - Fluxograma de enquadramento



Fonte: Autoria própria (2019).

A partir do Artigo 4 da Resolução CONAMA nº 357/2005 as águas doces, salobras e salinas são classificadas segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade, a saber:

1º De acordo com o Artigo 4 da Resolução CONAMA nº 357/2005, as águas doces são classificadas em:

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e
- d) à dessedentação de animais.

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação;

b) à harmonia paisagística.

2º De acordo com o Artigo 5 da Resolução CONAMA nº 357/2005, as águas salinas são assim classificadas em:

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas; e
- c) à aquicultura e à atividade de pesca.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) à pesca amadora; e
- b) à recreação de contato secundário.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

3º De acordo com o Artigo 6 da Resolução CONAMA nº 357/2005, as águas salobras são assim classificadas:

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e,
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274/2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à aquicultura e à atividade de pesca;
- d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e
- e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) à pesca amadora; e
- b) à recreação de contato secundário.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

Na Figura 10 apresenta-se o resumo da classificação de acordo com os usos e classes onde pode ser observado que foram criadas classes da qualidade considerando usos mais ou menos exigentes. Foram criadas cinco categorias, a classe especial e as classes de um a quatro, em uma ordem decrescente de qualidade de qualidade, ou seja, a classe especial é a que tem a melhor qualidade e a classe quatro é a de pior qualidade.

Figura 10 - Classes de enquadramento dos corpos d'água



Fonte: Autoria própria (2019).

O processo de enquadramento da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos iniciou em 2003 com o enquadramento dos seus principais cursos d'água (Rios dos Sinos, Paranhana, Rolante e Ilha). No entanto, esse processo foi realizado sob a vigência da Resolução CONAMA nº 20/1986. Em função da emissão de uma nova resolução em 2005 (BRASIL, 2005), no processo de revisão do Plano de Bacia do Rios dos Sinos, houve a necessidade de ajustar os aspectos do enquadramento proposto na época frente a nova normatização.

Para definir sobre a manutenção do enquadramento realizado em 2003 e avaliar a possibilidade de inclusão de novos cursos d'água, a Fase B do Plano de Bacia do Rio dos Sinos estabeleceu os seguintes critérios:

- Indicação de pelo menos um curso d'água por trecho da bacia: parte alta, média e baixa;
- Identificação dos cursos de d'água que dispõe de dados de monitoramento da qualidade da água - conhecimento sobre a situação atual para se definir os usos futuros desejados;
- Seleção de corpos de água que, do ponto de vista ambiental e/ou social, sejam emblemáticos, estratégicos;
- Capacidade de mobilização e envolvimento das comunidades mais próximas dos cursos d'água - a estrutura administrativa do comitê não tem alcance operacional para coordenar todas as ações de mobilização, condição necessária para o processo;
- Capacidade de respeitar os prazos de efetivação da etapa de enquadramento;
- Reconhecer nas escolhas dos novos corpos d'água oportunidades para o desenvolvimento de metodologias: (a) de inserção e participação social; (b) de integração das políticas públicas que fazem interface com a de recursos hídricos; (c) estratégias de cooperação e comprometimento para o desenvolvimento de ações a serem estabelecidas nas metas progressivas e intermediárias.

Após a realização de 35 encontros, entre eventos públicos e reuniões técnicas, em 2013 o COMITESINOS deliberou sobre a manutenção do enquadramento elaborado em 2003 e a inclusão dos seguintes cursos d'água, a saber:

1. Rio dos Sinos (do município de Caraá até Canoas);
2. Rio Paranhana (municípios de Canela, Três Coroas, Igrejinha, Parobé e Taquara);
3. Rio da Ilha (municípios de São Francisco de Paula, Rolante, Três Coroas, Igrejinha e Taquara);
4. Rio Rolante (municípios de Riozinho, Rolante, Taquara e Santo Antônio da Patrulha);
5. Rio Areia (municípios de São Francisco de Paula e Rolante);
6. Arroio Sapucaia (municípios de Gravataí, Sapucaia do Sul, Canoas e Esteio);

7. Arroio Caraá (município de Caraá);
8. Arroio Estância Velha/ Portão (municípios de Estância Velha, Portão e São Leopoldo);
9. Arroio Luiz Rau (municípios de Estância Velha e Novo Hamburgo); e
10. Arroio Peri/ Pampa (municípios de Campo Bom e Novo Hamburgo).

Por meio de um modelo hidrodinâmico, avaliou-se o comportamento do Rio dos Sinos para diversas situações de demanda hídrica, bem como em termos de qualidade da água. Com isso, a finalização da etapa de enquadramento resultou na proposta de apresentada na Tabela 5.

Ressalta-se que o enquadramento é definido por Unidade de Estudo e que as metas tratam de redução de carga poluidora nas áreas urbanas (esgotamento sanitário), ou seja, a meta de 20% considera o alcance de 20% de tratamento de esgoto e assim por diante.

Tabela 5 - Definição do Enquadramento das Águas Superficiais da Bacia do Rio dos Sinos

Cursos de água		Segmentos**	Situação atual	Metas de tratamento				Enquadramento - 25 anos
				5 anos	10 anos	15 anos	20 anos	
Processo 2002	Sinos	1. S1 a S6 (Foz ao Paranhana)	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. S6 a S8 (Paranhana ao Caraá)	2/3	20%*	35%*	50%*	80%*	2
		3. S8 a S9 (Caraá a Nascente)	2	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Rolante	1. R1 a R3 (Foz ao Riozinho)	3	20%*	35%*	50%*	80%*	2
		2. R3 a R4 (Riozinho à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Ilha	1. I1 a I2 (foz à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	2
Paranhana	1. P1 a P2 (Foz a Três Coroas)		20%*	35%*	50%*	80%*	2	
	2. P2 a P3 (Três Coroas à nascente)		20%*	35%*	50%*	80%*	1	
Processo 2014	Rio Areia	Único (Foz às nascentes)	4/3	20%*	35%*	50%*	80%*	3
	Arroio Caraá	Único (Foz às nascentes)	2	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Sapucaia	1. Foz a RS-118	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. RS-118 às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Estância Velha/Portão	1. Foz à divisa São Leopoldo/Portão	4	20%*	35%*	50%*	80%*	3
		2. Divisa São Leopoldo/Portão ao final da área urbanizada de Estância Velha	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		3. Do final da área urbanizada de Estância Velha às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Luiz Rau	1. Foz à rua Rincão	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. Rua Rincão ao final da área urbanizada do bairro Roselândia	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		3. Final do bairro Roselândia às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
	Arroio Pampa	1. Foz ao final da área urbanizada do bairro Kephas	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4
		2. Final da área urbanizada do bairro Kephas às nascentes	1	20%*	35%*	50%*	80%*	1
Arroio Peri	1. Foz no Arroio Pampa à RS-239	4	20%*	35%*	50%*	80%*	4	
	2. RS-239 às nascentes	2	20%*	35%*	50%*	80%*	2	

Data: 27 de março de 2014 – 3ª Reunião Ordinária do COMITESINOS em 2014

Fonte: PROFILL (2013).

2.6.2 Programa de Ações - Fase C do Plano do Rio dos Sinos

A Fase C engloba três temas: Programa de Ações, Cobrança pelo Uso da Água e Diretrizes para a Outorga pelo Uso da Água, sendo seu principal componente o Programa de Ações, visto que será através da implementação dessas ações que se efetivará o referido Plano, trazendo os benefícios esperados e necessários à adequada gestão das águas.

Dessa forma, o resultado final de todos os estudos anteriores realizados na Bacia do Rio dos Sinos, bem como as contribuições sociais decorrentes dos diversos eventos públicos realizados, resultou em 10 programas e 37 ações, aprovado pelo COMITESINOS em maio de 2014, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Versão Final do Programa de Ações (aprovado em 28/05/2014)

Programas	Ações (Agenda Mínima)
Redução das Cargas Poluidoras	Redução de carga poluidora em áreas urbanas - Esgotamento Sanitário
	Redução de poluição em áreas rurais
	Redução de poluição no setor industrial
	Ações para disposição adequada de resíduos sólidos
	Controle sobre o uso de agrotóxicos
Monitoramento Quali-Quantitativo	Instalação e operação de estações fluviométricas
	Monitoramento da qualidade da água em afluentes e definição de ações emergenciais para eventos críticos
	Gestão de águas subterrâneas - cadastramento de poços
	Criação de banco de dados sobre demandas de água
Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias	Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias
	Zoneamento de áreas inundáveis
	Estabelecimento de diretrizes para a retenção de águas pluviais (rurais e urbanas)
	Manutenção de calhas fluviais e controle de erosões
Aumento da Disponibilidade Hídrica	Reservação de pequeno porte
	Incentivo ao uso de cisternas (e outras estratégias) em lotes urbanos e rurais
	Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões e equilíbrio do balanço hídrico

Programas	Ações (Agenda Mínima)
Otimização de Demandas de Água	Racionalização do uso da água
	Elaboração de estudos sobre o reuso da água nos diversos processos
	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água
	Ações para equilibrar o balanço hídrico
	Melhor manejo das águas da Transposição
Gestão de Áreas Protegidas	Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em APP's
	Identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes
	Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos
	Elaboração de Atlas Ambiental da Bacia (fauna e flora aquática e ribeirinha)
Vazão Ecológica	Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica
Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Consolidação da outorga
	Diretrizes para a implementação da cobrança
	Elaboração de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração
	Consolidação das ações de fiscalização
	Identificação de potenciais fontes de financiamento
	Estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos municípios da Bacia
	Compensação por serviços ambientais (ex.: produtores de água)
Educação, Mobilização e Comunicação	Educação ambiental
	Plano de comunicação social permanente
Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia	Implementação de sistema gerencial
	Criação e operação de SIG para a bacia

Fonte: PROFILL (2013).

A etapa desenvolvida após a definição do programa de ações foi a priorização das ações, com vistas a identificar, dentre as 37 ações, quais deverão ser primeiramente iniciadas. O processo adotado consistiu na hierarquização das ações através de dois procedimentos:

- Social - contabilização das manifestações nos eventos públicos, como indicador social de hierarquização; e
- Técnico - definição de cinco critérios técnicos de hierarquização, a saber: situação quanto à implementação da ação; existência de recursos financeiros; precedência em relação à outra ação; urgência na implementação; e grau de visibilidade.

A partir desse processo foram definidas que das 37 ações, 15 seriam prioritárias, a saber:

- Redução de carga poluidora em áreas urbanas - Esgotamento Sanitário;
- Monitoramento da qualidade da água em afluentes e definição de ações emergenciais para eventos críticos;
- Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias;
- Zoneamento de áreas inundáveis;
- Reservação de pequeno porte;
- Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões e equilíbrio do balanço hídrico;
- Racionalização do uso da água;
- Ações para equilibrar o balanço hídrico;
- Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em APP's;
- Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos;
- Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica
- Consolidação da outorga;
- Compensação por serviços ambientais;
- Educação ambiental;
- Implementação de sistema gerencial.

Foi também na Fase C que foram estimados os custos das ações, o cronograma de implementação e as fichas técnicas das ações que contemplam temas como objetivo, caracterização, atores intervenientes, resultados esperados, entre outros.

O detalhamento dos Programas de Ações fará parte do capítulo de Materiais da presente dissertação.

Com relação a cobrança pelo uso da água não houve deliberação do COMITESINOS, no âmbito do Plano de Bacia do Rio dos Sinos, até o momento da presente dissertação. Dessa forma, a abordagem desse tema constituiu na apresentação de metodologia de cobrança, avaliação do potencial de arrecadação financeira e proposição para operacionalização da cobrança na bacia.

Por fim, a Fase C do Plano de Bacia do Rio dos Sinos, propôs diretrizes gerais para a outorga de uso da água na bacia, abrangendo as águas superficiais e subterrâneas.

A definição das diretrizes gerais para a outorga de uso da água na Bacia baseou-se na determinação inicial da vazão de referência e da situação atual dos balanços hídricos, com o objetivo de garantir, no mínimo, os usos atuais (demandas quantitativas) e, se possível, permitir os incrementos futuros de demandas hídricas, assegurando as vazões remanescentes.

Destaca-se o papel do COMITESINOS como principal promotor da implementação do programa de ações e responsável por acompanhar a execução das ações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

Com o objetivo de atingir as metas de qualidade e quantidade de água, definidas ao longo do processo de planejamento de uma bacia hidrográfica, os planos de recursos hídricos propõem programas que se desdobram em ações de curto, médio e longo prazo.

Dessa forma, o material utilizado para análise foram as 37 ações, agrupadas em dez programas, conforme segue.

3.1.1 Programa de Redução das Cargas Poluidoras

- Redução de carga poluidora em áreas urbanas - Esgotamento Sanitário;
- Redução de poluição em áreas rurais;
- Redução de poluição no setor industrial;
- Ações para disposição adequada de resíduos sólidos;
- Controle sobre o uso de agrotóxicos.

3.1.2 Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo

- Instalação e operação de estações fluviométricas;
- Monitoramento da qualidade da água em afluentes e definição de ações emergenciais para eventos críticos;
- Gestão de águas subterrâneas - cadastramento de poços;
- Criação de banco de dados sobre demandas de água.

3.1.3 Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias

- Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias;
- Zoneamento de áreas inundáveis;
- Estabelecimento de diretrizes para a retenção de águas pluviais (rurais e urbanas);
- Manutenção de calhas fluviais e controle de erosões.

3.1.4 Programa para Aumento da Disponibilidade Hídrica

- Reservação de pequeno porte;
- Incentivo ao uso de cisternas (e outras estratégias) em lotes urbanos e rurais;
- Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões e para equilíbrio do balanço hídrico.

3.1.5 Programa para Otimização de Demandas de Água

- Racionalização do uso da água;
- Elaboração de estudos sobre o reuso da água nos diversos processos;
- Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água;
- Ações para equilibrar o balanço hídrico;
- Melhor manejo das águas da Transposição.

3.1.6 Programa para Gestão de Áreas Protegidas

- Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em APP's;
- Identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes;
- Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos;
- Elaboração de Atlas Ambiental da Bacia (fauna e flora aquática e ribeirinha).

3.1.7 Programa de Vazão Ecológica

- Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica.

3.1.8 Programa de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

- Consolidação da outorga;
- Diretrizes para a implementação da cobrança;

- Elaboração de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração;
- Consolidação das ações de fiscalização;
- Identificação de potenciais fontes de financiamento;
- Estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos os municípios da Bacia;
- Compensação por serviços ambientais (ex.: produtores de água).

3.1.9 Programa de Educação, Mobilização e Comunicação

- Educação ambiental;
- Plano de comunicação social permanente.

3.1.10 Programa para Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia

- Implementação de sistema gerencial;
- Criação e operação de SIG para a bacia.

Para cada uma dessas ações são descritos objetivos, descrição, cronograma e acompanhamento. O detalhamento dos Programas de Ações está apresentado no Anexo A.

Por fim, destaca-se que o cronograma de implementações das ações prevê um horizonte de vinte anos e considera a priorização das ações e a duração de cada ação, conforme as suas naturezas e necessidades.

3.2 Métodos

Quanto à metodologia, utilizou-se a abordagem quantitativa e qualitativa. Segundo Gerhardt e Silveira (2009) a pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

Por outro lado, a pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros.

Assim, a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente (FONSECA, 2002).

Para a abordagem quantitativa, verificou-se a necessidade de definir indicadores de acompanhamento das ações propostas no Plano de Bacia do Rio dos Sinos pois, dessa forma, tornou-se possível representar a medida do esforço previsto e realizado para o alcance das metas definidas.

A metodologia utilizada para se medir a efetividade da gestão do Programa de Ações da Bacia dos Sinos foi desenvolvida por Cifuentes; Zurieta; Faria (2000), e adaptada por Mota (2018).

O livro *Medición de la Efectividad del Manejo de Areas Protegidas*, Cifuentes; Zurieta; Faria (2000), propõe uma metodologia para avaliar a efetividade dos planos de manejo de unidades de conservação. As principais características dessa metodologia é sua ampla aplicação nas diversas categorias, ou seja, o protocolo padrão de avaliação pode ser amplamente aplicado.

Segundo Cifuentes; Zurieta; Faria (2000), para cada indicador se constrói um conjunto de, pelo menos, cinco classes. As classes são os resultados das avaliações.

A partir da metodologia proposta por Cifuentes; Zurieta; Faria (2000), Mota (2018) propõe uma adaptação para aplicação em Planos Diretores de Recursos Hídricos.

Mota (2018) sugere que o acompanhamento da execução do Programa de Ações precisa estar associado à definição de indicadores de acompanhamento, um para cada ação, propondo classes entre 0 e 1, onde o valor nulo significa que não foi iniciado o cumprimento da ação, enquanto o valor unitário indica o cumprimento integral da mesma.

Dessa forma, a proposta metodológica adotada na presente pesquisa baseia-se na identificação e aplicação de um indicador para cada ação do Plano da Bacia do Rio dos Sinos, indicador este que possibilite avaliar de forma prévia as condições da implementação da referida ação, à exemplo do apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Construção das condições dos indicadores de acompanhamento

Classificação do Indicador de Acompanhamento	Significado
0	Ação não iniciada
0,25	Ação apenas iniciada
0,50	Ação parcialmente concluída
0,75	Ação quase concluída
1	Ação concluída

Fonte: Adaptado de Mota (2018).

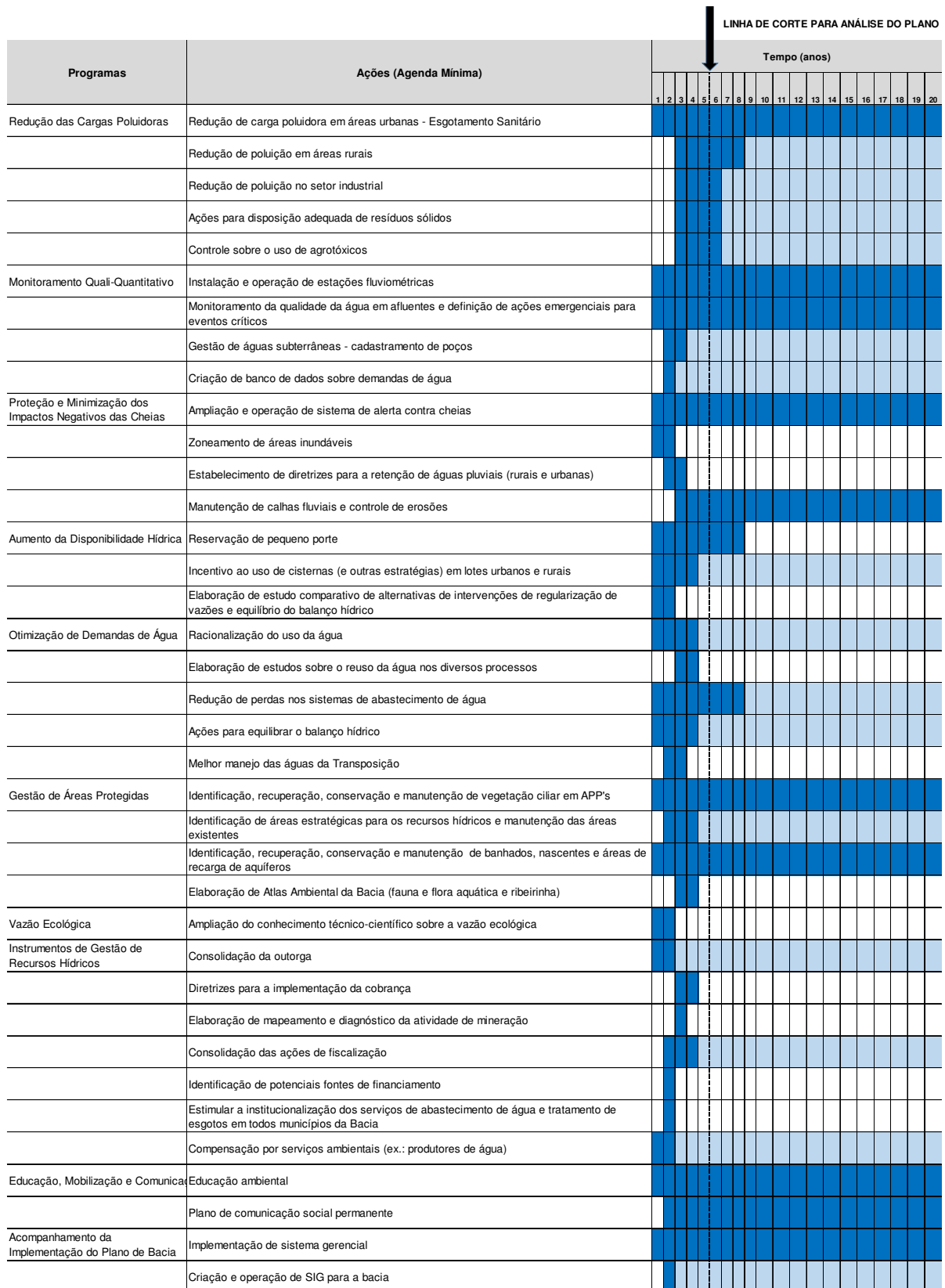
Com relação ao esforço previsto, esse foi medido de acordo com o horizonte de prazo previsto no Plano. Conforme já mencionado nos capítulos anteriores, o Plano da Bacia do Rio dos Sinos foi aprovado em junho de 2014 com um cronograma previsto de vinte anos para implementações das ações.

Sendo assim, foi definida uma linha de corte no quinto ano de implementação do Plano, conforme figura 11. Com isso, foi possível definir o percentual previsto da ação até agosto de 2019. Destaca-se que originalmente o cronograma adotado no Plano da Bacia do Rio dos Sinos considerou a duração conforme as suas naturezas e necessidades. Em azul escuro, o cronograma do Plano apresenta o prazo de implementação da ação, enquanto em azul claro mostra o prazo de operação da ação.

No que tange a abordagem qualitativa, foi realizada reunião com a secretária executiva do COMITESINOS, Sra. Viviane Nabinger em 20/08/2019. Também foram feitas consultas via e-mail com o Eng. Geólogo Rafael Fernandes e Silva, do Departamento de Qualidade Ambiental (DQA)/FEPAM, Eng. Hidrólogo Diego Polacchini Carrillo, da Divisão de Meteorologia, Mudanças Climáticas e Eventos Críticos do DRH/SEMA, Gerente Técnica Luana Machado da EMATER/RS e Gestor Fabiano Vianna, da CORSAN/SURSIN.

Além dos contatos com os técnicos, foi feita pesquisa documental na rede Internet, onde foram obtidos artigos, livros, atas das reuniões plenárias do COMITESINOS e relatórios anuais relacionados à gestão da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.

Figura 11 - Cronograma de implementação do Plano com linha de corte no quinto ano após a aprovação (2014).



Fonte: Autoria própria (2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para cada ação foi definido um conjunto de indicadores. O resultado alcançado está destacado na cor azul. Na discussão é apresentada a coleta de dados que resultou no indicador alcançado e, no campo “previsto x realizado”, é apresentado um gráfico comparativo entre a meta definida em 2014 e o percentual atingido até agosto de 2019.

Quadro 3 - Resultado da ação de redução de carga poluidora em áreas urbanizadas

PROGRAMA: Redução de Cargas Poluidoras							
AÇÃO: Redução de carga poluidora em áreas urbanizadas - Esgoto Sanitário							
META até 2019: atender 20% da população urbana com tratamento de esgoto							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Manteve situação de 2014 (nenhuma obra foi executada).						
0,25	A COMUSA e/ou CORSAN SURSIN e/ou SEMAE elaboraram estudos para execução de obras de saneamento na região da bacia dos Sinos						
0,50	A COMUSA e/ou CORSAN SURSIN e/ou SEMAE elaboraram estudos e aprovaram projetos para execução de obras de saneamento na região da bacia dos Sinos.						
0,75	A COMUSA e/ou CORSAN SURSIN e/ou SEMAE elaboraram estudos, aprovaram projetos e executaram obras de saneamento na região da bacia dos Sinos.						
1	A COMUSA, CORSAN SURSIN e SEMAE realizaram todas as atividades acima e ainda executaram obras de saneamento na região da bacia dos Sinos.						
<p>Discussão:</p> <p>De acordo com a ata da 6ª reunião ordinária/2018, a COMUSA elaborou e aprovou estudos para construção e operação da ETE da sub-bacia do Arroio Luiz Rau que resultará no abatimento de aproximadamente 50% da carga gerada pelas comunidades do Município de Novo Hamburgo.</p> <p>Em dezembro de 2018 o SEMAE inaugurou a ampliação da ETE Vicentina para atendimento de cerca de 50 mil usuários de São Leopoldo.</p> <p>Em julho de 2019 o SEMAE deu início ao programa de ligações intradomiciliares de esgoto, em uma área que compreende três bairros na região Nordeste de São Leopoldo.</p> <p>Não se obteve dados junto à CORSAN/SURSIN.</p> <p>Ressalta-se que a CORSAN/SURSIN atende aos Municípios de Canoas, Esteio, Nova Santa Rita, Sapucaia do Sul, Campo Bom, Dois Irmãos, Santa Maria do Herval, Estância Velha, Portão, Parobé, Rolante, Riozinho, Sapiranga, Taquara, Três Coroas e Igrejinha.</p> <p>As operadoras de saneamento COMUSA, CORSAN SURSIN e SEMAE abrangem aproximadamente 70% da população da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.</p>							
Previsto X Realizado:							
<table border="1"> <caption>Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,75	Previsto	1,00
Categoria	Valor						
Realizado	0,75						
Previsto	1,00						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 4 - Resultado da ação Redução de poluição em áreas rurais

PROGRAMA: Redução de Cargas Poluidoras							
AÇÃO: Redução de poluição em áreas rurais							
META até 2019: promover parte das ações de incentivo para o adequado manejo dos dejetos da criação de animais e a adoção de tratamento unifamiliar para efluentes domésticos nas áreas rurais.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Não foi promovida nenhuma ação.						
0,25	Foi promovida ação de educação ambiental para manejo adequado dos dejetos da criação de animais.						
0,50	Foi promovida ação de educação ambiental para manejo adequado dos dejetos da criação de animais e incentivo à adoção de tratamento unifamiliar para efluentes domésticos nas áreas rurais.						
0,75	Foram realizadas ações para manejo adequado dos dejetos da criação de animais e adotados sistemas tratamento unifamiliar para efluentes domésticos nas áreas rurais.						
1	Foram realizados investimentos específicos para execução de estruturas para o manejo dos dejetos de criação de animais e tratamento unifamiliar para efluentes domésticos nas áreas rurais.						
<p>Discussão:</p> <p>A EMATER/RS em parceria com o COMITESINOS desenvolveu ações de gestão, saneamento e educação ambiental. Nos eventos foram repassadas informações sobre a qualidade da água e destino de lixo, além de orientações sobre agroflorestal e agroecologia.</p> <p>A Fase 02 (2014 - 2016) do Projeto VerdeSinos, com patrocínio da Petrobrás e parceria da EMATER/RS e do Sindicato de Produtores Rurais realizou um trabalho nas chamadas Unidades Experimentais de Gestão Integrada de Uso do Solo e Água ou Unidades de Referência. Nessa ação foram construídas esterqueiras para depósito das fezes dos animais e destacada a importância desse tipo de estrutura para evitar a contaminação das águas subterrâneas e superficiais.</p> <p>Também, por meio do Projeto VerdeSinos foi implantado um sistema demonstrativo para tratamento de esgoto doméstico através de um sistema de filtragem que utiliza plantas com raízes que captam os resíduos orgânicos. Esse sistema foi implantado no Centro Ambiental de Igrejinha.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto e o valor realizado para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho de 0 a 1. A barra 'Previsto' atinge o valor 1, e a barra 'Realizado' atinge o valor 0,75.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1	Realizado	0,75
Categoria	Valor						
Previsto	1						
Realizado	0,75						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 5 - Resultado da ação de redução de poluição no setor industrial

PROGRAMA: Redução de Cargas Poluidoras							
AÇÃO: Redução de poluição no setor industrial							
META até 2019: promover campanhas de divulgação em 255 indústrias de médio porte com vistas à adesão de práticas produtivas de menor potencial poluidor e adoção de controle efetivo dos seus efluentes.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Não foi realizada nenhuma ação de divulgação.						
0,25	Foi realizada ação de divulgação em aproximadamente 65 indústrias.						
0,50	Foi realizada ação de divulgação em aproximadamente 130 indústrias.						
0,75	Foi realizada ação de divulgação em aproximadamente 190 indústrias.						
1	Foi realizada ação de divulgação em aproximadamente 255 indústrias.						
<p>Discussão:</p> <p>O COMITESINOS estabeleceu, por meio da Deliberação CBHSINOS/089/2019, Termo de Cooperação com o Sindicato da Indústria do Calçado de Três Coroas - SICTC. O SICTC desenvolve programa de triagem de rejeitos provenientes do setor, com emissão de Selo Verde aos empreendedores associados. O termo de cooperação visa incentivar a associação de novos empreendedores o que possibilitará ampliar a abrangência da ação de redução de poluição no setor industrial.</p> <p>O SICTC possui cinquenta e cinco associados.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras comparando o valor previsto (1,0) e o valor realizado (0,25) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho de 0 a 1. O eixo vertical diferencia 'Realizado' e 'Previsto'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,25	Previsto	1,0
Categoria	Valor						
Realizado	0,25						
Previsto	1,0						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 6 - Resultado da ação para disposição adequada de resíduos sólidos

PROGRAMA: Redução de Cargas Poluidoras																			
AÇÃO: Ações para disposição adequada de resíduos sólidos																			
META até 2019: apoiar e acompanhar parcialmente as ações definidas no âmbito do Plano Regional de Resíduos Sólidos (PRRS) em articulação com os municípios e com o Pró-Sinos, tendo foco na proteção dos recursos hídricos.																			
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO																			
0	Ação não iniciada																		
0,25	Ação apenas iniciada																		
0,50	Ação parcialmente concluída																		
0,75	Ação quase concluída																		
1	Ação concluída																		
<p>Discussão:</p> <p>De acordo com informações obtidas junto ao COMITESINOS e Pró-Sinos, o Programa Permanente de Educação Ambiental (PPEA) promove a realização de projetos e ações educativas sobre os serviços de saneamento básico em parceria com interlocutores ambientais dos municípios consorciados. Para isso existem seis linhas de atuação: assessoria aos municípios nas ações de educação ambiental, formações e oficinas temáticas, patrocínio e projetos de mobilização socioambiental, seminário anual de saneamento básico, reuniões mensais dos interlocutores ambientais, educação ambiental itinerante.</p> <p>O Projeto VerdeSinos atuou nesse tema promovendo ações de educação ambiental como o projeto Parada Limpa desenvolvido no ano de 2016 no município de São Leopoldo com o objetivo de acabar com os resíduos sólidos em paradas de ônibus. Em Novo Hamburgo foi feito um trabalho para conscientização da comunidade sobre o depósito de resíduos sólidos às margens do Arroio Manteiga.</p> <p>São parceiros do Projeto VerdeSinos as prefeituras municipais de Araricá, Campo Bom, Estância Velha, Igrejinha, Ivoti, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Riozinho, Rolante, Santo Antônio da Patrulha, Sapiranga e Três Coroas.</p>																			
Previsto X Realizado:																			
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Realizado</th> <th>Previsto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Realizado	Previsto	0	1,0	1,0	0,25	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,75	1,0	1,0	1	1,0	1,0
Indicador de Desempenho	Realizado	Previsto																	
0	1,0	1,0																	
0,25	1,0	1,0																	
0,5	1,0	1,0																	
0,75	1,0	1,0																	
1	1,0	1,0																	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 7 - Resultado da ação de controle sobre o uso de agrotóxico

PROGRAMA: Redução de Cargas Poluidoras							
AÇÃO: Controle sobre o uso de agrotóxicos							
META até 2019: incentivar o controle sobre o uso de agrotóxicos nas lavouras da bacia.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>A Prefeitura de Campo Bom, em parceria com o Projeto VerdeSinos e a EMATER/RS oportunizou, em 2016, curso de Agroecologia onde foram apresentadas informações para produção de repelentes orgânicos.</p> <p>O Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santo Antônio da Patrulha (STRSAP) desenvolveu o Projeto Propriedade Destaque o qual incentiva a produção ecológica.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,25	Previsto	1
Categoria	Valor						
Realizado	0,25						
Previsto	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 8 - Resultado da ação de instalação e operação de estações fluviométricas

PROGRAMA: Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo							
AÇÃO: Instalação e operação de estações fluviométricas							
META até 2019: instalação de cinco estações fluviométricas localizadas no rio Rolante, rio Paranhana, arroio Caraá, arroio Portão/Estância Velha e no Rio dos Sinos (a montante da confluência com o rio Rolante)							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>De acordo com os dados disponibilizados pelo SNIRH, existem três estações fluviométricas na Bacia do Rio dos Sinos: Arroio Caraá, Alto Rolante e Campo Bom. A estação de Campo Bom já operava em 2014.</p> <p>Ainda, de acordo com informações da Divisão de Meteorologia, Mudanças Climáticas e Eventos Críticos do DRH/SEMA foram adquiridas, por meio de recursos do Banco Mundial, sessenta novas estações fluviométricas. Ainda não há confirmação sobre a localização para instalação dessas novas estações fluviométricas, mas espera-se que a indicação feita no Plano da Bacia do Rio dos Sinos seja atendida.</p> <p>Nesse sentido, é importante que haja uma articulação do COMITESINOS para garantir a instalação das cinco estações fluviométricas nos locais indicados no Plano da Bacia do Rio dos Sinos.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras comparando o desempenho previsto e realizado. O eixo horizontal representa o 'Indicador de Desempenho' (de 0 a 1). O eixo vertical diferencia 'Realizado' e 'Previsto'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,5	Previsto	1,0
Categoria	Valor						
Realizado	0,5						
Previsto	1,0						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 9 - Resultado da ação de monitoramento da qualidade da água em afluentes do Rio dos Sinos

PROGRAMA: Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo													
AÇÃO: Monitoramento da qualidade da água em afluentes do Rio dos Sinos e definição de ações emergenciais para eventos críticos.													
META até 2019: acrescentar oito novos pontos de monitoramento em afluentes do Rio dos Sinos.													
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO													
0	Ação não iniciada												
0,25	Ação apenas iniciada												
0,50	Ação parcialmente concluída												
0,75	Ação quase concluída												
1	Ação concluída												
<p>Discussão:</p> <p>O DQA/FEPAM informou que a rede de monitoramento possui onze estações de monitoramento ativas, com monitoramento contínuo desde 2016 e campanhas trimestrais na Bacia do Rio dos Sinos. Informou ainda que os dados são disponibilizados na medida que são solicitados à FEPAM, ou seja, não há um local específico de publicação. Também informou que não há previsão imediata para ampliação da rede de monitoramento nessa bacia. Considerando que em 2014 a rede de monitoramento possuía dezessete pontos de qualidade da água, constatou-se que não houve andamento dessa ação.</p>													
Previsto X Realizado:													
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Indicador de Desempenho</p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico: Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Realizado	0	0	0,25	0	0,5	0	0,75	0	1	1
Indicador de Desempenho	Realizado												
0	0												
0,25	0												
0,5	0												
0,75	0												
1	1												

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 10 - Resultado da ação de gestão das águas subterrâneas

PROGRAMA: Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo							
AÇÃO: Gestão das águas subterrâneas - cadastramento de poços							
META até 2019: inventário dos pontos de captação de água subterrânea e o cadastramento dos poços inventariados.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>De acordo com dados do relatório do Sistema de Outorga do Rio Grande do Sul (SIOUT RS), desde 2015 é realizado esforço para o cadastro dos pontos de captação de água subterrânea. A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos apresenta cadastramento de 318 poços para captação da água subterrânea.</p> <p>No entanto, conforme relato da Sra. Viviane, a quantidade de pontos de captação de água subterrânea na Bacia dos Sinos é superior aos 318 poços cadastrados.</p> <p>Por conta disso, considerou-se a ação como parcialmente concluída.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o desempenho previsto e realizado. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho, variando de 0 a 1. O eixo vertical mostra 'Realizado' e 'Previsto'. A barra 'Realizado' atinge o valor 0,5, enquanto a barra 'Previsto' atinge o valor 1,0.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,5	Previsto	1,0
Categoria	Valor						
Realizado	0,5						
Previsto	1,0						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 11 - Resultado da ação de criação de banco de dados sobre demandas de água.

PROGRAMA: Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo	
AÇÃO: Criação de banco de dados sobre demandas de água	
META até 2019: criação de um banco de dados específico sobre as demandas hídricas específicas para cada setor ou atividade usuária de água na bacia. Terá como base inicial o banco de dados de outorgas da bacia.	
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO	
0	Ação não iniciada
0,25	Ação apenas iniciada
0,50	Ação parcialmente concluída
0,75	Ação quase concluída
1	Ação concluída
<p>Discussão:</p> <p>Foi criado o banco de dados do SIOUT RS que reúne informações sobre os usos das águas superficiais e subterrâneas, classificadas de acordo com as diversas finalidades, tais como: dessedentação animal, consumo humano, irrigação, processo industrial, dentre outros.</p> <p>O banco de dados está disponível no endereço: http://www.sioutr.rs.gov.br/#/sig/relatorio#Rio%20Grande%20do%20Sul</p>	
Previsto X Realizado:	
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Realizado</p> <p>Previsto</p> <p>0 0,25 0,5 0,75 1</p> <p>Indicador de Desempenho</p>	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 12 - Resultado da ação de ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias.

PROGRAMA: Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias							
AÇÃO: Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias							
META até 2019: monitorar diariamente a ocorrência de precipitações intensas e níveis de água no Rio dos Sinos.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>Operação efetivada desde 2015 por meio da Sala de Situação da SEMA RS que monitora as condições hidrometeorológicas do RS, elabora boletins com avisos de extremos hidrológicos em articulação com a Defesa Civil.</p> <p>Os serviços executados pela Sala de Situação se inserem no contexto amplo do Sistema Estadual de Gestão Integrada de Riscos de Desastres, contemplando em sua atuação: a) prevenção e mitigação de eventos hidrológicos extremos como inundações, enxurradas e estiagens; b) monitoramento hidrometeorológico, previsão do tempo e clima; c) aplicação do estado-da-arte da modelagem atmosférica e hidrológica, ajustado especificamente para o RS; d) avaliação dos impactos de mudanças climáticas nos recursos hídricos; e) capacitação técnica ambiental em recursos hídricos e gestão de desastres e f) promoção da gestão integrada de desastres.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto (1) e o valor realizado (1) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho, variando de 0 a 1. O eixo vertical diferencia as barras em 'Previsto' e 'Realizado'. Ambas as barras atingem o valor máximo de 1.</p> <table border="1"> <caption>Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1	Realizado	1
Categoria	Valor						
Previsto	1						
Realizado	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 13 - Resultado da ação zoneamento de áreas inundáveis

PROGRAMA: Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias	
AÇÃO: Zoneamento de áreas inundáveis	
META até 2019: modelagem hidrodinâmica de cheias no Rio dos Sinos; definição de níveis de inundação associados a riscos de ocorrência; mapeamento das áreas inundáveis e estabelecimento de zonas associadas a riscos de inundação.	
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO	
0	Ação não iniciada
0,25	Ação apenas iniciada
0,50	Ação parcialmente concluída
0,75	Ação quase concluída
1	Ação concluída
<p>Discussão:</p> <p>De acordo com a Deliberação CBHSINOS062/2015 o COMITESINOS produziu o mapeamento da planície de inundação através de critérios estabelecidos pela ANA e validou a delimitação geográfica da planície de inundação do Rio dos Sinos, em seu trecho inferior, e da sua adoção como referência cartográfica, reconhecendo seu caráter técnico, legal e institucional, para a aplicação de medidas de atendimento à efetivação do Plano de Bacia.</p>	
Previsto X Realizado:	
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Realizado</p> <p>Previsto</p> <p>0 0,25 0,5 0,75 1</p> <p>Indicador de Desempenho</p>	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 14 - Resultado da ação de estabelecimento de diretrizes para retenção de águas pluviais.

PROGRAMA: Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias							
AÇÃO: Estabelecimento de diretrizes para a retenção de águas pluviais (rurais e urbanas)							
META até 2019: Elaborar estudos que definam a forma mais eficiente de retenção de parcelas dos hidrogramas de cheias, tanto em áreas urbanas (cisternas e bacias de amortecimento), quanto rurais (açudes).							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>O Município de Esteio elaborou o Programa Renova Esteio Drenagem que visa promover melhorias no sistema de escoamento pluvial em 19 ruas e avenidas da cidade. As obras já estão em andamento.</p> <p>Em julho de 2019 o Município de São Leopoldo deu início ao Plano de Diretor de Drenagem Urbana por meio de um convênio firmado entre a prefeitura e o IPH/UFRGS.</p> <p>Já o município de Novo Hamburgo aprovou em 2018 o Plano Municipal de Saneamento Básico com três eixos de atuação: drenagem e manejo das águas pluviais, abastecimento e esgotamento sanitário e gestão integrada de resíduos.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras comparando o valor previsto (1,0) e o valor realizado (0,5) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho de 0 a 1. O eixo vertical diferencia 'Realizado' e 'Previsto'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,5	Previsto	1,0
Categoria	Valor						
Realizado	0,5						
Previsto	1,0						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 15 - Resultado da ação de manutenção de calhas fluviais e controle de erosões.

PROGRAMA: Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias													
AÇÃO: Manutenção de calhas fluviais e controle de erosões													
META até 2019: realizar estudos técnicos que subsidiem a definição de procedimentos para o controle de processos erosivos para não haja entulhamento ou obstrução das calhas fluviais.													
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO													
0	Ação não iniciada												
0,25	Ação apenas iniciada												
0,50	Ação parcialmente concluída												
0,75	Ação quase concluída												
1	Ação concluída												
<p>Discussão:</p> <p>Não foram encontradas ações para realização desses estudos.</p>													
Previsto X Realizado:													
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Indicador de Desempenho</p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Realizado	0	0	0,25	0	0,5	0	0,75	0	1	1
Indicador de Desempenho	Realizado												
0	0												
0,25	0												
0,5	0												
0,75	0												
1	1												

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 16 - Resultado da ação de reservação de pequeno porte

PROGRAMA: Programa de Aumento da Disponibilidade Hídrica																			
AÇÃO: Reservação de pequeno porte																			
META até 2019: esforço para a construção de 375 novos açudes ou micro-barragens e ampliação dos açudes existentes, aumentando a disponibilidade hídrica local.																			
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO																			
0	Ação não iniciada																		
0,25	Ação apenas iniciada																		
0,50	Ação parcialmente concluída																		
0,75	Ação quase concluída																		
1	Ação concluída																		
<p>Discussão:</p> <p>Conforme dados do SIOUT RS há registros de 465 captações de águas superficiais na Bacia do Rio dos Sinos.</p>																			
Previsto X Realizado:																			
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Previsto</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,75</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	1	1	1
Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado																	
0	0	0																	
0,25	0,25	0,25																	
0,5	0,5	0,5																	
0,75	0,75	0,75																	
1	1	1																	

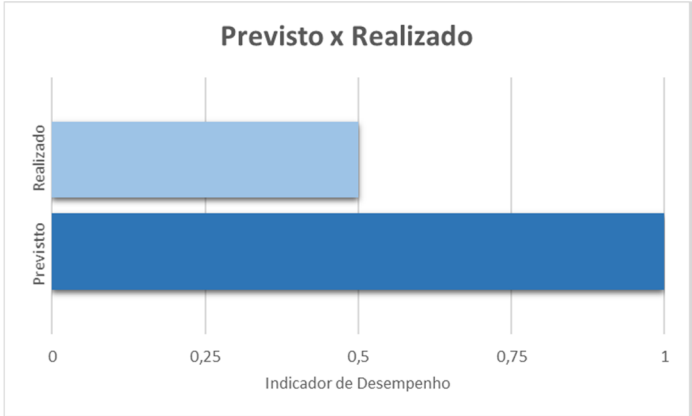
Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 17 - Resultado da ação de incentivo ao uso de cisternas em lotes urbanos

PROGRAMA: Programa de Aumento da Disponibilidade Hídrica							
AÇÃO: Incentivo ao uso de cisternas em lotes urbanos e rurais							
META até 2019: Instalação de 5.000 cisternas em imóveis (urbanos e rurais) na bacia, distribuídos conforme os portes e possibilidades dos municípios.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>A COMUSA desenvolveu o Programa Guarde a Chuva com o objetivo de incentivar a captação e o uso da água da chuva para fins não potáveis, promovendo o uso racional da água.</p> <p>Por meio do Projeto VerdeSinos, em 2016, foram distribuídas 23 cisternas na área rural da bacia. Também por meio do Projeto VerdeSinos, foram distribuídos materiais para instalação de cisternas em escolas rurais de Saporanga.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>O gráfico 'Previsto x Realizado' mostra o desempenho do indicador de acompanhamento. O eixo horizontal representa o 'Indicador de Desempenho' com marcas em 0, 0,25, 0,5, 0,75 e 1. O eixo vertical diferencia 'Realizado' e 'Previsto'. A barra 'Previsto' atinge o valor máximo de 1,0. A barra 'Realizado' atinge o valor de 0,25.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1,0	Realizado	0,25
Categoria	Valor						
Previsto	1,0						
Realizado	0,25						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 18 - Resultado da ação de elaboração do balanço hídrico

PROGRAMA: Programa de Aumento da Disponibilidade Hídrica							
AÇÃO: Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazão e para equilíbrio do balanço hídrico							
META até 2019: Realização de estudo técnico, através de consultoria especializada.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
Discussão: Em junho de 2015 foi apresentado o estudo de Balanço Hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, contudo o estudo foi desenvolvido apenas para o trecho alto da bacia (Alto Sinos). O mesmo encontra-se disponível na página do COMITESINOS.							
Previsto X Realizado:							
 <p>O gráfico, intitulado 'Previsto x Realizado', apresenta um eixo horizontal rotulado 'Indicador de Desempenho' com marcas em 0, 0,25, 0,5, 0,75 e 1. O eixo vertical indica duas categorias: 'Realizado' e 'Previsto'. A barra 'Realizado' (de cor azul claro) estende-se até o valor 0,5 no eixo horizontal. A barra 'Previsto' (de cor azul escuro) estende-se até o valor 1,0 no eixo horizontal.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,50	Previsto	1,00
Categoria	Valor						
Realizado	0,50						
Previsto	1,00						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 19 - Resultado da ação de racionalização do uso da água.

PROGRAMA: Programa de Otimização de Demandas de Água							
AÇÃO: Racionalização do uso da água							
META até 2019: campanhas de redução do consumo e do desperdício.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>O SEMAE lançou em 2017 uma campanha de uso racional da água. São realizadas campanhas anuais com o objetivo de mudar a cultura através do consumo consciente da água.</p> <p>A COMUSA oferece o Programa de Educação Ambiental oportunizando aos alunos de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e técnico, além dos alunos de graduação e pós-graduação a ampliação dos conhecimentos sobre recursos hídricos, bem como visitas orientadas e apoio à pesquisa.</p> <p>A CORSAN possui, em sua página da rede Internet, orientações para o uso racional da água.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto e o realizado para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho, variando de 0 a 1. O eixo vertical mostra duas barras: 'Realizado' (barra superior, azul claro) e 'Previsto' (barra inferior, azul escuro). Ambas as barras atingem o valor máximo de 1.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	1	Previsto	1
Categoria	Valor						
Realizado	1						
Previsto	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 20 - Resultado da ação de racionalização do uso da água.

PROGRAMA: Programa de Otimização de Demandas de Água							
AÇÃO: Elaboração de estudos sobre reuso da água nos diversos processos							
META até 2019: realização de estudos técnicos e operacionais relativos ao reuso da água em processos produtivos, tanto industriais, quanto agrícolas.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>A GERDAU, localizada em Sapucaia do Sul, possui sistema de reuso de água reaproveitando, segundo informações do Relato Integrado 2018 (GERDAU, 2018).</p> <p>A Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP), instalada em Canoas, possui política de racionalização do uso da água por meio da adoção de tecnologias pouco intensivas no uso da água, minimização do seu uso nas operações e processos e reuso, sempre considerando a disponibilidade hídrica local.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o previsto e o realizado para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho de 0 a 1. O eixo vertical mostra 'Realizado' e 'Previsto'. A barra 'Realizado' (azul claro) atinge o valor 0,25. A barra 'Previsto' (azul escuro) atinge o valor 1.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,25	Previsto	1
Categoria	Valor						
Realizado	0,25						
Previsto	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 21 - Resultado da ação de redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água.

PROGRAMA: Programa de Otimização de Demandas de Água																			
AÇÃO: Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água																			
META até 2019: realizar diagnóstico da situação atual das redes com o objetivo de identificar e eliminar pontos de vazamento.																			
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO																			
0	Ação não iniciada																		
0,25	Ação apenas iniciada																		
0,50	Ação parcialmente concluída																		
0,75	Ação quase concluída																		
1	Ação concluída																		
<p>Discussão:</p> <p>Em 2018 a CORSAN firmou contrato para redução de perdas de água. Os Municípios de Canela, Gramado, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Esteio e Sapucaia do Sul, pertencentes à bacia hidrográfica dos Sinos, foram beneficiados.</p> <p>No final de 2014 a COMUSA noticiou os resultados do seu Programa de Controle e Redução de Perdas. Em 2010 a média estava em 47%, em 2014 a média diminuiu para 39%. Para isso, foram realizadas diversas ações como renovação do parque de hidrômetros, pesquisas de vazamentos e redução de pressões, além do Programa de Substituição de Redes, que envolve a troca de tubulações antigas.</p> <p>A ABES publicou, em 2015, o Controle e Redução de Perdas nos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água - Posicionamento e Contribuições Técnicas da ABES, com objetivo de apresentar ferramentas de gestão para programas de redução de perdas.</p>																			
Previsto X Realizado:																			
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Realizado</th> <th>Previsto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0,25</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,25</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,25</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Realizado	Previsto	0	0,25	1,0	0,25	0,25	1,0	0,5	0,25	1,0	0,75	0,25	1,0	1	0,25	1,0
Indicador de Desempenho	Realizado	Previsto																	
0	0,25	1,0																	
0,25	0,25	1,0																	
0,5	0,25	1,0																	
0,75	0,25	1,0																	
1	0,25	1,0																	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 22 - Resultado da ação para equilibrar o balanço hídrico

PROGRAMA: Programa de Otimização de Demandas de Água							
AÇÃO: Ações para equilibrar o balanço hídrico							
META até 2019: continuidade das ações e decisões de gestão para garantir o abastecimento humano e a sequência de prioridades de uso estabelecidas em situações de escassez hídrica.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>O COMITESINOS disponibiliza medições diárias dos níveis do Rio dos Sinos por ocasião dos eventos de escassez de água nos períodos de menor precipitação e maior consumo. Os dados disponibilizados em sua página da rede Internet são de 2017, último período de escassez hídrica.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto (1) e o valor realizado (1) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho, variando de 0 a 1. O eixo vertical diferencia as barras em 'Previsto' e 'Realizado'. Ambas as barras atingem o valor máximo de 1.</p> <table border="1"> <caption>Previsão vs Realização do Indicador de Desempenho</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1	Realizado	1
Categoria	Valor						
Previsto	1						
Realizado	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 23 - Resultado da ação de manejo das águas de transposição

PROGRAMA: Programa de Otimização de Demandas de Água							
AÇÃO: Melhor manejo das águas da transposição							
META até 2019: realizar estudo de alternativas de manejo das águas transpostas com vistas à regularização de vazões no Rio dos Sinos.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>A CEEE elaborou e apresentou os estudos com os resultados da inspeção feita no túnel de transposição das águas da bacia do Rio Caí para a bacia do Rio dos Sinos e sobre as próximas etapas de evolução das obras.</p> <p>O estudo foi apresentado na sexta reunião ordinária de 2017 realizada em 19 de outubro de 2017.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico: Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	1,0	Previsto	1,0
Categoria	Valor						
Realizado	1,0						
Previsto	1,0						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 24 - Resultado da ação identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em APPs.

PROGRAMA: Programa de Gestão de Áreas Protegidas	
AÇÃO: Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em Áreas de Preservação Permanente (APPs)	
META até 2019: manutenção do Projeto VerdeSinos.	
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO	
0	Ação não iniciada
0,25	Ação apenas iniciada
0,50	Ação parcialmente concluída
0,75	Ação quase concluída
1	Ação concluída
<p>Discussão:</p> <p>O Projeto VerdeSinos permanece vigente desde 2009 com o propósito de estruturar o plantio de vegetação característica de mata ciliar, associada à potencialidade advinda da diversidade de espécies nativas.</p> <p>Em 2016 houve a publicação do Almanaque da Fauna e Flora da Mata Ciliar do Wallahai - Desenvolvido sob coordenação do Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet - Novo Hamburgo/RS e em 2019 ocorreu a publicação de Projeto VerdeSinos — resultado de vistorias e desdobramentos (autor: Diego Melo Pereira, DBio/SEMA).</p>	
Previsto X Realizado:	
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Realizado</p> <p>Previsto</p> <p>0 0,25 0,5 0,75 1</p> <p>Indicador de Desempenho</p>	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 25 - Resultado da ação de identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes

PROGRAMA: Programa de Gestão de Áreas Protegidas							
AÇÃO: Identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes							
META até 2019: realização de um mapeamento e inventário das áreas atuais protegidas e de interesse para a conservação.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>Em 2019 foi apresentado estudo com resultados parciais do Planejamento Sistemático para conservação. Elaborado no âmbito do Projeto VerdeSinos, foi realizada uma amostragem de unidades de Conservação e formações florestais na bacia hidrográfica do Rio dos Sinos (autores: Martin Molz, Ismael Franz, Julian Maus e Adriano Duarte).</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto (1) e o valor realizado (0,75) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho de 0 a 1. O eixo vertical diferencia 'Realizado' e 'Previsto'.</p> <table border="1"> <caption>Previsão vs Realização</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1	Realizado	0,75
Categoria	Valor						
Previsto	1						
Realizado	0,75						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 26 - Resultado da ação de identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos

PROGRAMA: Programa de Gestão de Áreas Protegidas							
AÇÃO: Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos							
META até 2019: identificar áreas de interesse estratégico e definidas ações de proteção e preservação, conforme o estado atual em que se encontrem.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>Entre 2008 e 2016 foi implantado o Projeto Peixe Dourado com a realização da atividade “Conhecendo e divulgando as águas e os banhados do meu município”. Essa atividade abrangeu quinze dos trinta e dois municípios que integram a bacia dos Sinos.</p> <p>Em 2018 foi elaborado estudo de identificação das nascentes do Rio dos Sinos utilizando-se tecnologia do Sistema de Informações Geográficas (SIG). O estudo foi realizado pela pesquisadora Sônia Souza Franco Bretanha do IPH/UFRGS.</p>							
Previsto X Realizado:							
<table border="1"> <caption>Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1,0	Realizado	0,75
Categoria	Valor						
Previsto	1,0						
Realizado	0,75						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 27 - Resultado da ação de elaboração de Atlas Ambiental

PROGRAMA: Programa de Gestão de Áreas Protegidas							
AÇÃO: Elaboração de Atlas Ambiental							
META até 2019: elaborar estudo técnico-científico sobre a fauna e a flora aquática e ribeirinha da Bacia do Rio dos Sinos, resultando na edição de um Atlas Ambiental.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>Publicada em 2016 a primeira edição do Atlas do Projeto VerdeSinos - Um recorte ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	1	Previsto	1
Categoria	Valor						
Realizado	1						
Previsto	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 28 - Resultado da ação de ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica

PROGRAMA: Programa de Vazão Ecológica																			
AÇÃO: Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica																			
META até 2019: aprofundar o conhecimento sobre as variáveis que devem subsidiar a definição de vazões ecológicas na Bacia do Rio dos Sinos.																			
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO																			
0	Ação não iniciada																		
0,25	Ação apenas iniciada																		
0,50	Ação parcialmente concluída																		
0,75	Ação quase concluída																		
1	Ação concluída																		
<p>Discussão:</p> <p>Não se identificou nenhum movimento para elaboração dos estudos com vistas a definição de vazões ecológicas.</p>																			
Previsto X Realizado:																			
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Previsto</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,75</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	1	1	1
Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado																	
0	0	0																	
0,25	0,25	0,25																	
0,5	0,5	0,5																	
0,75	0,75	0,75																	
1	1	1																	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 29 - Resultado da ação de consolidação da outorga de uso da água

PROGRAMA: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos							
AÇÃO: Consolidação da Outorga de Uso da Água							
META até 2019: incorporar as diretrizes definidas no âmbito deste Plano de Bacia na análise e emissão de outorgas de uso da água para a Bacia do Rio dos Sinos.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>O SIOUT está vigente desde 2015 e reúne informações como identificação do usuário da água, tipo de intervenção, finalidade do uso e vazões.</p> <p>No entanto, não se identificou ações de fiscalização e aprovação do CRH/RS sobre os critérios de outorga definidos pelo COMITESINOS.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto (1,0) e o valor realizado (0,5) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho de 0 a 1. O eixo vertical diferencia 'Realizado' e 'Previsto'.</p> <table border="1"> <caption>Previsão vs Realização</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,5	Previsto	1,0
Categoria	Valor						
Realizado	0,5						
Previsto	1,0						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 30 - Resultado da ação de diretrizes para implementação da cobrança pelo uso da água.

PROGRAMA: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos																			
AÇÃO: Diretrizes para a implementação da cobrança pelo uso da água.																			
META até 2019: definir diretrizes para a implementação do instrumento de gestão de recursos hídricos relativo à cobrança pelo uso da água.																			
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO																			
0	Ação não iniciada																		
0,25	Ação apenas iniciada																		
0,50	Ação parcialmente concluída																		
0,75	Ação quase concluída																		
1	Ação concluída																		
<p>Discussão:</p> <p>Não houve avanço para implementação da cobrança pelo uso da água.</p> <p>De acordo com a ata da Reunião Ordinária de 14 de março de 2019, o entendimento do atual diretor do DRH/SEMA é sobre a necessidade de revisão da Lei Estadual nº 10.350/94 pois a mesma não conseguiu se encaixar no arcabouço jurídico brasileiro.</p> <p>Cabe destacar que as diretrizes gerais para cobrança deveriam ser definidas no âmbito do PERH. No entanto, o PERH só poderá ser instituído por meio de lei, conforme artigo 22 da Lei Estadual nº 10.350/94, o que também não ocorreu.</p>																			
Previsto X Realizado:																			
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Indicador de Desempenho</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Previsto</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado	0	1	0	0,25	1	0	0,5	1	0	0,75	1	0	1	1	0
Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado																	
0	1	0																	
0,25	1	0																	
0,5	1	0																	
0,75	1	0																	
1	1	0																	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 31 - Resultado da ação de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração

PROGRAMA: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	
AÇÃO: Elaboração de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração	
META até 2019: cadastrar as atividades de mineração com ênfase nas atividades minerárias que estão diretamente associadas aos recursos hídricos	
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO	
0	Ação não iniciada
0,25	Ação apenas iniciada
0,50	Ação parcialmente concluída
0,75	Ação quase concluída
1	Ação concluída
<p>Discussão:</p> <p>Não foram verificadas ações de cadastramento das atividades de mineração associadas aos recursos hídricos no âmbito da Bacia do Rio dos Sinos.</p>	
Previsto X Realizado:	
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Realizado</p> <p>Previsto</p> <p>0 0,25 0,5 0,75 1</p> <p>Indicador de Desempenho</p>	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 31 - Resultado da ação de consolidação das ações de fiscalização

PROGRAMA: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos							
AÇÃO: Consolidação das ações de fiscalização							
META até 2019: consolidar as ações de fiscalização relativas ao uso de recursos hídricos na Bacia (em termos de quantidade e qualidade) e a situações ambientais vinculadas direta ou indiretamente com a água.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>O COMITESINOS recebe denúncias da comunidade e repassa para o DRH, FEPAM e demais órgãos de fiscalização.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras comparando o previsto e o realizado para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho de 0 a 1. O eixo vertical mostra 'Realizado' e 'Previsto'. A barra 'Realizado' atinge o valor 0,25, enquanto a barra 'Previsto' atinge o valor 1.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,25	Previsto	1
Categoria	Valor						
Realizado	0,25						
Previsto	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 32 - Resultado da ação de identificação de potencial fonte de financiamento

PROGRAMA: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos							
AÇÃO: Identificação de potencial fonte de financiamento							
META até 2019: pesquisar fontes orçamentárias com interesses na implementação de ações ambientais.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>O COMITESINOS atua na busca de editais públicos e processos seletivos que realizam investimentos em projetos em parceria com organizações da sociedade civil.</p> <p>O Projeto VerdeSinos, vigente desde 2009 e com patrocínio da Petrobrás, foi viabilizado dessa forma.</p> <p>Outra forma de atuação é junto ao Ministério Público Estadual onde são firmados acordos judiciais em casos de degradação ambiental.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	1	Previsto	1
Categoria	Valor						
Realizado	1						
Previsto	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 33 - Resultado da ação de estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos os municípios da Bacia.

PROGRAMA: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos							
AÇÃO: Estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos os municípios da Bacia							
META até 2019: estimular e promover a criação de serviços de saneamento, abrangendo abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios de Araricá, Caraá e Nova Hartz que ainda não possuem responsável institucional específico.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>Em 2014 a Prefeitura de Araricá apresentou o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, gestão de resíduos sólidos e drenagem e gestão das águas pluviais. O município possui projeto para o sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário cuja implantação deve ser realizada em etapas de acordo com a prioridade de atendimento e obtenção de recursos, para atendimento das metas propostas no PMSB.</p> <p>Não foram identificadas ações nos municípios de Caraá e Nova Hartz.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Realizado	0,25	Previsto	1
Categoria	Valor						
Realizado	0,25						
Previsto	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 34 - Resultado da ação de estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos os municípios da Bacia.

PROGRAMA: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos													
AÇÃO: Compensação por serviços ambientais													
META até 2019: incentivar a adoção da prática de pagamento por serviços ambientais, por exemplo, através de um programa específico de “produtor de água”, na bacia do rio dos Sinos.													
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO													
0	Ação não iniciada												
0,25	Ação apenas iniciada												
0,50	Ação parcialmente concluída												
0,75	Ação quase concluída												
1	Ação concluída												
<p>Discussão:</p> <p>De acordo com as informações coletadas junto à Assembleia Legislativa do RS, o Projeto de Lei 11/2012 que previa a criação do Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais encontram-se arquivado desde dezembro de 2018.</p>													
Previsto X Realizado:													
<p>Previsto x Realizado</p> <p>Realizado</p> <p>Previsto</p> <p>Indicador de Desempenho</p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico Previsto x Realizado</caption> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,95</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Realizado	0	0,95	0,25	0,95	0,5	0,95	0,75	0,95	1	0,95
Indicador de Desempenho	Realizado												
0	0,95												
0,25	0,95												
0,5	0,95												
0,75	0,95												
1	0,95												

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 35 - Resultado da ação de educação ambiental.

PROGRAMA: Programa de Educação, mobilização e comunicação							
AÇÃO: Educação ambiental							
META até 2019: manter os procedimentos do PPEA e reforçar a necessidade de capacitação e qualificação dos promotores da educação ambiental							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>O PPEA, vigente desde 1989 e ainda em execução, promove ações de educação ambiental, impulsionando o debate e a participação das comunidades na gestão das águas da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos.</p> <p>Voltado ao público escolar das redes municipais de ensino das cidades que compõem o território da bacia do Rio dos Sinos, o PPEA iniciou como projeto de qualificação, articulação e trocas entre educadores. As etapas seguintes avançaram conforme o amadurecimento da gestão das águas da bacia através do COMITESINOS.</p>							
Previsto X Realizado:							
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto (1) e o valor realizado (1) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho, variando de 0 a 1. O eixo vertical mostra 'Realizado' e 'Previsto'. Ambas as barras atingem o valor máximo de 1.</p> <table border="1"> <caption>Previsão vs Realização</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1	Realizado	1
Categoria	Valor						
Previsto	1						
Realizado	1						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 36 - Resultado da ação de plano de comunicação social permanente

PROGRAMA: Programa de Educação, mobilização e comunicação							
AÇÃO: Plano de comunicação social permanente							
META até 2019: conceber, detalhar e implementar um plano de comunicação voltado ao presente da Bacia, suas ações, parcerias e resultados esperados e alcançados.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
Discussão:							
De acordo com as informações obtidas junto ao COMITESINOS o plano de comunicação social permanente está em elaboração.							
Previsto X Realizado:							
<p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Previsto</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> </tbody> </table>		Categoria	Valor	Previsto	1	Realizado	0,25
Categoria	Valor						
Previsto	1						
Realizado	0,25						

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 37 - Resultado da ação de implementação do sistema gerencial.

PROGRAMA: Programa de Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia																			
AÇÃO: Implementação de sistema gerencial																			
META até 2019: gerenciar o processo de implementação do Plano, bem como monitorar os avanços físico e financeiro e da participação institucional conforme as respectivas responsabilidades.																			
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO																			
0	Ação não iniciada																		
0,25	Ação apenas iniciada																		
0,50	Ação parcialmente concluída																		
0,75	Ação quase concluída																		
1	Ação concluída																		
<p>Discussão:</p> <p>A partir da aprovação do Plano de Bacia da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos em julho de 2014 o COMITESINOS deu início ao Processo Gerencial de Efetivação do Plano de Bacia (PROGEFE) que consiste na organização gerencial e de ações estratégicas, eventos setoriais, encontros políticos institucionais, materiais informativos, campanhas de esclarecimento para materializar o acompanhamento e motivar a implementação do Plano de Bacia.</p>																			
Previsto X Realizado:																			
<p>Gráfico de barras horizontais comparando o valor previsto (1) e o valor realizado (1) para o Indicador de Desempenho. O eixo horizontal representa o Indicador de Desempenho, variando de 0 a 1. O eixo vertical diferencia as barras em 'Previsto' e 'Realizado'. Ambas as barras atingem o valor máximo de 1.</p> <table border="1"> <caption>Previsão vs Realização</caption> <thead> <tr> <th>Indicador de Desempenho</th> <th>Previsto</th> <th>Realizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,75</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado	0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	1	1	1
Indicador de Desempenho	Previsto	Realizado																	
0	0	0																	
0,25	0,25	0,25																	
0,5	0,5	0,5																	
0,75	0,75	0,75																	
1	1	1																	

Fonte: Autoria própria (2019).

Quadro 38 - Resultado da ação de criação e operação de SIG para a bacia do Rio dos Sinos

PROGRAMA: Programa de Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia							
AÇÃO: Criação e Operação de SIG para a bacia do Rio dos Sinos							
META até 2019: criar e operacionalizar um SIG específico, subsidiado, tecnicamente, nos sistemas geográficos já existentes, contendo as bases cartográficas e banco de dados necessários à configuração de aspectos importantes à implementação do Plano de Bacia.							
INDICADOR DE ACOMPANHAMENTO							
0	Ação não iniciada						
0,25	Ação apenas iniciada						
0,50	Ação parcialmente concluída						
0,75	Ação quase concluída						
1	Ação concluída						
<p>Discussão:</p> <p>A terceira fase do Projeto VerdeSinos (2019) prevê a implantação do Sinosfera, sistema integrado de gestão de informações da bacia do Rio dos Sinos.</p>							
Previsto X Realizado:							
<div style="text-align: center;"> <p>Previsto x Realizado</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Indicador de Desempenho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizado</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Previsto</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Categoria	Indicador de Desempenho	Realizado	0,25	Previsto	1,00
Categoria	Indicador de Desempenho						
Realizado	0,25						
Previsto	1,00						

Fonte: Autoria própria (2019).

O quadro 39 apresenta o resumo das 37 ações, indicando a quantidade de vezes que os itens “0”, “0,25”, “0,5”, “0,75” e “1” aparecem:

Quadro 39 - Resumos dos indicadores

Resumo dos Indicadores de Acompanhamento				
0	0,25	0,5	0,75	1
06	09	05	04	13
16%	24%	14%	11%	35%

Fonte: Autoria própria (2019).

O quadro resumo demonstra um cenário satisfatório em relação as metas estabelecidas no momento da aprovação do Plano pois 35% das ações alcançaram 100% da meta definida para o período, enquanto 16% nas ações propostas não tiveram avanço.

Em termos de melhoria de qualidade e disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica, sabe-se que algumas ações são prioritárias frente a outras, ou seja, algumas ações trazem um benefício maior para a gestão das águas, a exemplo da ação da redução de carga poluidora para melhoria da qualidade hídrica.

Embora o Plano da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (PROFILL, 2013) tenha indicado 15 ações prioritárias, o plano não apresenta uma categorização das ações propostas. Nesse sentido, não há como fazer uma avaliação global dos resultados, apenas a análise individual de cada uma das ações.

5 CONCLUSÕES

A presente pesquisa permitiu a realização de uma análise abrangente acerca do estágio atual de implementação das 37 ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio dos Sinos.

A utilização de um método de avaliação crítica do estágio atual de implementação das ações, através da utilização de indicadores de acompanhamento, mostrou-se adequada para o objetivo proposto.

Quanto a análise do estágio de implementação das ações, o trabalho realizado evidenciou um quadro satisfatório quando comparadas às metas estabelecidas no momento da aprovação do Plano.

De modo geral, observou-se que 31 das 37 ações propostas tiveram início e algum tipo de avanço efetivo. Destaca-se que algumas de ações de caráter fundamental estabelecidas no Plano tiveram avanço em torno 75% do que fora previsto para o período analisado (5 anos), tais como a redução de carga poluidora em áreas urbanas, o que foi possível a partir de ações de órgãos de saneamento e de ações de apoio do COMITESINOS.

No tocante às 15 ações consideradas prioritárias pelo Plano, para 12 destas ações foi dado algum tipo de andamento, com destaque para ações relativas ao zoneamento de áreas inundáveis e àquelas relativas ao sistema de alerta contra cheias.

Por outro lado, algumas ações previstas no Plano, as quais dependem de entes públicos e mesmo da discussão e aprovação de leis, tais como a cobrança do uso da água e compensação por serviços ambientais, não tiveram andamento. Considera-se negativo este resultado, devido a importância da cobrança pelo uso da água como forma de sustentação financeira da efetiva implementação das ações previstas no Plano, ainda que mereça destaque os esforços do COMITESINOS na busca por fontes de financiamento. Porém, algumas ações consideradas estruturais para o alcance de metas de gestão efetiva dos recursos hídricos da bacia irão demandar uma alteração neste cenário, sob pena de que os objetivos maiores dificilmente sejam alcançados.

6 RECOMENDAÇÕES

Frente às dificuldades na implementação das ações propostas no prazo previsto, identificadas a partir da aplicação dos indicadores de acompanhamento, sugere-se que na revisão do Plano da Bacia do Rio do Sinos, normalmente realizada a cada dez anos, seja definido um conjunto de indicadores para acompanhamento da implementação do plano.

Sugere-se, também, a definição de indicadores de desempenho, pois, por meio deles, será possível obter uma medida do quanto as ações realizadas refletem-se em melhorias para qualidade e disponibilidade hídrica da região.

A partir dessas métricas de acompanhamento e desempenho, será possível, eventualmente, programar correções ou refinamento nas próximas atualizações ou mesmo durante o desenvolvimento das ações previstas no Plano.

Observou-se também a ausência de ferramentas de apoio à gestão para implementação das ações propostas no Plano de Bacia do Rio dos Sinos. Nesse sentido, destaca-se que experiências em outros planos de bacias, têm mostrado que a adoção de ferramentas de apoio à implementação das principais ações estratégicas resulta em maior efetividade ao processo de gestão das águas;

Uma nova ferramenta desenvolvida pela ANA no Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) Paranapanema é o Manual Operativo (MOP). Este manual tem por objetivo servir aos comitês das bacias hidrográficas e aos órgãos gestores de recursos hídricos, de modo a viabilizar as ações propostas e acordadas nos Planos de Recursos Hídricos.

O MOP constitui-se de um plano operacional que estabelece, para o conjunto de ações prioritárias, o roteiro e procedimentos, requisitos, os estudos de base e os arranjos necessários para efetivamente realizada cada ação. Os indicadores de acompanhamento e de desempenho, sugeridos acima, certamente deveriam ser agregados ao conteúdo deste tipo de plano operacional (MOP).

REFERÊNCIAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **A Lei das Águas do RS: No Caminho do Desenvolvimento Sustentável?** 2001.

BORDALO, C. A. L.; SILVA, F. A. O.; SANTOS, V. C. Por uma gestão dos recursos hídricos no Estado do Pará: estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Murucupi no Município de Barcarena. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 4, p. 1216–1228, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. **Agência de Água – o que é, o que faz e como funciona**. Brasília: ANA, 2014.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2009**. Especial ed. Brasília: ANA, 2015.

_____. Lei Federal nº 9.433/97 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.

_____. **Planejamento estratégico 2016-2019**: cartilha de orientações gerais / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2016.

_____. **O que é o SINGREH?**. Agência Nacional das Águas. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/o-que-e-o-singreh>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BURITI, C. O; BARBOSA, E. M. B. Políticas Públicas De Recursos Hídricos No Brasil: Olhares Sob Uma Perspectiva Jurídica e Histórico-Ambiental. **Veredas do Direito**, v. 11, n. 22, p. 225–254, 2014.

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

CIFUENTES, M. A.; IZURIETA, A. V; FARIA, H. H. DE. **Medición de la Efectividad del Manejo de Areas Protegidas**. Turrialba: GTZ, 2000.

DICKEL, M. E. G.; GODOY, M. B. R. B. Desastres ambientais e impactos socioambientais: inundações no município de Itaóca- SP: Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento e gestão de riscos. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 47, p. 737, 2016.

FONSECA, J. J. S. DA. Metodologia da Pesquisa Científica. **UECE - Universidade Estadual do Ceará**, 2002.

GERDAU. **Relato Integrado 2018**. 2018. Disponível em: <https://ri.gerdau.com/ptb/8898/Gerdau_RelatoIntegrado2018.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

JACOBI, P. R. **Participação na gestão ambiental no Brasil: os comitês de bacias hidrográficas e o desafio do fortalecimento de espaços públicos colegiados**. (Marzo, Ed.) Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana. **Anais...Buenos Aires: 2006**. Disponível em: <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/grupos/hali/C7PJacobi.pdf%0Awww.clacso.org>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

MACHADO, C. J. S. Recursos Hídricos e Cidadania no Brasil : Limites , Alternativas e Desafios. **Ambiente & Sociedade**, v. VI, n. 2, p. 122–136, 2003.

MARCUZZO, F. F. N. Bacias Hidrográficas e Regiões Hidrográficas do Brasil: Cálculo de Áreas, Diferenças e Considerações. XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. **Anais...Florianópolis: 2017**.

MOTA, A. O. **Proposição metodológica para avaliação da implementação de planos diretores de recursos hídricos**. 2018. 236 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2018.

PEIXINHO, F. C. **Curso de Análise e Avaliação Ambiental Aplicação dos Instrumentos de Gestão, da Política Nacional de Recursos Hídricos, na Bacia do Rio Paraíba do Sul Aplicação dos Instrumentos de Gestão, da Política Nacional de Recursos Hídricos, na Bacia do Rio Par**, 2005.

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

PROFILL. **Contratação de serviços de consultoria relativos ao processo de planejamento Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Fase C**, 2013. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br/wp-content/uploads/2014/09/SEMA_SINOS_PRHC_RT1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

SEMA-RS. **PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO SUL (PERH/RS): Relatório Síntese da Fase A-RSA Diagnóstico e Prognóstico Hídrico das Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul: ECOPLAN, 2007.

_____. **Bacias Hidrográficas do Rio Grande do Sul**. 2019. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/bacias-hidrograficas>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

SEMAD. Glossário de Termos Relacionados à Gestão de Recursos Hídricos. **Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD**, 2008.

SILVEIRA, Péterson Oliveira Silveira

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: 1997.

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. **Revista USP**, n. 70, p. 24–35, 2006.

VILAÇA, M. F. et al. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: o estudo de caso do ribeirão Conquista, no Município de Itaguara - MG. **Simpósio Nacional de Geografia Física, da Universidade Federal de Viçosa**, 2009.

ANEXO A - DETALHAMENTO DOS PROGRAMAS DE AÇÕES

1.1 Programa de Redução das Cargas Poluidoras

O Programa de Redução das Cargas Poluidoras é constituído por cinco ações:

1.1.1 Ação: Redução de carga poluidora em áreas urbanas - Esgotamento Sanitário

Objetivo: melhorar a qualidade da água para atingir as metas intermediárias e objetivos finais de qualidade definidos no enquadramento por meio da ampliação e/ou implantação de infraestrutura sanitária em áreas urbanas, principalmente no Baixo e Médio Sinos onde foi diagnosticado problema de baixa qualidade da água superficial.

Descrição: ampliar e/ou implantar os sistemas urbanos de coleta e tratamento de esgoto bem como sistemas individuais ou condominiais; incentivar às ligações domiciliares às redes coletoras, estimular a criação/adequação das legislações municipais no que se refere à exigência de limpeza periódica de fossas sépticas e filtros e exigência de tratamento de esgotos domésticos para novos loteamentos.

Cronograma: atingir um índice de tratamento de esgoto de 80% em 20 anos.

Acompanhamento: os responsáveis diretos pela implantação dessa ação são os municípios e operadoras de saneamento da região (COMUSA, CORSAN e SEMAE). Caberá ao COMITESINOS acompanhar a aplicação dos investimentos e execução das obras, monitorar a qualidade das águas superficiais.

1.1.2 Ação: Redução de poluição em áreas rurais

Objetivo: melhorar a qualidade das águas da bacia através da redução das cargas poluentes geradas nas áreas rurais.

Descrição: nas áreas rurais, as cargas poluentes são representadas pelos efluentes da criação de animais, devido à produção de efluentes lançados ao solo e nos cursos d'água sem tratamento prévio, além dos efluentes domésticos das áreas rurais.

A maneira de melhorar a qualidade da água bacia é promover o adequado manejo dos dejetos da criação de animais, por meio do tratamento prévio ao descarte.

Para tanto, é essencial o estabelecimento de programas municipais que incentivem tais práticas de saneamento, inclusive incorporando técnicas “limpas” de produção.

Para o tratamento de efluentes domésticos nas áreas rurais a indicação é promover a adoção de solução de tratamento unifamiliar.

Cronograma: seis anos de duração na fase de implantação, a partir do terceiro ano após a aprovação do Plano de Bacia do Rio dos Sinos, mas continuando até o horizonte de 20 anos, através de ações de manutenção e expansão de áreas marginais.

Acompanhamento: os responsáveis diretos são os produtores rurais e moradores dessas áreas com apoio das prefeituras municipais. Caberá ao COMITESINOS acompanhar a aplicação dos recursos financeiros e execução das estruturas de tratamento e monitoramento da qualidade das águas.

1.1.3 Ação: Redução de poluição no setor industrial

Objetivo: melhorar a qualidade das águas da bacia através da redução das cargas poluentes de origem industrial.

Descrição: o foco dessa ação são 340 indústrias médio porte e potencial poluidor que não possuem controle sobre seus efluentes e constituem-se uma importante forma de poluição hídrica, pois as empresas de maior porte, na maioria dos casos, têm suas atividades licenciadas pela FEPAM e, dessa forma, fazem o controle de suas emissões líquidas.

Considerando que a implantação das medidas de redução de carga poluidora é de responsabilidade das indústrias, a ação se resume a campanhas de divulgação e promoção com vistas à adesão das indústrias ao controle de efluentes.

Cronograma: quatro anos, a partir do terceiro ano após a aprovação do Plano de Bacia do Rio dos Sinos, abrangendo cerca de 80 indústrias por ano.

Acompanhamento: Caberá ao COMITESINOS acompanhar a implantação dos sistemas de tratamento de efluentes nas indústrias alvo desta ação e monitoramento da qualidade da água na bacia, em especial no Baixo Sinos e junto as áreas urbanas.

1.1.4 Ação: Ações para disposição adequada de resíduos sólidos

Objetivo: incentivar a disposição adequada de resíduos sólidos.

Descrição: apoiar as ações definidas no âmbito do Plano Regional de Resíduos Sólidos (PRRS) em articulação com os municípios e com o Pró-Sinos, tendo foco na proteção dos recursos hídricos.

Cronograma: quatro anos, a partir do terceiro ano após a aprovação do Plano de Bacia do Rio dos Sinos.

Acompanhamento: acompanhar os indicadores de desempenho operacional e ambiental estabelecidos nos planos municipais e regional de resíduos sólidos.

1.1.5 Ação: Controle sobre o uso de agrotóxicos

Objetivo: incentivar o controle sobre o uso de agrotóxicos nas lavouras da bacia.

Descrição: adotar práticas de acompanhamento e controle no uso de agrotóxico nas lavouras da bacia, identificar os principais agrotóxicos utilizados por tipo de lavoura, definir dosagens e práticas adequadas de utilização, acompanhar e fiscalizar o uso dos agrotóxicos.

Cronograma: quatro anos, a partir do terceiro ano após a aprovação do Plano de Bacia do Rio dos Sinos.

Acompanhamento: a responsabilidade pela implementação da ação é compartilhada entre agricultores, FEPAM, EMATER e secretarias municipais e estaduais de agricultura e meio ambiente e sindicatos rurais. Ao COMITESINOS caberá o acompanhamento e divulgação de campanhas informativas de apoio à implementação da ação.

1.2 Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo

O Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo é constituído por quatro ações:

1.2.1 Ação: Instalação e operação de estações fluviométricas

Objetivo: conhecer os aspectos quantitativos dos recursos hídricos superficiais da bacia por meio da instalação e operação de estações fluviométricas.

Descrição: instalar cinco estações fluviométricas para o monitoramento da disponibilidade hídrica nos seguintes cursos de água: rio Rolante, rio Paranhana, arroio Caraá, arroio Portão/Estância Velha e no Rio dos Sinos (a montante da confluência com o rio Rolante).

Cronograma: a instalação das estações deverá ocorrer em dois anos e a operação durante todo o período de implementação do Plano (vinte anos)

Acompanhamento: a instalação e operação das estações fluviométricas caberá à ANA/CPRM e ao DRH/SEMA. Ao COMITESINOS caberá verificar a implantação e operação das estações.

1.2.2 Ação: Monitoramento da qualidade da água em afluentes e definição de ações emergenciais para eventos críticos

Objetivo: expandir a rede de monitoramento de qualidade da água superficial, agregando novos pontos de amostragem em afluentes do Rio dos Sinos, com vistas a aperfeiçoar o conhecimento da condição de qualidade das águas superficiais da Bacia, incluindo o acompanhamento das metas do enquadramento.

Descrição: acrescentar oito novos pontos de monitoramento em afluentes do Rio dos Sinos. A localização desses pontos deverá, sempre que possível, estar associada às estações fluviométricas automatizadas, permitindo a associação das características de qualidade e quantidade. Destaca-se que em 2014 a FEPAM monitorava dezessete pontos de qualidade da água na Bacia dos Sinos.

Formalizar acordo entre os órgãos gestores de recursos hídricos com as empresas operadoras de sistema de abastecimento público para intercâmbio dos resultados de monitoramento de água bruta pois as empresas operadoras realizam semestralmente controle de qualidade nos pontos de captação. Esse acordo visa enriquecer o banco de dados de qualidade da água.

Formular um plano operacional emergencial, para situações de significativa degradação da qualidade das águas na bacia, definindo que ações devem ser

tomadas, quem são os responsáveis e as fontes de recursos para apoio e implementação dessas ações.

Cronograma: ao longo dos vinte anos, de forma contínua.

Acompanhamento: Caberá à FEPAM a responsabilidade quanto à expansão e operação da rede de monitoramento. Caberá ao COMITESINOS verificar a instalação das oito novas estações, acompanhar o incremento do banco de dados de qualidade da água e acompanhar a elaboração do plano operacional emergencial.

1.2.3 Ação: Gestão de águas subterrâneas - cadastramento de poços

Objetivo: ampliar o sistema de informações de poços subterrâneos de captação com vistas ao conhecimento quantitativo dos mananciais.

Descrição: fazer um inventário dos pontos de captação de água subterrânea e o cadastramento dos poços inventariados. Para tanto, deverá ser utilizado o banco de dados de outorgas (DIOUT/DRH), bem como o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS)

Cronograma: o cadastramento dos poços deve consistir em um esforço inicial com duração de dois anos, a contar do segundo ano após a aprovação do Plano. No entanto, essa ação deve ser mantida de forma sistemática ao longo de todo o horizonte de implantação do Plano (vinte anos).

Acompanhamento: a responsabilidade legal pela implementação dessa ação cabe ao DRH/SEMA. Como parceiros principais citam-se a FEPAM e a CPRM. O COMITESINOS deverá fazer o acompanhamento da ação.

1.2.4 Ação: Criação de banco de dados sobre demandas de água

Objetivo: possibilitar o conhecimento do balanço hídrico da bacia por meio de um banco de dados que reunirá informações sobre as demandas de água dos diversos setores e atividades.

Descrição: criação de um banco de dados específico sobre as demandas hídricas específicas para cada setor ou atividade usuária de água na bacia. Terá como base inicial o banco de dados de outorgas da bacia.

Cronograma: em um ano, a contar do segundo ano após a aprovação do Plano. Sua manutenção (com a sistemática atualização das informações) irá estender-se pelo prazo de implementação do Plano, ou seja, vinte anos.

Acompanhamento: a implantação do banco de dados caberá ao DRH/SEMA. O COMITESINOS deverá fazer o acompanhamento dessa ação.

1.3 Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias

O Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias é constituído por quatro ações:

1.3.1 Ação: Ampliação e operação de sistema de alerta contra cheias

Objetivo: ampliar e operar sistema de alerta contra cheias com vistas a antecipar a ocorrência de eventos críticos, permitindo a adoção de ações para minimização das perdas humanas e materiais, através da desocupação das áreas de risco.

Descrição: o sistema de alerta deverá monitorar diariamente a ocorrência de precipitações intensas e níveis de água no Rio dos Sinos, superiores a determinados valores que serão definidos como precipitação crítica e nível crítico, em diversos pontos ao longo da Bacia. A associação dessas duas condições determinará a emissão de alerta, que deverá ser comunicado, em tempo, à população localizada nas áreas suscetíveis a alagamentos. Assim, essa ação deve ser implementada juntamente com a ação relativa ao zoneamento de áreas inundáveis.

Cronograma: ao longo dos vinte anos de implementação do Plano.

Acompanhamento: a coordenação geral e emissão dos alertas caberá ao DRH/SEMA, ao SMAD - Serviço de Monitoramento e Alerta de Desastres (SMAD) e a Defesa Civil. O acompanhamento se dará verificando os alteras efetuados.

1.3.2 Ação: Zoneamento de áreas inundáveis

Objetivo: definir zonas de passagem das cheias nas áreas urbanas dos municípios da bacia, de modo a possibilitar a definição de restrições de ocupação solo a serem incorporadas aos planos diretores urbanos, conforme os riscos de inundações.

Descrição: o zoneamento das áreas de inundação deverá englobar as seguintes etapas: modelagem hidrodinâmica de cheias no Rio dos Sinos; definição de níveis de inundação associados a riscos de ocorrência; mapeamento das áreas inundáveis e estabelecimento de zonas associadas a riscos de inundação.

Cronograma: dois anos a contar da data de aprovação do Plano.

Acompanhamento: o DRH/SEMA deverá elaborar os termos de referência para contratação e elaboração do estudo. O acompanhamento será feito através da supervisão do processo de elaboração dos zoneamentos e da inserção dos resultados nos planos diretores urbanos.

1.3.3 Ação: Estabelecimento de diretrizes para a retenção de águas pluviais (rurais e urbanas)

Objetivo: definir diretrizes para a retenção de águas pluviais nos lotes urbanos e rurais, com o objetivo de reduzir as aflúncias hídricas aos cursos de água, minimizando os picos das cheias.

Descrição: elaboração de estudos que definam a forma mais eficiente de retenção de parcelas dos hidrogramas de cheias, tanto em áreas urbanas (cisternas e bacias de amortecimento), quanto rurais (açudes). Além da definição de diretrizes nos planos municipais de drenagem, abrangendo áreas urbanas e rurais, para a retenção de água pluvial.

Cronograma: dois anos, a contar do segundo ano da aprovação do Plano para elaboração dos estudos técnicos.

Acompanhamento: considerando que o DRH/SEMA deverá promover o estudo técnico, o acompanhamento será feito por meio da supervisão da ação do DRH/SEMA. Após a elaboração do estudo o acompanhamento deverá monitorar se os municípios irão incorporar em suas legislações e planos diretores as diretrizes para retenção de água em lotes urbanos e rurais.

1.3.4 Ação: Manutenção de calhas fluviais e controle de erosões

Objetivo: estabelecer procedimentos para o controle dos processos erosivos e para a manutenção das calhas fluviais com vistas a garantir suas capacidades naturais de escoamento, minimizando a magnitude das cheias.

Descrição: realização de estudos técnicos que subsidiem a definição de procedimentos para o controle de processos erosivos para não haja entulhamento ou obstrução das calhas fluviais, permitindo o escoamento natural dos fluxos hídricos na ocorrência de cheias. Também serão definidos procedimentos operacionais para a manutenção das seções naturais de escoamento das calhas fluviais, caso ocorram obstruções.

Cronograma: os estudos deverão ser feitos em dois anos, a contar do terceiro ano do Plano, mas deverá ser realizado monitoramento que se estenderá até o horizonte final do Plano (vinte anos).

Acompanhamento: os estudos deverão ser elaborados pela Secretaria de Obras e Habitação. O acompanhamento será monitorar o processo de contratação e elaboração do estudo.

1.4 Programa de Aumento da Disponibilidade Hídrica

O Programa de Aumento da Disponibilidade Hídrica é constituído por três ações:

1.4.1 Ação: Reservação de pequeno porte

Objetivo: acumular água com o objetivo específico de atender a demandas hídricas locais, para usos diversos da água (criação animal, pequena irrigação, etc.), preferencialmente em áreas localizadas no Alto Sinos para liberar vazões no leito do Rio dos Sinos para Médio e Baixo onde ocorrem as maiores demandas hídricas.

Descrição: consiste no esforço para a construção de novos açudes ou micro-barragens e ampliação dos açudes existentes, aumentando a disponibilidade hídrica local. A ação prevê a construção de 75 açudes por ano e os protagonistas são os proprietários rurais.

Cronograma: nos primeiros oito anos, considerando a construção de 10 novos açudes por mês.

Acompanhamento: através da quantidade de açudes construídos anualmente.

1.4.2 Ação: Incentivo ao uso de cisternas em lotes urbanos e rurais

Objetivo: incentivar a acumulação de água em nível de propriedade, seja ela urbana ou rural, com vistas ao incremento da disponibilidade hídrica na Bacia.

Descrição: a adoção de cisternas, consiste na construção ou instalação de reservatórios abastecidos pelas águas pluviais vertidas de telhados, coberturas ou áreas impermeabilizadas. Os executivos e legislativos municipais deverão criar leis específicas de incentivo à utilização de cisternas, inclusive com exigência para a autorização de novos empreendimentos imobiliários, residenciais, comerciais ou indústrias, tanto nas áreas urbanas, como rurais.

As operadoras de saneamento deverão promover campanhas de divulgação e conscientização da adoção de cisternas nas áreas urbanas, com vistas a otimizar o uso da água potável, reduzindo os riscos de desabastecimento em situações críticas de escassez.

No primeiro período de implementação dessa ação deverão ser instaladas cisternas em 5.000 imóveis (urbanos e rurais) na bacia, distribuídos conforme os portes e possibilidades dos municípios.

Cronograma: quatro anos, no qual deverão ser realizados os esforços de ajustamento das legislações municipais para incentivo e/ou exigência ao uso de cisternas e implantadas a primeira meta quantitativa.

Acompanhamento: através da contabilização, pelos executivos municipais, da quantidade de cisternas implantadas.

1.4.3 Ação: Elaboração de estudo comparativo de alternativas de intervenções de regularização de vazões e para equilíbrio do balanço hídrico

Objetivo: concepção e análise comparativa das diversas formas de intervenção (estruturais e não-estruturais) com objeto de aumentar a regularização de vazões e segurança-hídrica na Bacia do Rio dos Sinos e buscar o equilíbrio do balanço hídrico.

Descrição: elaborar estudo técnico comparativo entre as diversas alternativas de regularização de água na Bacia do Rio dos Sinos.

O estudo deverá ser contratado e seu desenvolvimento e resultados acompanhados tanto pelo DRH/SEMA e FEPAM, quanto pelo COMITESINOS.

Cronograma: dois anos, devendo iniciar no primeiro ano de implementação do Plano de Bacia.

Acompanhamento: caberá ao DRH/SEMA e/ou a Secretaria de Obras e Habitação a elaboração dos termos de referência, contratação, fiscalização e acompanhamento técnico do estudo comparativo entre as diversas alternativas de regularização de água na Bacia do Rio dos Sinos. Dessa forma, o COMITESINOS deverá acompanhar todas as fases de elaboração do estudo.

1.5 Programa de Otimização de Demandas de Água

O Programa de Otimização de Demandas de Água é constituído por cinco ações:

1.5.1 Ação: Racionalização do uso da água

Objetivo: reduzir a demanda de água das principais atividades consumidoras de água na Bacia do Rio dos Sinos, através da racionalização do uso da água.

Descrição: a busca do uso racional de água acontecerá através de campanhas de redução do consumo e do desperdício. Deverá ser implementada pelos executivos municipais e operadoras de saneamento (abastecimento de água).

Cronograma: de quatro anos, mantendo-se durante todo o prazo de implementação do Plano (vinte anos).

Acompanhamento: o monitoramento será realizado através da verificação da quantidade de cursos e eventos realizados e do material informativo distribuído.

1.5.2 Ação: Elaboração de estudos sobre o reuso da água nos diversos processos produtivos

Objetivo: realizar de estudos sobre a reutilização da água em diversos processos produtivos, industriais e agrícolas, para posterior aplicação prática.

Descrição: essa ação consiste na realização de estudos técnicos e operacionais relativos ao reuso da água em processos produtivos, tanto industriais, quanto agrícolas. Os resultados desses estudos deverão ter aplicação prática e operacional direta sobre os setores usuários da água em questão, possibilitando a redução na demanda de água.

Os processos produtivos industriais deverão ser elaborados por entidades diretamente vinculados ao setor tais como: FIERGS, CIERGS, SENAI, etc. Já os processos produtivos agrícolas deverão ser elaborados por entidades tais como EMATER, IRGA, etc. Caberá ao DRH/SEMA coordenar e orientar a elaboração desses estudos.

Cronograma: dois anos para elaboração dos estudos. Já a implementação dos procedimentos definidos nos estudos ocorrerá de forma gradual, ao longo de todo o período de implementação do Plano.

Acompanhamento: através do monitoramento dos processos de elaboração dos estudos.

1.5.3 Ação: Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água

Objetivo: redução da demanda de água na Bacia, através de ações que reduzam as perdas nos sistemas de abastecimento público da região.

Descrição: As perdas de água em um sistema de abastecimento público correspondem à diferença entre o volume produzido de água tratada e o volume efetivamente faturado.

A implementação dessa ação depende primeiramente de um estudo de diagnóstico da situação atual das redes. Com isto será possível identificar e eliminar pontos de vazamento, propor dispositivos de redução de pressão na rede, melhorar os índices de macro e micromedição e executar obras de reparo ou substituição de trechos com problemas e ampliar e melhorar a cobrança.

Essa ação será realizada pelas operadoras de saneamento (abastecimento de água) e pelos executivos municipais, onde não há delegação do abastecimento de água.

Cronograma: oito anos, sendo que após esse período deverão ser mantidas os procedimentos de controle de perdas.

Acompanhamento: verificar se as operadoras dos sistemas de abastecimento público iniciaram os estudos de diagnóstico da situação atual das redes.

1.5.4 Ação: Ações para equilibrar o balanço hídrico

Objetivo: estabelecer formas de atuação, no âmbito da gestão dos recursos hídricos para equilibrar o balanço hídrico em situações de escassez hídrica na Bacia do Rio dos Sinos.

Descrição: esta ação trata da continuidade das ações e decisões de gestão, no âmbito do COMITESINOS para garantir o abastecimento humano e a sequência de prioridades de uso estabelecidas em situações de escassez hídrica.

Caberá as operadoras de saneamento e a irrigação de arroz, coordenados pelo COMITESINOS, acordar as regras e procedimentos de gestão e operacionais a serem adotados nas situações de escassez hídrica.

A instalação de estação linigráfica telemétrica, com monitoramento continuado de níveis de água, junto a estação fluviométrica de Campo Bom, possibilitará a tomada de decisão em tempo real, agilizando a divulgação e respectivas ações em situações de escassez hídrica.

O DRH/SEMA através do SMAD informará a ocorrência dos níveis críticos, assim como as operadoras.

Ao CRH/RS caberá a aprovação e emissão das portarias oficializando os acordos previamente estabelecidos.

Cronograma: quatro anos para a consolidação das regras e condições operacionais a serem adotadas, com base na modelagem hidrodinâmica realizado no Plano. Na sequência, durante o restante do prazo de implementação do Plano, essa ação prosseguirá, com vistas a garantir a necessária segurança hídrica ao abastecimento público.

Acompanhamento: através da emissão anual de resoluções do CRH/RS e do acompanhamento direto dos atores envolvidos, mediados pelo COMITESINOS.

1.5.5 Ação: Melhor manejo das águas da Transposição

Objetivo: possibilitar o melhor manejo das águas da transposição do sistema Salto-Canastra, com vistas ao aumento da regularização de vazões nos rios Paranhana e Sinos.

Descrição: Há 50 anos o Rio dos Sinos recebe um reforço hídrico a partir do rio Caí, através de um sistema de geração hidrelétrica operado pela CEEE,

caracterizando uma transposição de águas entre as bacias hidrográficas dos rios Caí (doador) e Sinos (receptor).

O modelo hidrodinâmico utilizado no Plano de Bacia demonstrou que a variação de vazões, em razão do regime de operação da transposição, provoca oscilações nos níveis de água do Rio dos Sinos: da ordem de 30 cm em Taquara, a jusante da confluência do rio Paranhana, e da ordem de 10 e 5 cm respectivamente em Campo Bom e São Leopoldo.

A presente ação consiste na realização de estudo de alternativas de manejo das águas transpostas com vistas à regularização de vazões no Rio dos Sinos.

Ao DRH/SEMA caberá a contratação do estudo de alternativas de manejo das águas transpostas com vistas à regularização de vazões no Rio dos Sinos, acompanhando a execução, em conjunto com CEEE e COMITESINOS.

Eventualmente, poderá ser necessária a consulta ao CRH/RS, visto tratar-se de transposição de vazões envolvendo dois Comitês.

Cronograma: o prazo para a realização do estudo é de dois anos, a contar do segundo ano de implementação do Plano.

Acompanhamento: monitoramento das etapas de contratação do estudo, acompanhamento e resultado final com as formas de melhor manejo.

1.6 Programa de Gestão de Áreas Protegidas

O Programa de Gestão de Áreas Protegidas é constituído por quatro ações:

1.6.1 Ação: Identificação, recuperação, conservação e manutenção de vegetação ciliar em Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Objetivo: Identificar, recuperar, conservar e manter a vegetação ciliar nas APPs.

Descrição: De acordo com os dados produzidos pelo MONALISA, Projeto desenvolvido pelo COMITESINOS, é possível afirmar que 88% da extensão da malha hídrica investigada, que totalizou um percurso de 2.300 km, tem a sua estrutura de margem desprotegida pela inexistência, parcial ou integral, da cobertura vegetal característica (vegetação ciliar).

O Projeto VerdeSinos, em implementação pelo COMITESINOS, visa obter subsídio para criação de modelos de reflorestamento que compatibilizem a

preservação da biodiversidade, a qualidade da água e o desenvolvimento social e econômico do pequeno produtor rural que habita as imediações de áreas reflorestadas. O Projeto é executado em propriedades privadas e de domínio público e é estruturado no plantio de vegetação ciliar.

A presente consiste na manutenção do Projeto VerdeSinos (recuperação da vegetação ciliar) e tem como meta atingir a restauração média de 200 ha a cada quatro anos, totalizando 1000 ha em 20 anos.

Ao COMITESINOS caberá a coordenação para a cooperação mútua entre atores do processo e identificação, com estabelecimento de cooperação, dos empreendedores para obtenção dos meios para a restauração da vegetação ciliar (principalmente financiadores).

À SEMA (DRH, DEFAP e FEPAM) caberá o acompanhamento e apoio técnico e institucional, inclusive auxiliando com o aporte de recursos financeiros.

Os proprietários rurais deverão aderir ao processo, cedendo as áreas para restauração, plantio e construção de cercas.

Cronograma: ação contínua e deverá se estender pelo prazo de implementação do Plano de Bacia (vinte anos).

Acompanhamento: monitoramento das atividades nas propriedades restauradas, registros fotográficos e elaboração de relatório técnico, registrando a quantidade de hectares recuperados a cada ano.

1.6.2 Ação: Identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos e manutenção das áreas existentes

Objetivo: identificar áreas estratégicas na Bacia do Rio dos Sinos que apresentem condições favoráveis e necessárias à conservação, a partir da análise de seus atributos naturais, além da manutenção das Unidades de Conservação (UCs) existentes.

Descrição: Na bacia do Rio dos Sinos foram identificadas 18 UC's com área total, na Bacia, de 3.930 ha, representando cerca de 1% da área total da Bacia. Esse é um percentual reduzido de proteção, inclusive quanto aos recursos hídricos.

Assim, essa ação consistirá na realização de um mapeamento e inventário das áreas atuais protegidas e de interesse para a conservação. Na sequência deverão ser identificadas novas áreas com vistas à proteção dos recursos hídricos em especial.

Também consistirá no apoio à manutenção das áreas protegidas existentes (já identificadas no âmbito deste Plano de Bacia), através de ações de conscientização (social, ambiental, legal e institucional) dos responsáveis por essas áreas.

Caberá à SEMA (DRH, DEFAP/DUC e FEPAM) realizar ou contratar estudo para identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos, sendo que a manutenção das existentes caberá aos seus atuais responsáveis legais.

Cronograma: a identificação de áreas estratégicas para os recursos hídricos deverá ser realizada em três anos, a contar do segundo ano de implementação do plano. A manutenção das áreas protegidas existentes deverá prolongar-se pelo prazo total de implementação do Plano de Bacia (vinte anos).

Acompanhamento: monitorar o mapeamento e identificação das áreas estratégicas e verificar condições das áreas atualmente protegidas.

1.6.3 Ação: Identificação, recuperação, conservação e manutenção de banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos

Objetivo: Identificar, recuperar, conservar e manter banhados, nascentes e áreas de recarga de aquíferos.

Descrição: Para cada uma das três tipologias (banhados, nascentes e áreas de recargas de aquíferos), deverão ser identificadas áreas de interesse estratégico e definidas ações de proteção e preservação, conforme o estado atual em que se encontrem. Assim, poderão ser propostas ações de recuperação (para áreas degradadas ou suprimidas), de conservação e manutenção para aquelas áreas que se encontrem em estágio ambiental adequado, mas que demandem cuidados para não haver degradação ambiental futura.

Caberá à SEMA (DRH, DEFAP/DUC e FEPAM) promover a identificação das áreas de banhados, nascentes e de recarga de aquíferos e definir as ações necessárias para as suas recuperações, conservações e manutenções.

Cronograma: nos dois primeiros anos, deverão ser identificadas e mapeadas as áreas de banhados, nascentes e de recarga de aquíferos. A implementação das ações de recuperação, conservação e manutenção deverá ocorrer ao longo dos vinte anos do Plano.

Acompanhamento: verificar se o mapeamento das áreas de banhado, nascentes e recarga de aquíferos foi realizado pelos responsáveis. Posteriormente, avaliar o grau de proteção das áreas de interesse.

1.6.4 Ação: Elaboração de Atlas Ambiental da Bacia (fauna e flora aquática e ribeirinha)

Objetivo: compreender as condições necessárias para a recuperação, manutenção e conservação desses ecossistemas. E partir de ações nesse sentido, garantir melhor qualidade para as águas.

Descrição: elaborar estudo técnico-científico sobre a fauna e a flora aquática e ribeirinha da Bacia do Rio dos Sinos, resultando na edição de um Atlas Ambiental.

O Atlas Ambiental deverá ser elaborado pelas instituições de ensino e pesquisa presentes na Bacia do Rio dos Sinos. O DRH poderá apoiar essa ação, disponibilizando recursos financeiros para a edição do Atlas Ambiental (diagramação, arte final e impressão).

Cronograma: a elaboração do Atlas Ambiental tem duração prevista de 2 anos.

Acompanhamento: por meio da edição e distribuição dos exemplares do Atlas Ambiental.

1.7 Programa: Vazão Ecológica

O Programa relativo à Vazão Ecológica é constituído por apenas uma ação:

1.7.1 Ação: Ampliação do conhecimento técnico-científico sobre a vazão ecológica

Objetivo: aprofundar o conhecimento sobre as variáveis que devem subsidiar a definição de vazões ecológicas na Bacia do Rio dos Sinos.

Descrição: Sugere-se, nesta ação, a realização dos dois estudos:

- Identificação dos regimes hidrológico e hidráulico em inundações de planícies, tendo como objetivo identificar os aspectos fundamentais do regime hidrológico natural do rio e auxiliar na identificação de aspectos do regime hidrológico natural que são fundamentais na manutenção do ecossistema.

- Migrações, movimentos e deriva da comunidade aquática como indicadores da vazão ecológica.

Com base no primeiro estudo será possível fundamentar a adoção de futuros critérios de vazão remanescente ou ecológica a serem incluídos na legislação de recursos hídricos e na tomada de decisão por parte do COMITESINOS e órgãos gestores (DRH/SEMA e FEPAM).

Já o segundo estudo vem complementar os estudos mais amplos que mostram que a vazão ecológica não é uma única quantidade mínima, que mantém os processos aquáticos. A vazão mínima é dinâmica durante o ciclo do ano e varia entre valores altos para manter o ciclo hídrico de banhados e valores baixos, necessários, por exemplo, para a alimentação de dourados. O segundo estudo utilizará como subsídio o Atlas Ambiental.

Os estudos poderão ser realizados por instituições de ensino e pesquisa com atuação na Bacia do Rio dos Sinos. Os órgãos gestores DRH/SEMA, FEPAM e ANA, poderão apoiar, técnica, operacional e institucionalmente os estudos, na interface com a gestão de recursos hídricos, notadamente quanto ao aproveitamento dos resultados para a definição da vazão remanescente.

Cronograma: dois anos para realização dos estudos.

Acompanhamento: monitorar a contratação, andamento e conclusão dos estudos integrantes dessa ação.

Cronograma: dois anos para realização dos estudos.

Acompanhamento: monitorar a contratação, andamento e conclusão dos estudos integrantes dessa ação.

1.8 Programa: Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

O Programa relativo aos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos é constituído por sete ações:

1.8.1 Ação: Consolidação da Outorga de Uso da Água

Objetivo: implementar a outorga de direito de uso da água, como um instrumento efetivo para a gestão das demandas hídricas na Bacia do Rio dos Sinos, visto a atual situação em que se encontram os balanços hídricos.

Descrição: essa ação consistirá na incorporação das diretrizes definidas no âmbito deste Plano de Bacia na análise e emissão de outorgas de uso da água para a Bacia do Rio dos Sinos, atividade legalmente exercida pela DIOUT/DRH/SEMA.

A ação não se resume a emissão do documento de outorga, mas também a realização de ações de fiscalização, informação anual, pelos usuários outorgados, do volume captado e condicionamento de novas outorgas ao tratamento dos respectivos esgotos/efluentes lançados nos cursos d'água.

Caberá ao DRH/SEMA, através da DIOUT, a análise e emissão das outorgas, considerando as diretrizes estabelecidas neste Plano de Bacia. Caberá ao CRH/RS aprovar os critérios de outorga definidos pelo COMITESINOS.

Ao COMITESINOS caberá acompanhar o processo de emissão de outorgas e verificar os impactos que as diretrizes definidas irão causar sobre o uso da água na Bacia, no sentido de realizar futuros ajustamentos que se mostrem necessários.

Cronograma: dois anos para implementar no processo de outorga (DIOUT) as diretrizes estabelecidas pelo COMITESINOS e a atualização das vazões/volumes efetivamente captados. Como instrumento de gestão, a outorga seguirá como ação continuada ao longo de todo o período de implementação do Plano (vinte anos).

Acompanhamento: acompanhar a aplicação prática das diretrizes definidas para a outorga de água na Bacia e da atualização, anual, das vazões/volumes efetivamente captados.

1.8.2 Ação: Diretrizes para a implementação da cobrança

Objetivo: definir diretrizes para a implementação do instrumento de gestão de recursos hídricos relativo à cobrança pelo uso da água.

Descrição: a Lei Nº 10.350/94 reconhece a água como um bem, dotado de valor econômico e passível de cobrança pelo seu uso. Quem define os valores a serem cobrados são os Comitês de Bacia, apoiados em estudos realizados pelas agências, responsáveis pela arrecadação e aplicação dos recursos da cobrança.

Nesse sentido, a implementação da cobrança pelo uso da água na Bacia do Rio dos Sinos dependerá da definição de diretrizes específicas, por parte do COMITESINOS, conforme indicado no Artigo 33 da Lei Nº 10.350/94.

Ao COMITESINOS caberá à definição das diretrizes de cobrança, enquanto a aprovação e oficialização caberá ao DRH/SEMA e CRH/RS. A Agência de Região

Hidrográfica (ARH), ainda não instituída (ou a quem estiver desempenhando as suas funções) caberá “subsidiar os Comitês com estudos técnicos, econômicos e financeiros necessários à fixação dos valores de cobrança pelo uso da água e rateio de custos de obras de interesse comum da bacia hidrográfica” (Artigo 20 da Lei Nº 10.350/94), além de efetuar a cobrança.

Aos usuários caberá a participação efetiva no processo de definição das diretrizes de cobrança, visto que constituem nos principais interessados na aplicação do instrumento de cobrança na Bacia.

Cronograma: dois anos, a contar do segundo ano de implementação do Plano.

Acompanhamento: o COMITESINOS deverá promover a realização de reuniões técnicas e plenárias sobre o tema, sendo as deliberações encaminhadas ao DRH/SEMA e CRH para análise, aprovação e futura aplicação.

1.8.3 Ação: Elaboração de mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração

Objetivo: elaborar cadastramento, mapeamento e diagnóstico da atividade de mineração na Bacia do Rio dos Sinos.

Descrição: cadastrar as atividades de mineração com ênfase nas atividades minerárias que estão diretamente associadas aos recursos hídricos: extração de areia e argila e de rocha quanto ocorrer em áreas de recarga de aquíferos, mapeamento das extrações identificadas e, por fim, diagnóstico da mineração na Bacia do Rio dos Sinos.

A ação poderá ser executada por instituição pública vinculada ao tema (CPRM ou DNPM, por exemplo), por instituição de ensino, ou por contratação de consultoria.

Cronograma: um ano, a contar do terceiro ano de implementação do Plano.

Acompanhamento: monitorar a realização dos estudos e da entrega do produto final.

1.8.4 Ação: Consolidação das ações de fiscalização

Objetivo: consolidar as ações de fiscalização relativas ao uso de recursos hídricos na Bacia (em termos de quantidade e qualidade) e a situações ambientais vinculadas direta ou indiretamente com a água.

Descrição: considerando que as ações de fiscalização são limitadas em função do número reduzido de recursos humanos e materiais, essa ação consiste em atuar junto aos órgãos de gestão e fiscalização, aos executivos municipais, estadual e federal com o objetivo de garantir o aporte financeiro para aparelhamento dos órgãos de fiscalização. Também é a parte dessa ação a criação e cumprimento de legislações que assegurem penalidade e punições aos infratores, seja na área de recursos hídricos como na área ambiental.

Caberá aos órgãos de fiscalização e gestores a efetiva consolidação das ações de fiscalização: DRH/SEMA, FEPAM, executivos e legislativos municipais e estadual, DNPM e CPRM.

Ao COMITESINOS caberá acompanhar as ações, seja, elas legais, institucionais, operacionais, com vistas a consolidar a fiscalização na área dos recursos hídricos e ambiental na Bacia.

Cronograma: três anos, a contar do segundo ano de implementação do plano. Nesse período a ação deverá criar as condições legais, institucionais e operacionais (recursos humanos e materiais) para equipar os órgãos responsáveis pela fiscalização. Após esse período, a ação deverá ocorrer ao longo do horizonte temporal do Plano.

Acompanhamento: monitorar a criação e ajustamento de legislações e da efetiva ação fiscalizatória, em seus diversos âmbitos, através de relatórios de desempenho.

1.8.5 Ação: Identificação de potenciais fontes de financiamento

Objetivo: Identificar adicionais fontes potenciais de financiamento às ações propostas para a implementação deste Plano de Bacia.

Descrição: consiste em pesquisar fontes orçamentárias tais como programas de governo, linhas de financiamento firmados por acordos e convênios internacionais (BIRD, BID), empresas privadas e públicas com interesses na implementação de ações ambientais, bem como recursos provenientes da cobrança de taxas específicas. A identificação dessas fontes de financiamento servirá para apoiar o aporte financeiro necessário à implementação das ações do Plano de Bacia.

O DRH/SEMA deverá promover essa ação ou delegá-la no âmbito institucional público. Alternativamente, poderá contratar consultoria especializada.

O COMITESINOS será um parceiro direto, visto que já atua na articulação e captação de recursos financeiros com instituições interessadas em investir nas áreas de recursos hídricos e ambiental da Bacia.

Cronograma: um ano, a contar do segundo ano de implementação do Plano.

Acompanhamento: por meio de relatórios contendo a identificação das fontes de financiamento, ou mesmo através da efetivação da obtenção de recursos financeiros para diversas ações integrantes deste Plano de Bacia.

1.8.6 Ação: Estimular a institucionalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgotos em todos os municípios da Bacia

Objetivo: assegurar que as questões atinentes ao abastecimento público e ao tratamento de esgotos tenham responsáveis institucionais definidos em todos os municípios da Bacia, garantindo interlocução e segurança na implementação de ações nessas áreas, no âmbito do Plano de Bacia.

Descrição: consiste em estimular e promover a criação de serviços de saneamento, abrangendo abastecimento de água e esgotamento sanitário, através de criação de autarquias municipais específicas ou da formalização de convênios ou concessões com autarquias de outros municípios ou estadual (CORSAN), em todos os municípios da Bacia.

Essa ação deverá abranger os municípios de Araricá, Caraá e Nova Hartz que ainda não possuem responsável institucional específico.

A implementação dessa ação caberá aos executivos municipais, com o apoio dos respectivos legislativos municipais, para os municípios relacionados.

Cronograma: um ano, a contar do segundo ano de implementação do Plano.

Acompanhamento: monitorar a situação junto aos executivos e legislativos municipais de Araricá, Caraá e Nova Hartz.

1.8.7 Ação: Compensação por serviços ambientais

Objetivo: Estimular a efetivação da aplicação da compensação financeira pela prestação de serviços ambientais na Bacia do Rio dos Sinos.

Descrição: consiste em incentivar a adoção da prática de pagamento por serviços ambientais, por exemplo, através de um programa específico de “produtor de

água”, na bacia do rio dos Sinos, nos moldes do modelo em desenvolvimento pela ANA e em estudos pela Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul (Projeto de Lei 11/2012), como forma de melhorar as condições quali-quantitativas dos recursos hídricos.

Ao mesmo tempo, a ação visa criar condições organizacionais e institucionais para que seja acelerada a discussão e tramitação, do Projeto de Lei que se encontra na Assembleia Legislativa, culminando na aprovação do mesmo.

Cronograma: dois anos para a criação das condições para a aplicação da compensação por serviços ambientais.

Acompanhamento: monitorar o avanço na definição das questões legais, institucionais e operacionais referentes à compensação por serviços ambientais, junto aos legislativos municipais e estadual.

1.9 Programa de Educação, Mobilização e Comunicação

O Programa de Educação, Mobilização e Comunicação é constituído por duas ações:

1.9.1 Ação: Educação ambiental

Objetivo: estabelecer a ação continuada dos agentes promotores da educação ambiental, ligados às redes municipais de ensino dos municípios que integram a Bacia do Rio dos Sinos.

Descrição: O COMITESINOS já realiza o Programa Permanente de Educação Ambiental (PPEA) que conduz e define os meios e conteúdo do conjunto de atividades da ação na promoção da educação ambiental na Bacia. No entanto, a cada dois anos é elaborado um novo plano de trabalho, refeitas as parcerias institucionais que asseguram financeiramente a execução do plano.

Sendo assim, essa ação servirá para manter os procedimentos do PPEA e reforçar a necessidade de capacitação e qualificação dos promotores da educação ambiental. Ainda, deverão ser avaliadas as possibilidades de ampliação da atuação para atender e envolver os setores representativos dos usuários das águas e demais categorias de representação da sociedade.

Ao COMITESINOS caberá a coordenação geral desta ação.

Cronograma: a implementação desta ação será continuada ao longo dos vinte anos.

Acompanhamento: através de atas de participação e relatórios individuais (de cada coordenador local) e do Programa Permanente; de registros das atividades realizadas e matérias publicadas na imprensa; da divulgação das ações locais através do site do COMITESINOS.

1.9.2 Ação: Plano de comunicação social permanente

Objetivo: implementar um plano de comunicação social permanente para divulgar as ações do Plano de Bacia e possibilitar a conscientização, mobilização e participação social na gestão de recursos hídricos.

Descrição: deverá ser concebido, detalhado e implementado um plano de comunicação voltado ao presente da Bacia, suas ações, parcerias e resultados esperados e alcançados.

Esse plano de comunicação deverá ter caráter permanente e sistemático e deverá envolver os principais parceiros na implementação do Plano de Bacia, incluindo o mapeamento de lideranças e atores de divulgação local e regional.

Ao COMITESINOS caberá a concepção e detalhamento do Plano de Comunicação Social Permanente e apoiar e coordenar a sua implementação

Cronograma: em um ano, a contar do segundo ano do Plano. A implementação será continuidade ao longo de vinte anos.

Acompanhamento: monitorar a elaboração de relatório contendo a concepção e detalhamento do plano de comunicação. Posteriormente, com frequência semestral, relatórios de acompanhamento, com demonstrativo das ferramentas produzidas, público atingido, entre outras informações.

1.10 Programa de Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia

O Programa de Acompanhamento da Implementação do Plano de Bacia é constituído por duas ações:

1.10.1 Ação: Implementação de sistema gerencial

Objetivo: auxiliar e garantir a implementação do Programa de Ações do Plano de Bacia, através de atividades de gerenciamento, acompanhamento e monitoramento.

Descrição: essa ação consiste em gerenciar o processo de implementação do Plano, bem como monitorar os avanços físico e financeiro e da participação institucional conforme as respectivas responsabilidades.

Também poderá ser verificada a eficácia de implementação do Plano por meio do alcance de metas estabelecidas. Preliminarmente foram relacionados quatro indicadores: eficácia de quantidade de água, eficácia de qualidade de água, eficácia de ações ambientais e eficácia de ações sociais. Além desses, poderão ser desenvolvidos outros indicadores de acompanhamento do Programa de Ações.

Caberá ao COMITESINOS a condução desta ação, através da instituição de um Grupo Gestor ou instância executiva similar (com função política, institucional e estratégica, apoiado por equipe gerencial executiva), capaz de realizar o gerenciamento do processo e o acompanhamento da implementação de cada ação. Em termos legais, essa ação caberia à ARH, mas na sua atual inexistência, poderá ser assumida pelo Comitê.

Cronograma: abrange todo o horizonte do Plano de Bacia, de vinte anos.

Acompanhamento: verificar se foi criado o grupo gestor ou instância executiva similar, verificar o alcance das metas estabelecidas e se foram criados outros indicadores.

1.10.2 Ação: Criação e operação de SIG para a bacia

Objetivo: Criar e operar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para a Bacia do Rio dos Sinos.

Descrição: deverá ser criado e operacionalizado um SIG específico, subsidiado, tecnicamente, nos sistemas geográficos já existentes, contendo as bases cartográficas e banco de dados necessários à configuração de aspectos importantes à implementação do Plano de Bacia. O SIG deverá ser compatível com o utilizado pelo DRH/SEMA e FEPAM.

Essa ação deverá ser implementada pelo DRH/SEMA, visto que não existe ARH.

A operacionalização do SIG deverá ser realizada por suporte técnico específico e vinculado ao Grupo Gestor e equipe gerencial executiva do COMITESINOS.

Cronograma: a criação do SIG deverá ocorrer em um ano, a contar do segundo ano do Plano. Sua operacionalização deverá acompanhar todo o horizonte de implementação do Programa de Ações.

Acompanhamento: verificar a criação e manutenção do SIG.