



## IV-001 - A SUSTENTABILIDADE DOS COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ESTADO DE SANTA CATARINA: DESENVOLVENDO UM SISTEMA PARA MONITORAMENTO DO DESEMPENHO DE ORGANIZAÇÕES PARCEIRAS

### **Tiago Zanatta<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Químico pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Engenheiro na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina. Doutorando em Engenharia Química na UFSC.

### **Kelvin Elias<sup>(2)</sup>**

Bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Estácio de Sá. Analista Administrativo na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina.

### **Marcelo Viana da Silva<sup>(3)</sup>**

Bacharel em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina. Analista de Informática na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina

### **César Rodolfo Seibt<sup>(4)</sup>**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade de Passo Fundo. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Assistente de Pesquisa na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rod. SC 401, km 5, nº 4756 - Ed. Office Park, bloco 2 - Saco Grande II - Florianópolis - SC - CEP: 88032-005 - Brasil - Tel: +55 (48) 3665-4212 - e-mail: [comites@sds.sc.gov.br](mailto:comites@sds.sc.gov.br)

## **RESUMO**

No contexto da gestão de recursos hídricos no Estado de Santa Catarina, cabem às Entidades Executivas desempenhar o apoio técnico-administrativo-financeiro para o funcionamento dos seus dezesseis comitês de bacia. Estas entidades são organizações da sociedade civil sem fins lucrativos, selecionadas por meio de Edital de Chamamento Público, que firmam parceira junto ao ente estatal para desempenhar o mencionado apoio por um período determinado. Para viabilizar sua operação, as Entidades Executivas recebem repasses financeiros anuais do Estado, onde o valor a ser repassado é variável e condicionado ao atingimento de metas. Tais metas são apuradas por meio de seis indicadores-macro de desempenho, os quais se subdividem em quinze indicadores-micro. A análise e o acompanhamento destes indicadores de desempenho geram um grande volume de dados, tornando seu monitoramento um desafio. Para viabilizar o seu acompanhamento, este trabalho objetivou desenvolver um sistema de informações capaz de gerenciar todos os dados inerentes à atuação das Entidades Executivas, tendo por base o emprego de software livre. A metodologia de pesquisa envolveu pesquisa bibliográfica acerca do tema, realização de workshops junto aos interessados para definição de diretrizes e a implementação propriamente dita do sistema. Definidos os requisitos mínimos, foi realizada a compilação do sistema, a qual foi seguida por um período de testes. Os testes, realizados durante cinco meses, foram conduzidos pelos próprios usuários do sistema. Ao seu final, os resultados mensurados pelo sistema para cada um dos indicadores de desempenho foram validados mediante comparação frente aos mesmos resultados apurados manualmente. O sistema mostrou-se capaz de atender as demandas para qual foi requisitado, exceto no que se refere ao cálculo de um único indicador-micro, o qual necessitará ser revisto e aprimorado para que o sistema seja plenamente validado. O emprego de software livre mostrou-se uma saída de baixo custo e de fácil aplicação à realidade estadual, rendendo soluções e benefícios a toda sociedade catarinense.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema de Informação, Comitês de Bacia, Entidades Executivas, Indicadores, Monitoramento.

## **INTRODUÇÃO**

A Lei Federal nº 9.433/1997 define a bacia hidrográfica como território para a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos. A mesma legislação ainda atribui aos comitês de bacia hidrográfica o poder decisório sobre sua área de atuação, mas os impede de executar suas decisões. Por força de lei, os comitês de bacia devem funcionar



como fóruns participativos sobre a gestão das águas em sua respectiva área de atuação, sem a possibilidade de terem personalidade jurídica. O apoio técnico-administrativo para o seu funcionamento é função legal das “agências de água”, órgãos públicos que somente podem ser instalados mediante duas condicionantes: existência de um comitê de bacia; e autonomia financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos. No Estado de Santa Catarina, contudo, não há previsão legal para se efetuar a cobrança – o que constitui uma fragilidade na operacionalização de seus comitês de bacia. Para contornar esta fragilidade, o Estado, por meio da Diretoria de Recursos Hídricos (DRHI) da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS), desenvolveu um modelo inovador para apoiar seus comitês de bacia em funcionamento, o qual foi denominado como “Entidades Executivas”. O modelo, inédito no Brasil, se baseia na Lei Federal nº 13.019/2014 e visa firmar uma parceria entre o ente estatal e uma organização da sociedade civil (OSC) sem fins lucrativos, a qual seria selecionada por meio de Edital de Chamamento Público para desempenhar as atividades de apoio ao funcionamento a um ou mais comitês de bacia. A vencedora do certame, doravante denominada Entidade Executiva, receberia repasses financeiros anuais do Estado, oriundos da compensação financeira do setor hidroelétrico, e estaria responsável por prestar o apoio técnico-administrativo aos comitês-objeto do edital. O valor dos repasses, porém, é variável e condicionado ao cumprimento de metas anuais. Tal sistemática, inspirada na experiência de Gontijo Júnior (2013), é composta de seis indicadores-macro que se subdividem em quinze indicadores-micro. Os indicadores-micro apresentam metas próprias para cada comitê e seus atingimentos, total ou parcial, correspondem a um valor a ser repassado à Entidade Executiva no próximo ano. Isso representou um grande volume de dados que, aliados à complexidade de cálculo, colocou em risco a aplicabilidade do modelo das Entidades Executivas. A saída foi desenvolver um sistema de informações capaz de gerenciar todos estes dados, com acesso irrestrito aos envolvidos, tendo como base o emprego de software livre. Assim sendo, objetivou-se definir, projetar e implementar um sistema de informações, desenvolvido em plataforma livre, para gerenciamento das atividades e indicadores das OSC parceiras dos comitês catarinenses.

## **METODOLOGIA**

A metodologia de pesquisa envolveu pesquisa bibliográfica acerca do tema, realização de workshops com a equipe da DRHI para definição de diretrizes que norteariam o desenvolvimento do sistema de informações, e a implementação propriamente dita do sistema.

A pesquisa bibliográfica tinha dois objetivos: (a) estudar modelos de monitoramento de desempenho, bem como as exigências legais para aplicação destes na esfera pública; e (b) levantar dados relacionados à implementação de sistemas de informação. No que tange aos estudos dos modelos de monitoramento de desempenho, foram realizadas consultas em três frentes: (a.1) legislação correlata, com destaque à Lei Federal nº 13.019/2014, Lei Federal nº 9.433/1997, Lei Federal nº 10.881/2004 e Lei Estadual nº 9.022/1993; e (a.2) trabalhos acadêmicos, em especial o trabalho de Gontijo Júnior (2013). No que se refere aos sistemas de informação, a pesquisa focou-se em: (b.1) legislação inerente ao emprego de software livre na administração pública, como Decreto nº 8.638/2016; Instrução Normativa nº 01/2011, e Portaria nº 46/2016; e (b.2) bibliografia acerca de software livre, ressaltando-se os trabalhos de Niederauer (2004) e Dall’Oglio (2015).

Após a pesquisa bibliográfica, realizaram-se workshops com os colaboradores da DRHI, envolvendo as áreas de fortalecimento dos comitês de bacia e de tecnologia da informação. Seu intuito era consolidar as informações angariadas na etapa anterior e definir as diretrizes a serem empregadas no sistema de informações. Tais diretrizes envolviam: a escolha da linguagem de programação a ser utilizada, definição do sistema de gerenciamento do banco de dados, projeto e estruturação das telas do sistema, funcionalidades e desenvolvimento das fórmulas matemáticas a serem empregadas. Ao final desta etapa, obteve-se o escopo básico a ser atendido pelo sistema de informações.

Por fim, na etapa de implementação, o sistema foi confeccionado pelo responsável do setor de tecnologia da informação da DRHI. Durante a implementação, reuniões periódicas foram realizadas entre os envolvidos para apresentar os resultados e colimar os trabalhos. Durante estas reuniões, testes eram efetuados no sistema visando avaliar sua precisão, aplicabilidade e robustez. A última etapa da implementação previu a realização de testes junto a uma das Entidades Executivas com atuação no Estado. Neste teste, a Entidade utilizou o sistema desenvolvido pela DRHI por cinco meses. À medida que eram percebidos, os erros e problemas encontrados pela usuária eram registrados em módulo específico para tal no próprio sistema (denominado como “Service Desk”), onde a equipe de suporte os avaliava e adequava. Ao final dos cinco meses de testes,

uma reunião de homologação foi realizada entre a DRHI e a Entidade Executiva em questão, onde foram levantadas dificuldades e sugestões para melhoria do sistema. Somente após esta reunião de homologação, o sistema poderia ser considerado aprovado e totalmente liberado para utilização.

## RESULTADOS

O primeiro resultado obtido nos workshops diz respeito ao nome do sistema: Sistema de Gestão dos Comitês de Bacias Hidrográficas (SIGCBH). Tendo como base a pesquisa bibliográfica, decidiu-se também que o sistema seria hospedado no Centro de Informática e Automação do Estado de Santa Catarina (CIASC). Buscando-se utilizar software livre, foi acordado que o sistema de informações seria implementado com as seguintes configurações técnicas:

**Tabela 1: Configurações técnicas de implementação do SIGCBH**

CONFIGURAÇÃO	BASE DE DESENVOLVIMENTO	BASE DE PRODUÇÃO
Sistema Operacional	Linux: Ubuntu Linux 3.13.0-98-generic	Linux: Debian Linux 3.16.0-4-686-pae
Banco de Dados	MySQL Client API Version 5.5.52	MySQL Client API version 5.5.43
Servidor Web	Apache/2.4.7 (Ubuntu)	ApApache/2.4.10 (Debian)
Linguagens - Programação	PHP Version 5.5.9-1ubuntu4.20, JavaScript	PHP Version 5.6.7-1, JavaScript
Linguagens de formatação	HTML, CSS	HTML, CSS

Quanto às funcionalidades, os workshops definiram que o SIGCBH deveria ser capaz de: (a) mensurar os indicadores de desempenho; (b) calcular o valor do repasse financeiro a ser realizado no próximo ano à Entidade Executiva de acordo com os resultados apurados no ano corrente; (c) definir níveis de acesso e inclusão de informação de acordo com o perfil do usuário; (d) servir como ferramenta de consultas à documentação dos comitês; (e) estruturar a agenda de atividades de cada comitê; (g) gerar listas de presença; (h) gerar relatórios gerenciais; e (i) controlar o patrimônio adquirido pela Entidade Executiva. Ressalta-se que se decidiu durante os workshops que os indicadores de desempenho a serem controlados pelo SIGCBH seriam:

**Tabela 2: Indicadores de desempenho a serem controlados pelo SIGCBH**

INDICADOR-MACRO	INDICADOR-MICRO
1. Execução das atividades planejadas	1.1. Cumprimento do calendário de reuniões
	1.2. Cumprimento das ações programadas
	1.3. Elaboração de projetos
2. Execução orçamentária e financeira	2.1. Custos fixos da entidade executiva
	2.2. Custo das demais atividades e serviços de terceiros
3. Avaliação pelos membros	3.1. Avaliação da entidade executiva pelos membros do comitê
4. Gerenciamento interno	4.1. Pontualidade no cumprimento das obrigações contratuais e atividades
5. Comunicação e mobilização social	5.1. Mobilização para as reuniões do comitê
	5.2. Número de capacitações técnicas
	5.3. Número de informativos anuais
	5.4. Número de publicações em página eletrônica - site águas
	5.5. Qualidade dos informativos mensais e publicações dos comitês
6. Representatividade no plenário do comitê	6.1. Participação no segmento dos governos estadual e federal
	6.2. Participação no segmento de usuários de água
	6.3. Participação no segmento organizações civis e municípios

De posse destes resultados, partiu-se para definir a estrutura básica do programa computacional. Ainda durante os workshops, concluiu-se que a estrutura básica das telas do sistema deveria contar com dois níveis. A figura a seguir mostra o resultado final obtido nos workshops quanto à estrutura do sistema:



**Figura 1: Estrutura básica do Sistema de Gestão dos Comitês de Bacias Hidrográficas – SIGCBH**

Estando o sistema estruturado e implementado, iniciou-se a fase de testes. Durante esta fase, foram formalizadas cinco sugestões via “Service Desk” do próprio SIGCBH – referentes à: melhoria nos filtros das informações, alteração na permissão de acesso à informação de alguns perfis, padronização das informações a serem inseridas em alguns campos, alterações no perfilamento, e desenvolvimento de uma ferramenta que impeça que dados sejam perdidos caso um cadastro não seja efetivado. Além destas, duas sugestões foram coletadas na reunião de homologação, solicitando: o reordenamento de parte das informações dos cadastros, e a alteração da metodologia de cálculo do indicador “4.1. Pontualidade quanto ao cumprimento das obrigações contratuais e atividades”. Todas as sugestões foram acatadas e implementadas.

Ainda no que tange aos indicadores de desempenho, principal demanda do sistema, comparou-se os resultados calculados pelo SIGCBH com os resultados obtidos manualmente no teste de cinco meses. Tais resultados foram importantes para se realizar a homologação do SIGCBH, sendo que foi apurado o seguinte:

**Tabela 3: Resultados apurados na reunião homologação por comitê**

Nº DO MICRO INDICADOR	RESULTADO CBH CAMBORIÚ			RESULTADO CBH CUBATÃO			RESULTADO CBH TIJUCAS		
	Meta	SIGCBH	Manual	Meta	SIGCBH	Manual	Meta	SIGCBH	Manual
1.1	10	4	5	11	2	11	12	2	12
1.2	10	5	17	10	3	37	48	4	46
1.3	1	0	0	1	0	0	1	10	10
2.1	70	-	31	70	-	31	70	-	31
2.2	70	-	30	80	-	30	80	-	30
3.1	7	-	-	7	-	-	7	-	-
4.1	80	-	100	80	-	100	80	-	100
5.1	45	38	38	45	64,4	64,4	45	49,3	49,3
5.2	4	1	1	4	1	1	3	2	2
5.3	12	4	4	12	4	4	12	5	5
5.4	48	18	18	48	41	41	48	57	57
5.5	7	-	-	8	-	-	7	-	-
6.1	30	50	50	30	70	70	30	44,4	44,4
6.2	30	47,2	47,2	30	75	75	30	47,2	47,2
6.3	30	48,3	48,3	30	45	45	30	58,3	58,3

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram apurados avaliando-se as funcionalidades definidas durante os workshops, as quais foram divididas em duas frentes para facilitar esta análise: (a) resultados das funcionalidades principais, relacionados à capacidade do sistema mensurar os indicadores de desempenho e calcular o valor do repasse financeiro a ser realizado no próximo ano à Entidade Executiva de acordo com os resultados apurados no ano corrente; e (b) resultados das funcionalidades operacionais, inerente às demais ferramentas do sistema, listando-se dentre estas as consultas à documentação dos comitês, agenda de atividades, listas de presença, relatórios gerenciais e controle o patrimônio adquirido Entidade Executiva.

Analisando-se os resultados das funcionalidades principais, observa-se que sistema de informações atendeu com ressalvas ao objetivo pretendido, que era mensurar indicadores de desempenho e utilizar seus resultados para calcular o valor do repasse financeiro da Entidade Executiva para o próximo ano. Cruzando-se os resultados do sistema com aqueles apurados manualmente, nota-se que cinco dos quinze indicadores-micro não apresentaram resultados semelhantes, conforme seria esperado. Dentre estes, estão os indicadores-micro relacionados à execução orçamentária e financeira (2.1 e 2.2), à avaliação da Entidade Executiva pelo comitê (3.1), ao gerenciamento interno (4.1) e à qualidade dos informativos (5.5). Neste rol, os indicadores de execução orçamentária e financeira (2.1 e 2.2) foram os que mais preocuparam, pois mostraram uma falha na sua concepção. Estes indicadores foram definidos para mensurar os custos fixos e variáveis da Entidade Executiva. Porém, o Sistema Integrado de Planejamento e Gestão Fiscal de Santa Catarina faz esta separação em custos de capital e de custeio. Estas particularidades só foram percebidas na reunião de homologação, o que impediu a validação dos ditos indicadores. Foi necessário realizar-se mais dois workshops internos com os colaboradores da DRHI para que a metodologia de cálculo fosse redefinida. Após a redefinição, os mesmos foram devidamente validados frente aos resultados manuais. Fato semelhante foi percebido na análise do indicador-micro 4.1, o qual se refere ao gerenciamento interno. Em sua concepção, previu-se que este indicador avaliaria o cumprimento, dentro do prazo estipulado, de uma série de atividades. Durante a reunião de homologação, porém, observou-se que o rol de atividades foi superestimado, de modo que o resultado sempre ficaria muito aquém da meta estipulada. Fez-se necessário realizar adequação ao método de cálculo, o qual foi definido ainda durante a reunião de homologação junto à Entidade Executiva. Este, entretanto, ainda não pode ser validado. Para não comprometer o trabalho, os mesmos foram desconsiderados num primeiro momento e serão retrabalhados e revalidados num futuro próximo. A ausência de resultados nos indicadores-micro 3.1 e 5.5 se deve à inaplicabilidade dos mesmos às atividades da Entidade Executiva. Ambos consistem de um formulário de avaliação, onde os comitês avaliam o trabalho da sua Entidade parceira, bem como a qualidade dos informativos produzidos por esta. A característica de formulários fechados permitiu que os mesmos fossem validados apenas com testes internos, sem a necessidade de validação prática.

Aferindo-se, por fim, os resultados dos demais indicadores calculados pelo sistema, notou-se que estes foram exatamente iguais aos calculados manualmente, com exceção dos indicadores-micro 1.1 e 1.2. A diferença se deu porque o sistema desconsiderou algumas das atividades cadastradas que deveriam ser contabilizadas por este indicador – problema que foi imediatamente corrigido tão logo foi detectado na reunião de homologação. Realizadas todas as correções, verificou-se que todos os indicadores foram validados junto aos cálculos manuais e posteriormente homologados. Por conseguinte, o cálculo do valor do repasse financeiro também foi validado, haja vista que este é função do resultado dos indicadores de desempenho.

Durante a apuração dos resultados das funcionalidades operacionais, segunda frente de análise de resultados, observa-se que a concepção das telas do sistema, conforme apresentado na figura 1, conseguiu atender às funcionalidades definidas durante os workshops. O sistema de informações mostrou-se ágil e de fácil manipulação. Seus menus mostraram-se muito intuitivos, facilitando o trabalho pelo usuário. A implementação utilizando-se plataformas de software livre foram bem-sucedidas. A única desvantagem observada na plataforma do SIGCBH está na interface gráfica, que fica comprometida quando o sistema é acessado por navegadores comerciais. Exceção a isto, os resultados obtidos comprovam que o emprego do SIGCBH não só é aplicável à realidade dos comitês de bacia catarinenses, como se mostrou uma importante ferramenta de gestão.



## CONCLUSÕES

O SIGCBH foi capaz de atender todas as demandas para qual foi requisitado, exceto no que se refere ao cálculo do indicador-micro 4.1. Adequar este indicador-micro é, portanto, uma sugestão de melhoria para trabalhos futuros. De modo geral, o sistema de informações representou um salto qualitativo na gestão das águas catarinenses, trazendo profissionalismo aos comitês de bacia e às suas entidades parceiras, em especial as suas Entidades Executivas. Seu emprego foi uma iniciativa inovadora no âmbito do Estado de Santa Catarina que aprimorou o planejamento tanto de comitês, quanto do governo do Estado, quanto das Entidades Executivas. A plataforma desenvolvida – única e específica para todos os comitês de bacia – permitiu o acompanhamento em tempo real das ações em curso na base do sistema de gestão definido pela Política Nacional de Recursos Hídricos, ente mais distante e difícil de receber apoio do Estado dentre os componentes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Além destas, outras vantagens trazidas pelo SIGCBH são: socialização e segurança de informação, transparência na gestão do bem público, maior rapidez na tomada de decisão e maior organização interna. O emprego de software livre mostrou-se uma saída de baixo custo e de fácil aplicação à realidade estadual, que rendeu soluções e benefícios a toda sociedade catarinense.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NIEDERAUER, J. PHP Para Quem Conhece PHP. São Paulo: Novatec, 2013, 528p.
2. NIEDERAUER, J. Desenvolvendo websites com PHP: aprenda a criar websites dinâmicos e interativos com PHP e bancos de dados. São Paulo: Novatec, 2004. 269p.
3. DALL’OGLIO, P. PHP Programando com Orientação a Objetos. São Paulo: Novatec, 2015, 552p.
4. ORACLE CORPORATION. MySQL in Government. Disponível em: <<https://www.mysql.com/industry/government/>> Acesso em: 23 de novembro de 2017.
5. GONTIJO JÚNIOR, W.C. Uma avaliação da política brasileira de recursos hídricos baseada em dez casos de estudo. Brasília, 2013. Tese de doutorado-Faculdade de Tecnologia-Universidade de Brasília, 2013.
6. BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial, Brasília, DF, 9 jun. 2001.
7. BRASIL. Lei n. 13.019, de 31 de julho de 2014. Estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco. Diário Oficial, Brasília, DF, 1 ago. 2014.
8. BRASIL. Lei n. 10.881, de 9 de junho de 2004. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 10 jun. 2004.
9. BRASIL. Decreto n. 8.638, de 15 de janeiro de 2016. Institui a Política de Governança Digital no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Diário Oficial, Brasília, DF, 18 jan. 2016.
10. BRASIL. Secretária de logística e tecnologia da informação. Dispõe sobre os procedimentos para o desenvolvimento, a disponibilização e o uso do Software Público Brasileiro – SPB. Instrução Normativa nº 1, de 17 de janeiro de 2011. Diário Oficial, Brasília, DF, 19 jan. 2011.
11. BRASIL. Secretaria de tecnologia da informação. Dispõe sobre a disponibilização de Software Público Brasileiro e dá outras providências. Portaria n. 46, de 28 de setembro de 2016. Diário Oficial, Brasília, DF, 4 out. 2016.
12. SANTA CATARINA. Lei n. 9.022, de 6 de maio de 1993. Dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos. Diário Oficial, Florianópolis, SC, 10 mai. 1993.