XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS HIDROMÉTRICOS COMO APOIO PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUCURI - MG

Willian Gonçalves Dias [1]; André Rodrigo Brito Alves Maciel [2]& Francisco Cesar Dalmo[3]

RESUMO – Com o agravamento da crise hídrica no mundo é necessária a criação de instrumentos que possibilitem o melhoramento da gestão desse recurso. Sendo assim o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri foi criado pelo Decreto nº 44.865 de 01/08/2008, mas até o presente ano (2019) o Plano de Recursos Hídricos que dá as diretrizes para a gestão dos recursos não foi elaborado. Sendo assim foi realizado o levantamento e análise dos dados das estações hidrométricas da região com a finalidade de apoiar a elaboração do Plano de Recursos Hídricos. Após o levantamento e análise dos dados verificou-se falhas no processo de coleta dos dados para os diferentes tipos de monitoramento – pluviométrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade de água – além da não disponibilidade de dados para estações que constam em funcionamento.

ABSTRACT– The creation of instruments that improves water management is getting increasingly important, as the worldwide wader crisis keeps worsening. Therefore, the Mucuri River Basin Committee was created by Decree No. 44,865 of August 1, 2008, but until the present year (2019) the Water Resources Plan, that gives the guidelines for the management of resources, was not elaborated. Thus, the survey and analysis of the data of the hydrometric stations of the region was carried out with the purpose of supporting the elaboration of the Water Resources Plan. After the analysis of the information gathered, mistakes in the data collection process for the different types of monitoring – rainfall, fluviometric, sedimentometric and water quality – were found, as well as the non-availability of data for stations that are listed as in operation.

Palavras-Chave – Plano de Recursos Hídricos, Gestão de Recursos Hídricos, Análise de Estações Hidrométricas.

INTRODUÇÃO

A crise hídrica está se agravando cada vez mais no Brasil e no mundo, e a causa pode estar ligada a diversos fatores relacionados à disponibilidade de água, aumento do consumo e à forma de gestão dos recursos hídricos (BORDALO, 2017; JARDIM, 2015; CRUZ, 2018).

A gestão eficiente dos recursos hídricos é de suma importância, visto que, segundo a Lei nº 9.433/97, a água é um bem público que deve ser gerenciado de forma descentralizada, contando

1) Graduando em Engenharia Hídrica na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus do Mucuri, Rua do Cruzeiro, nº 01, Jardim São Paulo, Teófilo Otoni, MG. willians-f1@hotmail.com
2) Graduando em Engenharia Hídrica na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus do Mucuri, Rua do Cruzeiro, nº 01, Jardim São Paulo, Teófilo Otoni, MG. rodrigow_@hotmail.com
3) Professor na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus do Mucuri, Rua do Cruzeiro, nº 01, Jardim São Paulo, Teófilo Otoni, MG (33) 3529-2740, Ramal 2971, francisco.dalmo@ufvjm.edu.br

com participação do poder público, os usuários e a comunidade (BRASIL, 1997). Conhecida como Lei das Águas, esta institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria instrumentos que possuem o objetivo de auxiliar a gestão de recursos hídricos. Um destes instrumentos é o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), que se trata de um sistema amplo de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de dados sobre os recursos hídricos. Outro instrumento que também está contemplado na Lei é o Plano de Recursos Hídricos (PRH), que possui as diretrizes para a gestão sustentável nas Unidades de Planejamento (Bacias Hidrográficas) (BRASIL, 1997; CRUZ, 2018; ANA, 2018).

O PRH norteia todas as decisões a serem tomadas dentro da bacia hidrográfica (BH), pois é onde as informações referentes às características da região, os regimes de chuva e vazões de seus cursos d'água, são definidas. Para que isto aconteça, os dados que servirão de base para tal caracterização devem ser levantados, isto é, feito através da análise dos dados de estações fluviométricas e pluviométricas instaladas na BH (COSTA E FERNANDES, 2015; NECTOUX et al, 2017; SILVEIRA et al, 2010; ANA, 2009).

A instalação das estações hidrométricas (EH) seguem normas estabelecidas pelos órgãos responsáveis pela gestão dos recursos no território nacional. Diante desse contexto, tem-se a Resolução Conjunta ANA-ANEEL nº 03/2010 que estabelece as condições e os procedimentos técnicos a serem promovidos pelos concessionários e autorizados de geração de energia elétrica, sendo tais procedimentos a instalação, a operação e a manutenção de EHs, com o objetivo de monitorar as variáveis pluviométricas, fluviométricas, limnimétricas, sedimentométricas e de qualidade da água das áreas associadas aos empreendimentos hidrelétricos presentes na BH (BRASIL, 2010; NECTOUX et al, 2017).

Diante deste cenário, a Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri (BHMU), foi escolhida como região de estudo deste trabalho. A BHMU está inserida na sub-bacia 55, que engloba os rios Mucuri e São Mateus, no nordeste do Estado de Minas Gerais, e, historicamente apresenta problemas no que diz respeito à gestão e quantidade de recursos hídricos. Desta forma, o Comitê da BHMU foi criado pelo Decreto nº 44.865 de 01/08/2008 com o objetivo de gerir as águas da região, mas até o ano de 2018, o PRH da bacia ainda não havia sido elaborado. Assim, torna-se imprescindível a caracterização dos recursos hídricos da BHMU, possibilitando a concretização de seu Plano de Recursos Hídricos. A Figura 1 apresenta a localização da BHMU no estado de Minas Gerais, bem como seus principais afluentes e as sedes municipais dentro dos limites da bacia.

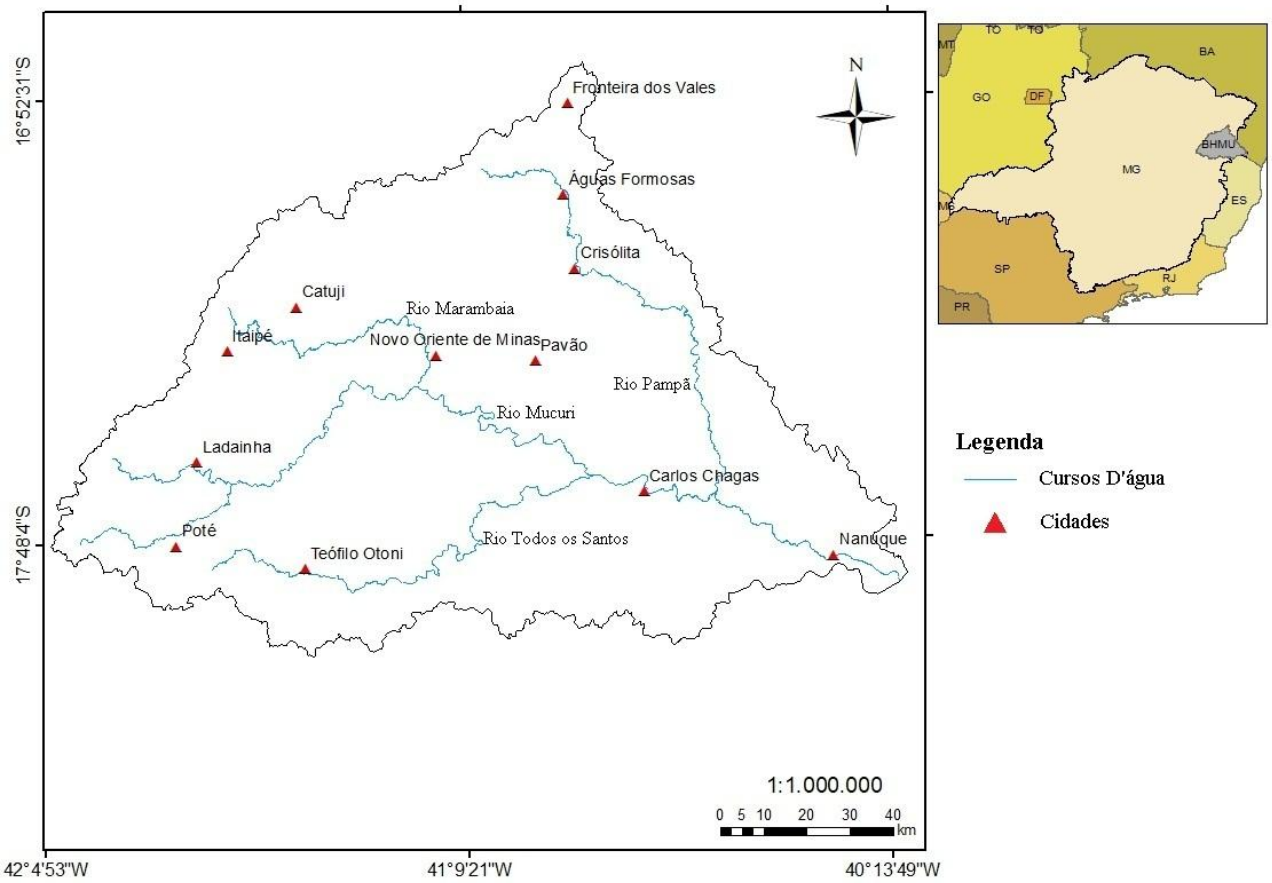

Figura 1 – Localização da BHMU no Estado de Minas Gerais

Neste trabalho foram levantadas as estações hidrométricas (EHs) e suas variáveis hidrológicas, bem como dados e informações necessários para a caracterização do regime hidrológico da bacia através de uma análise quantitativa e qualitativa dos mesmos, com vistas a subsidiar e apoiar a elaboração do PRH da BHMU, enfatizando a importância da utilização de dados históricos no planejamento e gestão dos recursos hídricos.

LEVANTAMENTO DE DADOS

O primeiro passo do trabalho foi o levantamento da atual situação das estações fluviométricas e pluviométricas da BHMU. Na sequência, caracterizou-se a qualidade dos dados, bem como o tamanho das séries históricas e sua localização espacial, além de identificar os responsáveis pela sua operação e manutenção.

O levantamento e a caracterização dos dados das EHs, foram realizados através de consulta junto ao portal HidroWeb disponibilizado pela Agência Nacional das Águas (ANA), bem como, através de consulta aos relatórios de instalação das EHs que foram obtidos juntos aos órgãos operadores e através dos sistemas de informação ao cidadão, seja de nível nacional, estadual ou

municipal. O levantamento prévio realizado na BHMU apontou a existência de 32 estações fluviométricas e 24 estações pluviométricas, conforme as Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 - Estações Fluviométricas da BHMU

ESTAÇÃO	CÓDIGO	CIDADE	RIO	OPERADOR
LADAINHA	55581000	LADAINHA	RIO TODOS OS SANTOS	IGAM-MG[1]
CATUJI	55549600	CATUJI	RIO PRETO	IGAM-MG
MUCURI	55520001	TEÓFILO OTONI	RIO MUCURI	CPRM[2]
PCH MUCURI DO SUL	55510950	TEÓFILO OTONI	RIO MUCURI	MUCURI[3]
TEÓFILO OTONI	55510900	TEÓFILO OTONI	RIO MUCURI	IGAM-MG
TEÓFILO OTONI	55549000	NANUQUE	RIO MUCURI	IGAM-MG
NOVO ORIENTE DE MINAS	55550002	NOVO ORIENTE DE MINAS	RIO MARAMBAIA	IGAM-MG
FAZENDA DIACUI	55560000	TEÓFILO OTONI	RIO MUCURI	CPRM
PCH MUCURI FAZENDA DIACUÍ	55560500	TEÓFILO OTONI	RIO MUCURI	MUCURI
PAVÃO	55561000	PAVÃO	RIO MUCURI	IGAM-MG
PAVÃO	55592000	PAVÃO	RIO TODOS OS SANTOS	IGAM-MG
FRANCISCO SÁ	55610000	CARLOS CHAGAS	RIO TODOS OS SANTOS	CPRM
UHE SANTA CLARA FRANCISCO SÁ	55611000	CARLOS CHAGAS	RIO TODOS OS SANTOS	CESC[4]
PCH MUCURI RESERVATÓRIO	55565000	NANUQUE	RIO MUCURI	MUCURI
PCH MUCURI JUSANTE	55568000	CARLOS CHAGAS	RIO MUCURI	MUCURI
PCH MUCURI BARRAMENTO	55566000	CARLOS CHAGAS	RIO MUCURI	MUCURI
ATALÉIA	55593000	ATALÉIA	RIO URUCU	IGAM-MG
UHE SANTA CLARA CARLOS CHAGAS	55631000	CARLOS CHAGAS	RIO MUCURI	CESC
CARLOS CHAGAS	55630000	CARLOS CHAGAS	RIO MUCURI	CPRM
UHE SANTA CLARA CGH PAMPÃ	55664000	CARLOS CHAGAS	RIO PAMPÃ	CESC
CARLOS CHAGAS	55666000	CARLOS CHAGAS	RIO PAMPÃ	IGAM-MG
NANUQUE MONTANTE	55699998	NANUQUE	RIO MUCURI	CPRM
SÃO PEDRO DO PAMPÃ	55660000	UMBURATIBA	RIO PAMPÃ	CPRM
NANUQUE	55706000	NANUQUE	RIO MUCURI	IGAM-MG
UHE SANTA CLARA RESERVATÓRIO	55717000	NANUQUE	RIO MUCURI	CESC
UHE SANTA CLARA JUSANTE	55720000	NANUQUE	RIO MUCURI	CESC
UHE SANTA CLARA BARRAMENTO	55718000	NANUQUE	RIO MUCURI	CESC
NANUQUE	55700000	NANUQUE	RIO MUCURI	ANA
CARLOS CHAGAS	55636000	CARLOS CHAGAS	RIO MUCURI	IGAM
MUCURI	55520000	TEÓFILO OTONI	RIO MUCURI	CEMIG
FAZENDA SANTA HELENA	55550000	TEÓFILO OTONI	RIO MARAMBAIA	CEMIG[5]
MAIRINQUE	55690000	NANUQUE	RIO MUCURI	ANA[6]

[1] IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
[2] CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
[3] MUCURI – Mucuri Energética S/A
[4] CESC – Companhia Energética Santa Clara
[5] CEMIG – Companhia Elétrica de Minas Gerais
[6] ANA – Agência Nacional das Águas

Tabela 2 - Estações Pluviométricas da BHMU

ESTAÇÃO	CÓDIGO	CIDADE	OPERADOR
FAZENDA DIACUI	1741003	TEÓFILO OTONI	CPRM
PCH MUCURI FAZENDA DIACUÍ	1741025	TEÓFILO OTONI	MUCURI
LADAINHA (EFBM)	1741006	LADAINHA	CPRM
ITAIPÉ	1741015	ITAIPÉ	COPASA[1]
PCH MUCURI DO SUL	1741023	TEÓFILO OTONI	MUCURI
MUCURI	1741001	TEÓFILO OTONI	CPRM
TEÓFILO OTONI_Centro	1741026	TEÓFILO OTONI	CEMADEN
SE TEÓFILO OTONI	1741021	TEÓFILO OTONI	CEMIG
TEÓFILO OTONI / CIDADE ALTA	1741018	TEÓFILO OTONI	COPASA
TEÓFILO OTONI	1741012	TEÓFILO OTONI	INMET
PEDRO VERSIANI (EFBM)	1741007	TEÓFILO OTONI	CPRM
PCH MUCURI NORDESTE	1741024	NOVO ORIENTE DE MINAS	MUCURI
FRANCISCO SÁ (EFBM)	1741009	CARLOS CHAGAS	CPRM
UHE SANTA CLARA FRANCISCO SÁ	1741022	CARLOS CHAGAS	CESC
ÁGUAS FORMOSAS	1740033	ÁGUAS FORMOSAS	CPRM
PAVÃO	1740034	PAVÃO	COPASA
PCH MUCURI BARRAMENTO	1740038	CARLOS CHAGAS	MUCURI
CARLOS CHAGAS	1740010	CARLOS CHAGAS	CESC
CARLOS CHAGAS	1740000	CARLOS CHAGAS	CPRM
UHE SANTA CLARA CARLOS CHAGAS	1740036	CARLOS CHAGAS	CESC
SÃO PEDRO DO PAMPÃ	1740026	UMBURATIBA	CPRM
UHE SANTA CLARA CGH PAMPÃ	1740037	CARLOS CHAGAS	CESC
NANUQUE – MONTANTE	1740001	NANUQUE	CPRM
UHE SANTA CLARA BARRAMENTO	1740035	NANUQUE	CESC

[1] COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

São apresentados os nomes de cada estação, bem como seus respectivos códigos de identificação junto ao SNIRH, as cidades e os rios (no caso das estações fluviométricas) onde estão instaladas e também os órgãos e empresas responsáveis pela operação e manutenção das mesmas.

A análise dos dados das EHs foi realizada através da verificação da quantidade de dados gerados, de falhas nas séries históricas, bem como a forma em que são realizadas as coletas de dados.

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS

As EHs instaladas efetuam o monitoramento fluviométrico (qualidade de água, nível, vazão e sedimentação) e pluviométrico (chuva e clima) na BHMU, sendo que a operação se dá tanto da forma convencional – na qual é necessário um operador para realização das medidas – quanto de forma telemetrizada sendo os dados coletados de forma automática. A Figura 2 apresenta a localização das EHs na BHMU e o tipo de monitoramento que é realizado.

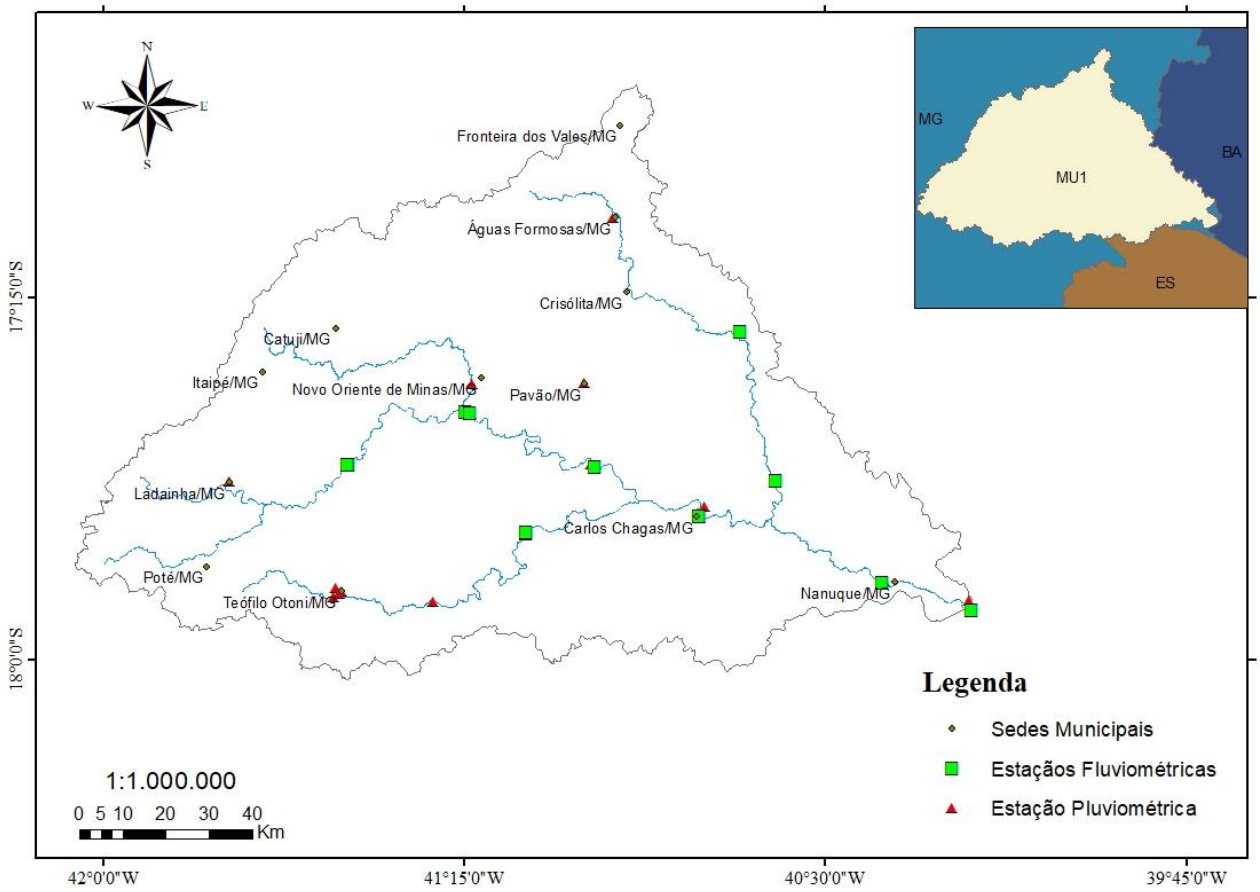

Figura 2 – Localização das Estações Hidrométricas

Foi realizada uma análise sobre as EHs a fim de identificar a quantidade de dados disponíveis e as possíveis falhas do processo. A Tabela 3 mostra as EHs que realizam o monitoramento da qualidade de águas dos cursos d'água da BHMU.

Tabela 3 – Estações com monitoramento da qualidade de água

CÓDIGO	INÍCIO OPERAÇÃO	CONSISTÊNCIA DOS DADOS	ÚLTIMO DADO	FALHAS
55581000	2000	2000-2002	2016	2007; 2011 – 2015
55549600	2009	-	2016	2011 – 2015
55520001	1998	-	2018	-
55510900	2009	-	2016	2011 – 2015
55549000	1997	1997-2002	2016	2007; 2011 – 2015
55550002	1997	1997-2002	2016	2007; 2011 – 2015
55560000	1977	-	2018	1979; 1985 – 1996; 2004; 2007; 2008
55561000	2001	-	2016	2007; 2011 – 2015
55592000	1997	1997-2002	2016	2007; 2011 – 2015
55610000	1977	-	2018	1979 – 2001; 2004; 2007; 2008
55565000	-	-	-	-
55593000	2009	-	2016	2011 – 2015
55630000	1997	-	2018	-
55666000	1997	1997-2002	2016	2007; 2011 – 2015
55699998	1980	-	2018	1986; 1987
55660000	1977	-	2018	1979 – 2001; 2004; 2007; 2008
55706000	2001	-	2016	2007; 2011 – 2015

CÓDIGO	INÍCIO OPERAÇÃO	CONSISTÊNCIA DOS DADOS	ÚLTIMO DADO	FALHAS
55717000	-	-	-	-
55700000	1977	1978	1978	-
55636000	2001	-	2016	2007; 2011 – 2015
55550000	1977	1978	1978	-

O monitoramento da qualidade de água auxilia no enquadramento dos corpos d'água em classes de acordo com o tipo de água (doce, salina, salobra e o grau de poluição) e seus usos preponderantes, de acordo com o que está estabelecido na Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005, através da quantificação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos presentes no corpo hídrico analisado. Além disso o monitoramento da qualidade de água contribui para a tomada de decisões com relação à preservação e recuperação dos corpos d'água presentes na bacia, no estabelecimento de metas a serem alcançadas em função do quantitativo de cada parâmetro analisado.

O monitoramento do nível da água nos cursos é realizado pelas estações apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Estações com monitoramento do nível d'água

CODIGO	INÍCIO OPERAÇÃO	TELEMETRIA	CONSISTÊNCIA DOS DADOS	ULTIMO DADO	FALHAS
55520000	1968	-	-	1973	-
55520001	1967	-	1967-2014	2018	-
55550000	1973	-	-	1980	-
55559000	2012	-	-	2012	-
55560000	1968	-	1968-2014	2018	-
55590000	1967	-	-	1980	-
55610000	1944	-	1944-2014	2018	-
55630000	1939	-	1939-2014	2018	-
55660000	1953	-	1953-2014	2018	-
55690000	1937	-	-	1944	-
55699998	1979	-	1979-2014	2018	-
55700000	1943	-	-	1980	1969
55510950	2014	2014	2014	2014	-
55559000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55560500	2014	2014	2014-2018	2018	-
55566000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55568000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55631000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55664000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55718000	2015	2015	2015-2018	2018	-
55720000	2014	2014	2014-2018	2018	-

O monitoramento do nível dos cursos d'água auxilia em sistemas de estudo e prevenção de enchentes.

O monitoramento da vazão dos corpos d'água auxilia na gestão de instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (Minas Gerais, 1999), como por exemplo, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, como disposto na Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999, assegurando os

controles quantitativos e qualitativos dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A Tabela 5 apresenta as estações em que se realiza esse monitoramento.

Tabela 5 – Estações com monitoramento da vazão

CODIGO	INÍCIO OPERAÇÃO	TELEMETRIA	CONSISTÊNCIA DOS DADOS	ULTIMO DADO	FALHAS
55520001	1967	-	1967-2014	2018	-
55510950	2014	2014	2014-2018	2018	-
55560000	1968	-	1968-2014	2016	-
55560500	2014	2014	2014-2018	2018	-
55610000	1944	2017	1944-2014	2018	-
55611000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55568000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55631000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55630000	1940	-	1940-2014	2018	-
55664000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55699998	1979	-	1979-2015	2018	-
55660000	1953	-	1953-2014	2018	-
55720000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55700000	1943	-	1943-1980	1980	1969-1970
55520000	1968	-	1968-1973	1973	-
55550000	1973	-	1973-1979	1979	-
55559000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55566000	2014	2014	2014-2018	2018	-
55718000	2015	2015	2015-2018	2018	-

A Companhia Energética Santa Clara e a Mucuri Energética S/A em atendimento Resolução Conjunta ANA-ANEEL nº 03/2010 instalaram 8 estações de monitoramento de vazão (55510950, 55560500, 55568000, 55566000, 55611000, 55631000, 55664000, 55720000), que apesar de estarem em atividade a cerca de cinco anos, constituem uma parcela significativa das estações que efetuam esse monitoramento. A Tabela 6 apresenta o monitoramento da sedimentação nos corpos hídricos da BHMU.

Tabela 6 – Estações com monitoramento de sedimentos

CÓDIGO	INÍCIO OPERAÇÃO	ÚLTIMO DADO
55520001	1971	2018
55510950	-	-
55560500	-	-
55568000	-	-
55631000	-	-
55630000	1972	2018
55699998	1998	2018
55720000	-	-

As estações 55510950, 55560500, 55568000, 55631000 e 55720000, foram instaladas em atendimento à Resolução Conjunta ANA-ANEEL nº 03/2010 para o monitoramento sedimentométrico e apesar de constarem em funcionamento, não apresentam série de dados de sedimentação junto ao *Hidroweb*. As Tabela 7 e 8 contém os dados com relação ao monitoramento pluviométrico (chuva, clima).

Tabela 7 – Estações com monitoramento chuva

CÓDIGO	INÍCIO OPERAÇÃO	TELEMETRIA	CONSISTÊNCIA DOS DADOS	ÚLTIMO DADO	FALHAS
1741015	-	-	-	-	-
1741006	1942	-	1942-2005	2018	1946 – 1951; 1963 – 1976
1741023	2014	2014	2014-2018	2018	-
1740001	1942	-	1942-2005	2018	1948; 1949; 2003*
1741012	1911	-	-	1998	1969; 1971 – 1974; 1986 - 1990
1741018	-	-	-	-	-
1741026	-	-	-	-	-
1741024	2014	2014	2014-2018	2018	-
1741025	2014	2014	2014-2018	2018	-
1741003	1968	-	1968-2005	2018	2003*
1741007	1967	-	67-2005	2018	1999*; 2003*
1741022	2014	2014	2014-2018	2018	-
1741009	1945	-	1945-2005	2018	2003*
1740033	1995	-	1995-2005	2018	1988; 1989; 2003*
1740034	-	-	-	-	-
1740038	-	2014	2014-2018	2018	2003*
1740026	1976	-	1977-2005	2018	-
1740010	-	-	-	-	-
1740000	1945	-	1945-2005	2018	2003*
1740036	2014	2014	2014-2018	2018	-
1740037	2014	2014	2014-2018	2018	-
1741001	1967	-	1967-2005	2018	2003*
1740035	2015	2015	2015-2018	2018	-
1741021	-	-	-	-	-
(*) Não apresentam os dados consistidos, não havendo falhas nos dados brutos para os respectivos anos.					

Tabela 8 – Estação com monitoramento do clima

CÓDIGO	INÍCIO OPERAÇÃO	ÚLTIMO DADO	FALHAS
1741012	1944	1978	1948; 1949; 1950; 1954 – 1960; 1969

As estações de monitoramento pluviométrico foram as que apresentaram o maior número de falhas anuais, isso pode ser devido ao fato da maioria ser do tipo convencional, em que é necessário um operador para realizar a medição dos equipamentos, tal problema pode ser resolvido com a atualização dessas estações para trabalharem de forma telemetrizada, sendo os dados obtidos de forma automática.

CONSIDERAÇÕES

As EHs instaladas na BHMU e os tipos de monitoramento por elas realizado, ainda que possuindo falhas, possibilitam uma caracterização geral da condição dos recursos hídricos da bacia. Dessa forma o PRH além de dar as diretrizes para procedimentos como o de outorga do direito de uso dos recursos hídricos e da implementação do sistema de cobrança pelo uso da água, deve estabelecer metas para o melhoramento do Sistema de Informações em Recursos Hídricos na bacia, de modo a minimizar a ocorrência de falhas no processo de coleta de dados das EHs.

Em trabalhos futuros, serão realizadas outras análises sobre os dados das EHs, objetivando estabelecer parâmetros como a $Q_{7,10}$, que é utilizada como base nos procedimentos de outorga no estado de Minas Gerais, além do enquadramento dos cursos d'água em classes segundo seus usos preponderantes através dos dados de qualidade de água.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. *Inventário das Estações Fluviométricas*. 2° Edição. Brasília, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos*. Disponível em <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/acesso-a-sistemas/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-recursos-hidricos-snirh> Acesso em: 29 de janeiro de 2019.

BORDALO, C. A. *O paradoxo da água na região das águas: o caso da Amazônia brasileira*. Geousp – Espaço e Tempo (Online), v. 21, n. 1, p. 120-137, abril. 2017. ISSN 2179-0892.

BRASIL. Lei nº 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 da União, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005. *Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.* Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

COSTA, K.T.; FERNANDES, W.S. *Avaliação do tipo de distribuição de probabilidade das vazões máximas diárias anuais do Brasil*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 20, n. 02, 2015.

CRUZ, I. F.; CARMOS, L. J. O.; RIBEIRO, J. E.; ASSIS, L. B. *Estratégia como prática para o enfrentamento da crise hídrica: Um olhar para os praticantes*. RASI, Volta Redonda/RJ, v. 4, n. 2, pp. 140-159, jul./dez. 2018

JARDIM, C. H. *A "Crise Hídrica" no Sudeste do Brasil: Aspectos Climáticos e Repercussões Ambientais*. Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 11, n. 2, págs.67-83, jul/dez. 2015

MINAS GERAIS. Lei n. 13.199 de 29 de janeiro de 1999. *Dispoe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências*. Minas Gerais, Belo Horizonte, 30 jan. 1999.

NECTOUX, M.; FADEL, A.; GIACOMELLI, L. *A Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010 como ferramenta de aprimoramento do monitoramento hidrometeorológico do Rio Grande do Sul*. XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Florianópolis-SC, 2017.

SILVEIRA, J.F.; DUTRA, T.O.; PRIEBE, P. S.; SANTOS, W.C.; MILECH, R.N.; LAGOS, M.A.; REICHOW, C.; TAVARES, V.E. Q.; COLLARES, G. L.; MILANI, I. C. B.; NEBEL, A. L. C.; SUZUKI, L.E.A.S. *Sistematização de Informações sobre Dados Hidrométricos do Complexo Lagunar Mirim-Patos Mangueria*. III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Rio Grande do Sul, 2010.