



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA - CONFEA

PROPOSTA CCEEAGRI Nº 7/2024

Processo: 00.004334/2024-38

Tipo do Processo: Finalístico: Proposta de Coord. de Câmaras Especializadas ou Coord. Nac. de Comissões de Ética

Assunto: Fiscalização de barragens

Interessado: Coordenadoria de Câmaras Especializadas de Engenharia de Agrimensura

TEMA:	I – exercício e atribuições profissionais; II – registro de profissionais e de pessoas jurídicas; III – verificação e fiscalização do exercício e atividades profissionais; e IV – responsabilidade técnica e ética profissional
ITEM DO PROGRAMA DE TRABALHO:	N/A
ASSUNTO :	Inclusão na Tabela I do Anexo I do Manual de Fiscalização de Barragens a atividade de Monitoramento e Auscultação Geodésica de barragens.

Os Coordenadores da Coordenadoria de Câmaras Especializadas de Engenharia de Agrimensura - CCEEAGRI dos Creas, reunidos em Brasília - DF, no período de 15 a 17 de julho de 2024, aprovam proposta de seguinte teor:

a) Situação Existente:

Dificuldade da falta de fiscalização dos serviços de Levantamentos Topográficos, Geodésicos e Fotogramétricos no acompanhamento e monitoramento de barragens durante a construção e operação.

A Nota Técnica 001/2019 de Fiscalização de Barragens. “Orientações ao Sistema Confea/Crea - operacionalização de procedimentos para verificação do exercício profissional na fiscalização de barragens”, não contempla o Monitoramento Geodésico/Topográfico, conforme apresentado pela Eletrobrás, tabela 1 deste documento.

Há mais de quatro séculos as barragens vêm propiciando benefícios à humanidade, tanto que um dos requisitos fundamentais do desenvolvimento socioeconômico no mundo é a disponibilidade de água com a devida qualidade e de suprimento suficiente de energia. Barragens adequadamente planejadas, projetadas, construídas e mantidas contribuem significativamente para atender à demanda de fornecimento de água e energia (MELLO, 2013).

Para garantir as necessárias condições de segurança das barragens ao longo da sua vida útil, devem ser adotadas medidas de prevenção e controle. Essas medidas asseguram uma probabilidade de ocorrência de acidente reduzida ou praticamente nula. Porém, devem ser periodicamente revisadas levando-se em consideração eventuais alterações resultantes do envelhecimento e deterioração das estruturas (ANA, 2015).

Com o objetivo de assegurar adequadas condições de segurança para as barragens, a Agência Nacional das Águas (ANA) elaborou o Guia para a construção de barragens onde, no capítulo 5, estabelece orientações gerais aos responsáveis sobre a elaboração do Plano de Monitoramento. A Tabela 1 mostra as frequências mínimas de leitura para cada etapa de construção da barragem.

TABELA 1 – FREQUÊNCIAS MÍNIMAS DE LEITURA RECOMENDADA

Tipo de observação	Período construtivo	Enchimento do reservatório	Período Inicial de Operação	Período de Operação
Deslocamentos “absolutos” (Geodésia)	Ao final da construção	Mensal	Trimestral	Semestral
Deslocamentos relativos	2 Semanais	3 Semanais	Semanal	Quinzenal
Deslocamentos entre blocos/monólitos	Semanal	2 Semanais	Quinzenal	Mensal
Deformação interna	Semanal	2 Semanais	Semanal	Mensal
Tensão	Semanal	2 Semanais	Semanal	Mensal
Pressão intersticial no concreto	Semanal	2 Semanais	Semanal	Mensal
Subpressão	Semanal	3 Semanais	2 Semanais	Semanal a Quinzenal
Vazão de infiltração	-	Diárias	3 Semanais	Semanal
Temperatura do concreto	Semanal	2 Semanais	Semanal	Mensal

FONTE: ELETROBRÁS, 2003.

Entre os tipos de observação existentes para monitorar estas estruturas estão os métodos geodésicos. Neste método, pontos localizados fora da estrutura ou da região afetada pelo reservatório são tomados como referência para as observações realizadas no corpo da barragem. Neste caso podem ser conciliados diversos métodos de posicionamento, topográficos, Geodésicos, Gravimétricos e Fotogramétricos, tais como: posicionamento por satélite (GNSS), irradiação topográfica, trilateração e triangulação geodésica, nivelamento geométrico de primeira ordem, fotogrametria aérea e terrestre e gravimetria relativa ou absoluta.

Referências Bibliográficas:

ANA. Manual do Empreendedor – Volume VI - Guia para a Construção de Barragens. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2015.

ELETOBRAS. Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas. Rio de Janeiro: Centrais Elétricas S.A., 2003.

JERK, A. Análise do monitoramento geodésico da barragem da usina hidrelétrica Mauá com equipamentos de diferentes precisões e diferentes softwares de processamento, Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, 2019.

MELLO, F. M. A importância dos reservatórios formados por barragens. Rio de Janeiro: Comitê Brasileiro de Barragens, 2013.

b) Propositura:

Incluir na Tabela I do Anexo I do Manual de Fiscalização de Barragens a atividade de Monitoramento e Auscultação Geodésica de barragens.

c) Justificativa:

A instrumentação e o estudo do comportamento de obras de engenharia possuem grande importância nos dias atuais, pois têm como finalidade a observação e o acompanhamento destes empreendimentos, sendo que neste contexto estão incluídas as barragens que geralmente são obras associadas a um elevado potencial de risco devido à possibilidade de um eventual colapso. Em dezembro de 1959, a fundação da Barragem de Malpasset, França (em arco de concreto), se movimentou e a barragem rompeu. A onda de cheia resultante da ruptura matou mais de 450 pessoas (KOUCHEN, 2016). Em outubro de 1963, a encosta do reservatório da barragem de Vajont, Itália, rompeu subitamente ocasionando um transbordamento da barragem. A onda de cheia resultante da ruptura matou mais de 2.500 pessoas, na cidade de Longarone, a jusante da barragem (KOUCHEN, 2016). No Brasil, o número de acidentes envolvendo barragens tem aumentado nos últimos anos. Só no estado de Minas Gerais, 6 barragens de rejeitos romperam nos últimos 18 anos, como mostra a Tabela 2 e várias outras encontram-se em situação crítica.

TABELA 2 – ROMPIMENTO DE BARRAGENS DE REJEITOS NOS ÚLTIMOS ANOS EM MG

LOCAL	DATA	NOME	TIPO	DANOS CAUSADOS
Nova Lima (MG)	2001	Barragem de Macacos	Barragem de Rejeitos	5 óbitos.
Cataguases (MG)	2003	Barragem em Cataguases	Barragem de Rejeitos industriais	Contaminação do rio Paraíba do Sul e interrupção do abastecimento de água de 600.000 pessoas.
Miraí (MG)	2007	Barragem do Rio Pomba/ Cataguases	Barragem de rejeitos minerários	Mais de 4000 pessoas desabrigadas ou desalojadas.
Itabirito (MG)	2014	Barragem da Herculano	Barragem de rejeitos	3 óbitos.
Mariana (MG)	2015	Barragem Fundão	Barragem de rejeitos	19 óbitos, 8 desaparecidos 600 desabrigados ou desalojados, interrupção do abastecimento de água de milhares de pessoas.
Brumadinho (MG)	2019	Barragem da Mina Córrego do Feijão	Barragem de rejeitos minerários	171 óbitos, 139 desaparecidos e devastação de 125 hectares de floresta.

FONTE: ADAPTADO DE ALVES, 2016.

A Tabela 3 mostra as barragens de água que romperam nos últimos 15 anos no país.

TABELA 3 – ROMPIMENTO DE BARRAGENS DE ÁGUA NOS ÚLTIMOS ANOS

LOCAL	DATA	NOME	TIPO	DANOS CAUSADOS
Alagoa Nova (PB)	2004	Camará	Barragem de água	5 óbitos e aproximadamente 3 mil pessoas desabrigadas ou desalojadas
Vilhena (RO)	2008	Apertadinho	Barragem de água para geração de energia	Danos ambientais variados (assoreamento de rios, erosão do Solo, entre outros)
Cocal e Buriti dos Lopes (PI)	2009	Algodões	Barragem de água	Entre 9 e 24 mortos e cerca de 2000 pessoas ficaram desabrigadas ou desalojadas
Laranjal do Jari (AP)	2014	Santo Antônio	Barragem de água para geração de energia	4 óbitos.

FONTE: ALVES, 2016.

Desta forma, em 2010 é sancionada a Lei 12.334 que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), onde fica determinado que toda barragem deve ser instrumentada de acordo com seu porte e riscos associados (BRASIL, 2002).

Referências Bibliográficas:

ALVES, H. R. O Rompimento de barragens no Brasil e no mundo: desastres mistos ou tecnológicos? Dom Total, 2016.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Manual de segurança e inspeção de barragens. Brasília: MIN, 2002.

JERK, A. Análise do monitoramento geodésico da barragem da usina hidrelétrica Mauá com equipamentos de diferentes precisões e diferentes softwares de processamento, Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, 2019.

KOCHEN, R. Segurança, operação e monitoramento de barragens. GeoCompany: Tecnologia, Engenharia e Meio ambiente. VIEIX Américas, 2016.

d) Fundamentação Legal:

Lei nº 5194/66.

Decreto-Lei nº 1.177/1971 e regulamentado pelo Decreto nº 2.278/1997.

Resolução do Confea nº 218/1973.

Lei nº 6.664/1979.

Resolução do Confea nº 1.073/2016.

Resolução do Confea nº 1.095/2017.

Diretrizes para a construção de barragens. - Brasília: ANA, 2016. MANUAL.

Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens Volume VI - Diretrizes para a Construção de Barragens. Agência Nacional do Aguas (Brasil), ANA 2016

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Manual de segurança e inspeção de barragens. Brasília: MIN, 2002.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.

e) Sugestão de Mecanismos de ação:

Encaminhar a Comissão de Ética e Exercício Profissional - CEEP para conhecimento e após enviar aos Creas para que possam fazer a ampla divulgação do presente para as suas áreas de fiscalização na observância da legislação pertinente, aplicando as penalidades previstas em lei e que seja feito denuncia no Agência Nacional de Aguas (ANA) e Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANNEL).

CREA	SIM	NÃO	ABSTENÇÃO	AUSENTE	OBSERVAÇÃO
Acre					
Alagoas					
Amapá					
Amazonas	X				
Bahia					
Ceará				X	
Distrito Federal					
Espírito Santo					
Goiás	X				
Maranhão					
Mato Grosso	X				
Mato Grosso do Sul	X				
Minas Gerais	X				
Pará	X				
Paraíba					
Paraná				X	

Pernambuco					
Piauí	X				
Rio de Janeiro	X				
Rio Grande do Norte					
Rio Grande do Sul	X				
Rondônia	X				
Roraima					
Santa Catarina	X				
São Paulo	X				
Sergipe					
Tocantins					
TOTAL					
Desempate do Coordenador					

X	Aprovado por unanimidade		Aprovado por maioria		Não aprovado		Retirada de pauta
---	--------------------------	--	----------------------	--	--------------	--	-------------------

Geógrafo Anderson Gomes de Oliveira
Coordenador(a) Nacional da CCEEAGRI



Documento assinado eletronicamente por **Anderson Gomes de Oliveira, Usuário Externo**, em 18/07/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.confea.org.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso=0, informando o código verificador **1005933** e o código CRC **B8687A23**.