



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

USOS E CATEGORIAS DE RISCOS EM BARRAGENS NO RIO PARAGUAÇU NA BAHIA: O CASO DE IBICOARA E MUCUGÊ.

Msc Nilton de Oliviera ^(a), Dr. Antonio Puentes Torres ^(b), Dr. Mário Jorge de Souza Gonçalves ^(c)

- (a) Pós-Graduação em Geografia/Observatório das Águas da Bahia- OBA/BA, Universidade Federal da Bahia, niltonde@uol.com.br
- (b) Pós-Graduação em Geografia/Observatório das Águas da Bahia- OBA/BA, Universidade Federal da Bahia, antonioportes@hotmail.com.br
- (c) Pós-Graduação em Geografia/Observatório das Águas da Bahia- OBA/BA, Universidade Federal da Bahia, mariojsg.taboca@hotmail.com

Eixo: Riscos e desastres naturais

Resumo

O presente trabalho tem por base, o Relatório de Segurança de Barragens (RSB) da Agencia Nacional de Águas-ANA, publicado em novembro de 2018. Escolheu-se, nesse relatório, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu – BHRP, no Estado da Bahia, com o objetivo de se avaliar a grande incidência de barragens nos municípios de Ibicoara e Mucugê localizados na porção superior da BHRP. O texto está estruturado com base nos modos de usos e as categorias de riscos das barragens existentes e cadastradas nesses municípios. O modo de uso irrigação predomina dentre as barragens cadastradas nesses municípios, e, quanto às categorias de risco, predomina o risco alto. Essa situação exige cuidados urgentes, tanto da parte dos gestores como dos órgãos responsáveis pela fiscalização no Estado da Bahia.

Palavra chaves: Barragens, Ibicoara, Mucugê, Risco, Usos.

1. Introdução

O crescente aumento do consumo de água para as diferentes necessidades: consumo humano, irrigação, recreação etc. é uma realidade que tem permeado debates em diferentes instancias, governos, instituições de pesquisas, sociedade civil organizada, e outros segmentos, há décadas. A escassez desse recurso tem resultado em diferentes modos de armazenamento. Uma das práticas mais comuns utilizadas dentre os povos com a finalidade de armazenar água visando atender às prioridades básicas, sobretudo, em períodos de falta de chuva, época de secas é a construção de barragens.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Construir barragens é uma ação causadora de riscos, daí, a necessidade de ser regulamentada por lei. O não cumprimento das exigências legais relacionadas às medidas de segurança em barragens pode resultar em penalidades aos infratores. Apesar de se estar de acordo com o seguinte entendimento: “A existência de normas ou de regras não significa que elas sejam aplicadas, aplicáveis ou eficazes” (VEIRET, 2007, p. 105).

As barragens nem sempre são construídas com a finalidade de abastecimento humano. Existem outras finalidades, por meio das quais, barragens são construídas: regulamentação de vazão de rios para controle de cheias e alagamentos em cidades e/ou povoados ribeirinhos; recreação; armazenamento de “lixo”, nesse caso as barragens construídas para armazenar resíduos de mineradoras. Porém, a grande maioria das barragens tem a finalidade de irrigação em diferentes projetos agropecuários.

Quanto às categorias de riscos, as barragens são classificadas em três modalidades distintas: alto, médio e baixo. Os critérios para essa definição se encontram em leis específicas. Um dos critérios a ser observado na definição da categoria de risco é a capacidade em ocasionar perdas de vidas humanas.

No que se refere à segurança em barragens, na Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010, ler-se no Art. 7º “as barragens serão classificadas pelos agentes fiscalizadores, por categoria de risco, por dano potencial associado e pelo seu volume, com base em critérios gerais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídrico, (CNRH)”. Nessa mesma Lei:

“§ 1º A classificação por categoria de risco em alto, médio ou baixo será feita em função das características técnicas, do estado de conservação do empreendimento e do atendimento ao Plano de Segurança da Barragem”.

“§ 2º A classificação por categoria de dano potencial associado à barragem em alto, médio ou baixo será feita em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem”.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Também quanto à categoria risco em barragens, a Resolução nº143 do (CNRH), de 10 de julho de 2012 no Art. 4º relaciona os principais critérios a serem observados, conforme descrição a seguir.

“I- Características técnicas: altura do barramento; comprimento do coroamento da barragem; tipo de barragem quanto ao material de construção; tipo de fundação da barragem; idade da barragem; tempo de recorrência da vazão de projeto do vertedouro”.

“II estado de conservação da barragem; confiabilidade das estruturas extravasoras; confiabilidade das estruturas de captação; eclusa; percolação; deformação e recalque; deterioração dos taludes. III Plano de segurança da barragem; existência de documentos de projetos; estrutura organizacional e qualificação e qualificação profissional da equipe técnica de segurança da barragem; procedimentos de inspeção de segurança e de monitoramento; regra operacional dos dispositivos de descargas da barragem; relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação”.

Este artigo é parte dos resultados da pesquisa de tese, que o autor e seus orientadores desenvolvem no programa de Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal da Bahia, tendo como objeto a bacia hidrográfica do rio Paraguaçu (BHRP). E tem por objetivo contribuir com informações que favoreçam as populações desses municípios em suas tomadas de decisões no que se refere a seguranças das barragens e as modalidades de usos da água nas mesmas.

A Figura 1 representa a delimitação territorial da (BHRP) da qual fazem parte, total ou parcialmente, 88 (oitenta e oito) municípios.

A BHRP está localizada entre as coordenadas -11° 11' a -13° 42' de latitude sul e -38° 48' a -42° 07' de longitude oeste, situada na região centro-leste do Estado da Bahia. De acordo com Gonçalves, (2014, pag. 21), “O rio Paraguaçu nasce na Serra do Sincorá, nas Fazendas Farinha Molhada, Paraguaçu e Brejões, no Município de Barra da Estiva, Percorre cerca de 450 km, considerando-se a foz na Baía de Iguape”.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Bacia hidrográfica do rio Paraguaçu

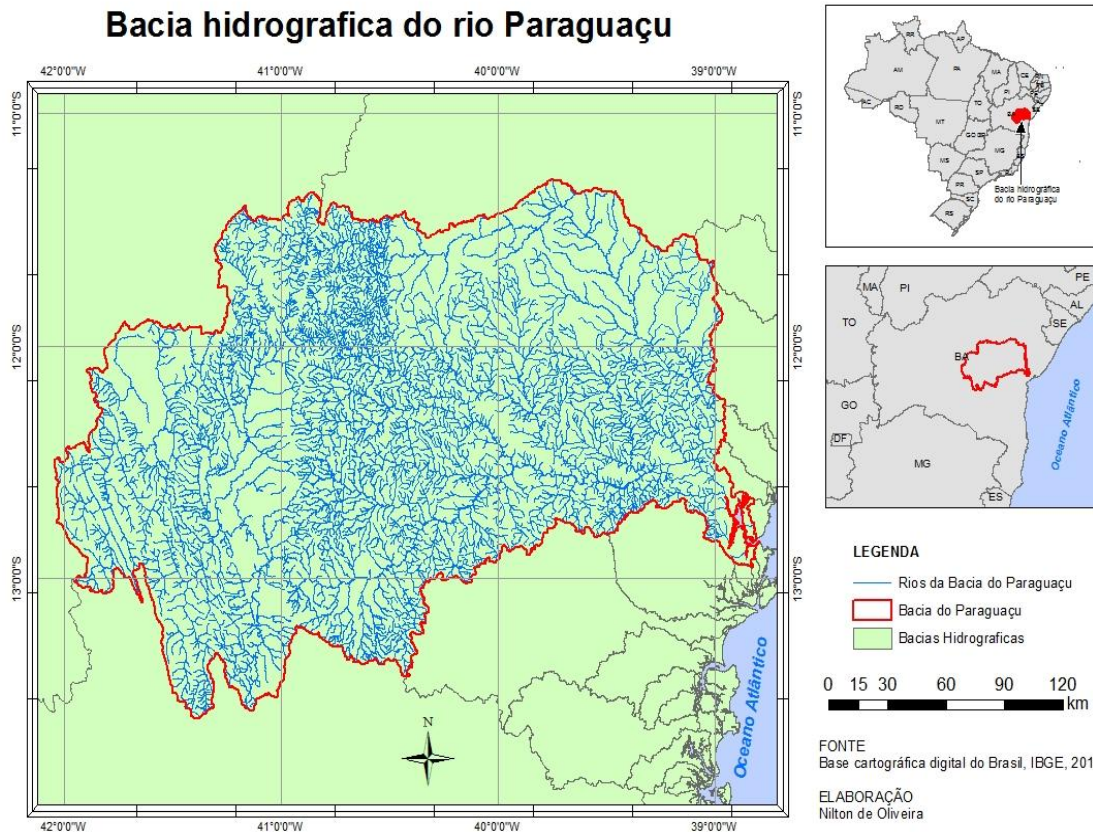


Figura 1: Delimitação espacial da (BHRP). Fonte dos dados: BAHIA, 2014. Produção própria dos autores.

2. Materiais e Métodos

Considerou-se a bacia hidrográfica como unidade basilar de estudo e planejamento, pois, se entende que favorece a compreensão sistêmica dos eventos que nela ocorrem. Daí se concordar com Botelho e Silva, (2012, pag. 153) “Entendida como célula básica de análise ambiental, a bacia hidrográfica permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem”.

A abordagem sistêmica norteará nossa compreensão quanto às interpretações e comentários acerca dos usos e categorias de riscos nas barragens selecionadas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Por método, se tomou como base o Relatório de Segurança de Barragens da Agência Nacional de Águas - ANA (BRASIL, 2018). No qual se identificou o quantitativo de barragens existentes no Estado da Bahia. Dentre as barragens existentes no Estado da Bahia, foram selecionadas as que se encontram no espaço da BHRP. Dentre as localizadas na BHRP, selecionaram-se as existentes nos territórios dos municípios de Ibicoara e Mucugê, totalizando 54 barragens.

De posse dos dados da seleção foram confeccionados quadros e gráficos no programa Excel, para expor e tratar os dados das barragens existentes nos municípios de Ibicoara e Mucugê.

3. Resultados e discussões

Conforme o Relatório de Segurança de Barragens (RSB), da Agência Nacional de Águas-ANA (BRASIL, 2018, pag. 48), o Estado da Bahia possui 328 trezentos e vinte e oito barragens cadastradas, sendo que a maior quantidade dessas barragens se encontra no espaço da bacia do rio Paraguaçu – BHRP, um total de 104 (cento e quatro) barragens.

Do total das barragens na BHRP, 54 (cinquenta e quatro) estão localizadas nos municípios de Ibicoara e Mucugê. Os usos principais destas barragens são: abastecimento de água, irrigação, recreação e regularização de vazão. No que se refere às categorias de riscos (baixo, médio e alto), selecionou-se cada barragem nos municípios em destaque, o que resultou no Quadro I.

Quadro I- Modos de usos e categorias riscos em barragens na BHRP.

Nome da Barragem	Município	Uso principal	Barragem Categoria de Risco
Alpercata I	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Apertado	Mucugê	Abs. de água.	Médio.
Barroão	Mucugê	Irrigação.	N. classificada.
Brejinho Carlinhos	Ibicoara	Irrigação.	Baixo.
Brejinho Maracujá	Ibicoara	Irrigação.	Baixo.
Brejinho Saladino I	Ibicoara	Irrigação.	Alto.
Brejinho Saladino II	Ibicoara	Irrigação.	Baixo.
Caibaté	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Campinas	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Capão Comprido	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Capão do Mel	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Faz. Olhos D'Água	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Fazenda Olhos D'água II	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Fazenda Paraíso I	Ibicoara / Mucugê	Irrigação.	Alto.
Fazenda Paraíso II	Ibicoara	R. de vazões.	Alto.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Fazenda Progresso I	Ibicoara	Irrigação.	Alto.
Fazenda Progresso II	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Fazenda Progresso III	Ibicoara	Irrigação.	Médio.
Fazenda Riachão	Ibicoara / Mucugê	Irrigação.	Médio.
Fazenda Três Irmãos I	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Fazenda Três Irmãos II	Mucugê	Irrigação.	N. classificada.
Graciosa I	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Graciosa II	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Graciosa III	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Guaíra I	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Guaíra II	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Guará (P)	Mucugê	Irrigação.	N. classificada.
Lagoa dos Patos I	Ibicoara	Recreação	Alto.
Lagoa dos Patos II	Ibicoara	Recreação	Alto.
Ratinho I	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Ratinho II	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Ratinho III	Mucugê	Irrigação.	Médio.
Riacho Lagoinha	Ibicoara	Irrigação.	N. classificada
Roncador	Mucugê / Ibicoara	Irrigação.	Médio.
Roncador I	Mucugê	R. de vazões	Alto.
Roncador II	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Santa Cruz I	Mucugê / Boninal	Irrigação.	Alto.
Santa Cruz II	Mucugê / Boninal	Irrigação.	Alto.
Santa Cruz III	Boninal / Mucugê	Irrigação.	Alto.
Santana	Mucugê	Irrigação.	Alto.
São Lucas	Mucugê	Irrigação.	Alto.
São Pedro	Mucugê	Irrigação.	Baixo.
Tremendal	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Três Morros I	Mucugê	Irrigação.	Alto.
Três morros II	Mucugê	Irrigação	Alto
Três morros II	Mucugê	Irrigação	Médio
Arizona I	Ibicoara	Irrigação	Médio
Arizona II	Ibicoara	Irrigação	Alto
Arizona III	Ibicoara	Irrigação	Alto
Brejinho sede	Ibicoara	Irrigação	Baixo
Brejinho Tonhão	Ibicoara	Irrigação	Baixo

Fonte: BRASIL, 2018. Produção própria dos autores.

Na Figura 2 observa-se que o uso com a irrigação no Município de Ibicoara/BA equivale a 85% das barragens no Município. Ao se somar os usos recreação e regularização de vazão, 10% e 5% respectivamente, não atingem 1\4 das barragens usadas com a irrigação. Daí entender-se que, o represamento de água nesse município visa “atender” ao agronegócio, nacional e/ou internacional.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

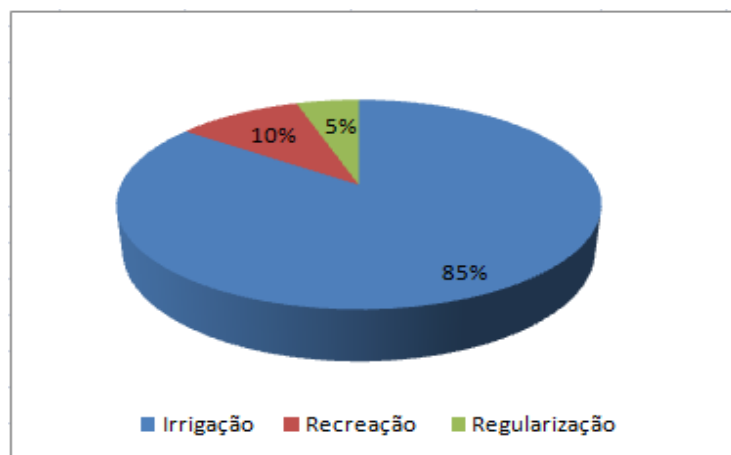


Figura 2 - Modos de usos em barragens em Ibicoara/BA.

Fonte dos dados: BRASIL, 2018. Produção própria dos autores.

Na Figura 3 estão representadas as categorias de riscos verificadas dentre as barragens existentes no Município de Ibicoara/BA. Alto, médio, baixo e não classificados.

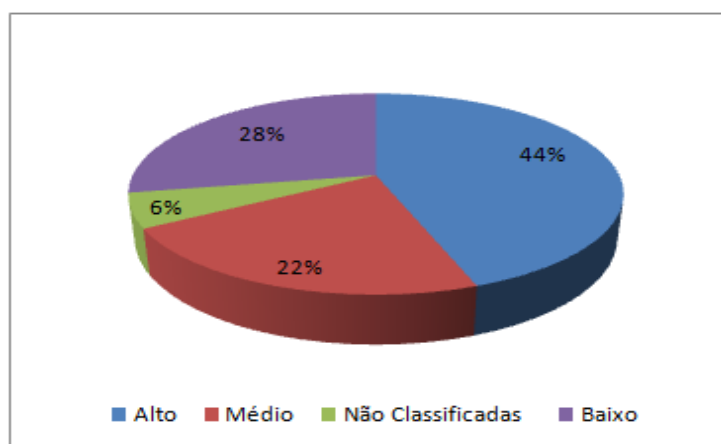


Figura 3 - Categorias de riscos em barragens em Ibicoara/BA.

Fonte dos dados: BRASIL, 2018. Produção própria dos autores.

A categoria de risco alto, representada por 44% das barragens cadastradas no Município, deve ser entendida como um alerta, um sinal amarelo que não deve ser desprezado dentre as



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

comunidades residentes no entorno dessas barragens, nem dentre os proprietários dessas; muito menos, dentre as autoridades e gestores responsáveis pelo acompanhamento desses empreendimentos.

Vale destacar que 22% dessas barragens são classificadas na categoria de risco médio, e 6% na categoria não classificada, isso poderá alterar o quantitativo tanto na categoria médio quanto na de alto risco. Ao se comparar a categoria baixo risco entre os dois municípios verifica-se uma diferença expressiva entre eles; uma vez que, o percentual de baixo risco em Ibicoara é de 28%, no entanto, em Mucugê, esse percentual é de apenas 3%.

Na Figura 4, usos de barragens em Mucugê/BA, observam-se que o uso com irrigação supera a realidade observada no Município de Ibicoara. 94% das barragens cadastradas em Mucugê são utilizadas com a irrigação; abastecimento e regularização de vazão somam apenas 6% das barragens no Município. Entende-se que, a prioridade do represamento de água é “atender” o agronegócio, nacional e/ou internacional.



Figura 4- Usos de barragens em Mucugê/BA. Fonte dos dados: BRASIL, 2018 Produção própria dos autores.

Quanto às categorias de riscos dentre as barragens existentes e cadastradas no Município de Mucugê/BA, pode se observar na Figura 5 que 56% representam alto risco. Seguido de 33% de risco médio, ao passo que, apenas 3%, a categoria de baixo risco. Ressalte-se que 8%



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

dessas barragens, aparecem como não classificadas, isso, poderá alterar a percentagem de barragens de alto e médio risco, caso, fossem devidamente classificadas. No Município de Mucugê, se encontra a barragem de Apertado, essa barragem está classificada como de alto risco, conforme (Brasil, 2018), devido seu estado atual de conservação.

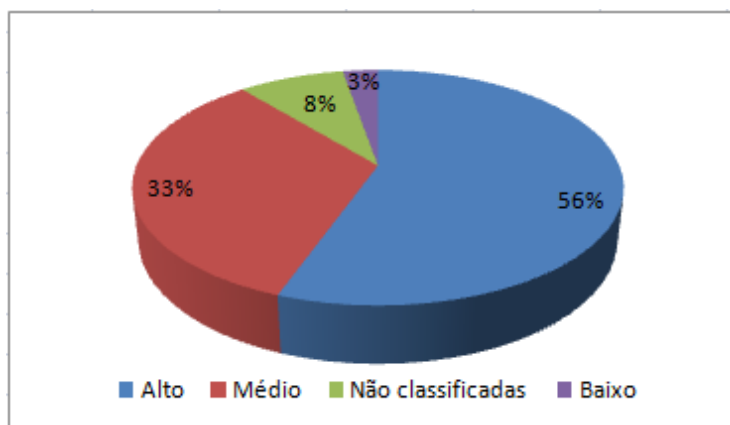


Figura 5- Categorias de riscos em barragens em Mucugê/BA. Fonte dos dados: BRASIL, 2018. Produção própria dos autores.

O quadro II apresenta uma breve comparação de: áreas, populações e número de barragens cadastradas, (BRASIL, 2018). Diante dos dados apresentados, observa-se que Ibicoara e Mucugê, possuem mais de 16% das barragens existentes e cadastradas no Estado da Bahia, sendo que em Mucugê, se localizam 11% dessas barragens.

É pertinente ressaltar-se que nenhum outro município no Estado da Bahia possui um quantitativo de barragens compatível com esses municípios.

Quadro II – Comparativo de área, população e barragens cadastradas (PSB): Bahia, BHRP e, Ibicoara e Mucugê.

Espaços/Territórios	Área	População	Barragens cadastradas (PSB)
Bahia	564.732, 450 km ²	14. 812.617 hab.	328
BHRP	54. 877 km ²	1. 657. 254 hab.	104
Ibicoara	817, 355 km ²	17. 282 hab.	18
Mucugê	2.462, 153 km ²	10. 545 hab.	36



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Fonte dos dados: BRASIL, 2018 & BAHIA 2019. Produção própria dos autores.

4. Considerações finais

Os diferentes modos de usos das barragens cadastradas no (RSB), na (BHRP) associadas às categorias de riscos dessas carecem de cuidados específicos de parte de proprietários, de gestores e dos órgãos de fiscalização.

Apesar de não se ter observado barragens cadastradas de rejeito de mineração, na BHRP, a exemplo da barragem da SAMARCO, no distrito de Bento Gonçalves (que rompeu em 5 novembro 2015) no Município de Mariana, e da Barragem da VALE, no Córrego do feijão, no Município de Brumadinho (que rompeu em 25 de janeiro de 2019), ambas no Estado de Minas Gerais, que causaram grandes tragédias no Brasil, as barragens existentes nos municípios de Ibicoara e Mucugê, dão sinais de alerta, especialmente, no que se referem às categorias de risco.

A categoria risco alto, representado em Ibicoara e Mucugê, respectivamente por 46% e 56%, não pode passar despercebido das autoridades responsáveis pela fiscalização. As comunidades destes municípios precisam estar cientes dessa realidade.

É pertinente ressaltar que de acordo com (Brasil 2018), a única barragem de abastecimento de água existente no Município de Mucugê, apresenta risco alto, apresentando: “Fissuras na crista e parâmetro de jusante, deslocamento da superfície, infiltração, presença de vegetação no pé de jusante”.

Acrescenta-se que, na BHRP se encontram mais de 31% das barragens cadastradas no Estado da Bahia, sendo que somente no território do Município de Mucugê se encontram 11% do total de barragens cadastradas no Estado.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Se tais constatações, não forem considerados para tomadas de decisões que favorecem as populações da (BHRP), não será novidade desastres ambientais futuros no espaço da referida bacia. Precaução e transparência devem ser nossas ultimas palavras, ao encerrar esse texto.

5. Referências Bibliográficas.

BAHIA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/informacoes-inema>. Acesso em 8 de fevereiro de 2019.

BOTELHO, Rosangela Garrido Machado e SILVA, Antonio Soares da. **Bacia Hidrográfica e qualidade ambiental** IN: VITTE, Antonio Carlos e Antonio José Teixeira Guerra (org) – 6ª ed. Rio de janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

BRASIL. Lei 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334. Acesso em 20 de janeiro de 2019.

_____. **IBGE Cidades da Bahia.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>. Acesso 8 de fevereiro de 2019

_____. Resolução nº143 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, de 10 de julho de 2012. Estabelece as diretrizes para a implantação da Política Nacional de Segurança de Barragens. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/seguranca-de-barragens/1636-resolucao-cnrh-144-politica-nacional-seguranca-barragens>. Acesso em 20 de janeiro de 2019.

_____. Agência Nacional de Águas - ANA. **Relatório de Segurança de Barragens 2018.** Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cadastros/barragens/RelatoriodeSegurancadeBarragen>. Acesso em 10 de janeiro de 2019.

GONÇALVES, M. J. de S. **Gestão quantitativa das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Paraguçu no estado da Bahia – Brasil.** 2014. 167f. Tese (Doutorado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia. 2014. Disponível em <<http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/21527>>. Aceso em 30 de janeiro de 2019.

VEYRET, Yvette, **Os riscos.** O homem como agressor e vítima do meio ambiente. Tradução Dilson Ferreira da Cruz. 2ª Ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2015.