

ANÁLISE DAS SECAS E CHEIAS HIDROLÓGICAS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CATOLÉ GRANDE-BA.

Iêza Reis Almeida¹

Antonio Puentes Torres²

Mário Jorge de Souza Gonçalves³

¹ Membro do Observatório das Águas da Bahia (OBA-BA), Graduanda em Geografia pela Universidade da Bahia, e-mail: jezareis@hotmail.com ;

² Professor, Doutor em Hidrologia Florestal, e-mail: antoniopuentes@hotmail.com. Departamento de Geografia/ IGEO/UFBA. Membro do Núcleo de Estudos Hidrogeológicos do Meio Ambiente (NEHMA). Coordenador do Observatório das Águas da Bahia (OBA-BA).

³ Geólogo, PhD, Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos no Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-INEA, e-mail: mariotaboca@gmail.com. Universidade Federal da Bahia-UFBA: Grupo de Pesquisa OBA-BA e Grupo de Pesquisa NEHMA. Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS: Grupo de Pesquisa GEOLANDS e Laboratório GEOTRÓPICOS.

RESUMO

Na perspectiva hidrológica pode-se dizer que bacia hidrográfica é um conjunto de terras que são drenadas por um corpo principal e seus afluentes, podendo ser utilizada para estudos qualitativos e quantitativos. Sendo assim, este trabalho se utilizou de dados quantitativos para se fazer a análise das vazões máximas e mínimas no período de 1950 a 2021, na Estação Fluviométrica 53780000, na sub-bacia do rio Catolé Grande, com destaque para o impacto da construção de três barragens inseridas na sub-bacia, como a barragem de Água Fria I (1969), Água Fria II (1984) e Serra Preta (2010), com enfoque no comportamento hídrico através das análises de secas e cheias. Assim, constatou-se uma diminuição das cheias ao longo dos anos, chegando ao estado crítico a partir de 2015. Também apresentou uma tendência ao déficit hídrico no período de seca. Entretanto, assim como as barragens, os fatores físico-naturais influenciaram as vazões.

Palavras-chaves: Rio Catolé Grande; Rio Pardo; Hidrologia avançada experimental (HAE); Secas; Cheias.

ANALYSIS OF HYDROLOGICAL DROUGHT AND FLOOD IN THE RIVER CATOLÉ GRANDE-BA HYDROGRAPHIC SUB-BASIN.

ABSTRACT

From a hydrological perspective one can say that a hydrographic basin is a set of lands that are drained by a main body and its tributaries and can be used for qualitative and quantitative studies. Thus, this work used quantitative data to analyze the maximum and minimum flows in the period from 1950 to 2021, in Fluviometric Station 53780000, in the sub-basin of the Catolé Grande River, with emphasis on the impact of the construction of three dams inserted in the sub-basin, such as the dams Água Fria I (1969), Água Fria II (1984) and Serra Preta (2010), focusing on water behavior through the analysis of droughts and floods. Thus, it was found a decrease in floods over the years, reaching a critical state as of 2015. It also showed a tendency to water deficit in the drought period. However, as well as the dams, the physical-natural factors influenced the flows.

Keywords: Catolé Grande River; Pardo River; Advanced Experimental Hydrology (HAE); Droughts; Floods

1. INTRODUÇÃO

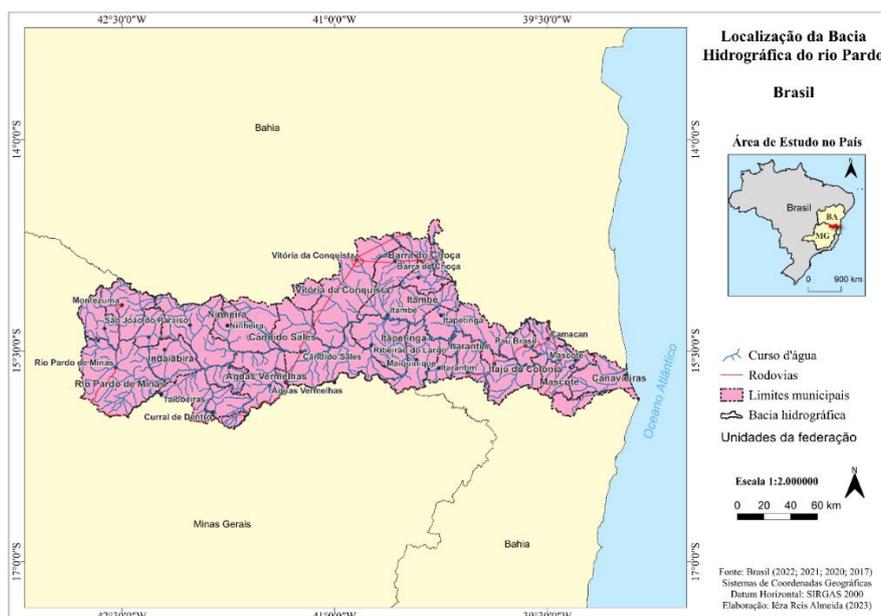
Muitos são os trabalhos científicos que utilizam a Bacia Hidrográfica como uma célula de análise espacial para estudos que vão desde os aspectos físico-naturais até aos culturais das paisagens terrestres. Sob a perspectiva de CHORLEY (1962)

BH [Bacia Hidrográfica] é um sistema aberto de captação de água, composto por setores mais elevados, divisores topográficos, donde partem os cursos de água para um rio principal rumo a uma saída comum. Deste modo, é um sistema aberto devido aos seus elementos estarem inter-relacionados por meio de diversos processos interacionais (hídricos, morfogenéticos, pedogenéticos e outros) que são desencadeados em função da matéria e energia que entram no sistema e em seus subsistemas e sai deles (CHORLEY, 1962 apud GOMES, R.C, et al, 2021, p.4).

Assim, nota-se que o estudo desse sistema aberto, dá-se pelas entradas e saídas dessa bacia, chuvas e vazões, respectivamente. Dessa forma, usando a “metodologia Hidrologia Avançada Experimental”, desenvolvida por Gonçalves (2021), que “busca compreender a dinâmica de como as precipitações interferem nas vazões de uma bacia hidrográfica [...]”, é necessário fazer também uma análise das secas e cheias ocorridas ao longo dos anos na bacia em questão, pois o ciclo da água está ligado diretamente ao clima. Sendo assim, mudanças no clima podem alterar o regime de chuvas, provocando extremos eventos hidrológicos, como inundações e longos períodos de seca.

A sub-bacia hidrográfica do rio Catolé Grande (SBHRCG) está localizada na Região Sudoeste do Estado da Bahia e está localizada entre as coordenadas -14°39'11” a -15°22'6” latitude Sul e -40°5'30” a -40°51'45” longitude Oeste. Essa sub-bacia pertence a região de planejamento e gestão das águas – RPGA VI, Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, que “se desenvolve pelos estados de Minas Gerais e Bahia, perfazendo uma superfície total de 33.070 km², com 20.107 km² situados em território baiano[...]” (Bahia, 2003, p. 16), cujas coordenadas são -14°33'42” a -16°03'31” latitude Sul e -39°00'00” a -42°47'38” longitude Oeste, conforme Figura 1.

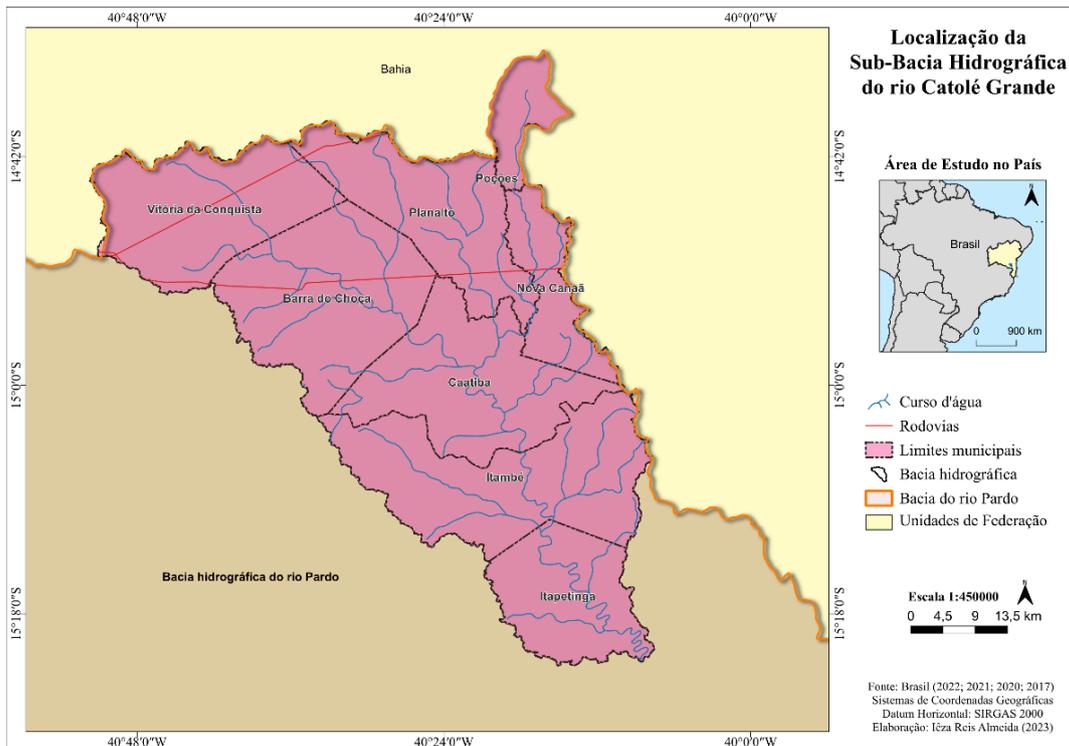
Figura 1: Localização da Sub-bacia Hidrográfica do rio Pardo- BA.



Fonte: Brasil (2022;2021;2020;2017). Produção própria dos autores.

Todavia, o foco principal é analisar as cheias e secas hidrológicas que ocorreram na SBHRCG no período de 1950 a 2021, na Estação pluviométrica “Vitória da Conquista” (código 1440001), situada no município de Vitória da Conquista, onde nasce o rio Catolé Grande, e a Estação fluviométrica “Itapetinga” (código 53780000), localizada no município de Itapetinga, onde esse rio desagua no rio Pardo, principalmente após as construções das três barragens, Água Fria I (1969); Água Fria II (1984) e Barragem Serra Preta (2010), sendo essa última pertencente ao rio Gaviãozinho, também conhecido como riacho Serra Preta, um rio tributário do Catolé Grande, tendo como objetivo analisar a periodicidade dos fenômenos que podem ocorrer na Bacia Hidrográfica, buscando criar estratégias de convívio com a mesma. A SBHRCG abrange parte dos municípios de Vitória da Conquista, Planalto, Barra do Choça, Caatiba, Nova Canaã, Poções, Itambé e Itapetinga, conforme Figura 2. “A água desta bacia é responsável pelo abastecimento humano de quase 400 mil habitantes, além da irrigação de extensas plantações de café e de pequenas propriedades ribeirinhas” (LIMA & PINTO, 2011, p. 3).

Figura 2: Localização da Sub-Bacia do rio Catolé Grande



Fonte: Brasil (2022;2021;2020;2017).

A SBHRCG é marcada por variações referentes à climatologia, aspectos fitogeográficos e pedológicos. Essas variações que ocorrem ao longo da bacia podem ser explicadas por conta da diferença entre as altitudes. Segundo DUARTE et al. (2007), a variação da elevação e a elevação média de uma bacia são fatores importantes com relação à temperatura e à precipitação e “tais diferenças altimétricas em uma bacia podem ocasionar diferenças relevantes na temperatura média. Isso provoca variações na

evapotranspiração e precipitação anual” (SANTOS et al., 2012b). Assim, identifica-se que o trecho superior do rio Catolé Grande está inserido no domínio do Planalto dos Geraizinhos, que é constituído de relevo plano, com níveis topográficos acima dos 800 m, formado por Latossolos Vermelho Amarelos e o clima predominante é o tropical de altitude. (LIMA, 2011, apud GOMES; SILVA, 2016, p. 3)

A parte intermediária corresponde ao Piemonte Oriental do Planalto de Vitória da Conquista, o mesmo é caracterizado por forte incisão da drenagem, com expressivos níveis de dissecção e, por conseguinte, declividades acentuadas. Nota-se que as condições climáticas são mais úmidas e o solo predominante é do tipo Argissolo Vermelho Amarelo. (LIMA, 2011, apud GOMES; SILVA, 2016, p. 3)

O baixo curso do rio Catolé compõe um subconjunto das Depressões Interplanáticas, com um relevo suavemente ondulado, com altitudes que variam de 260 a 400 m. O clima varia de semiárido a subúmido, com predomínio de Argissolos Vermelho Amarelos. (LIMA, 2011, apud GOMES; SILVA, 2016, p. 3)

2. MATERIAIS, MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

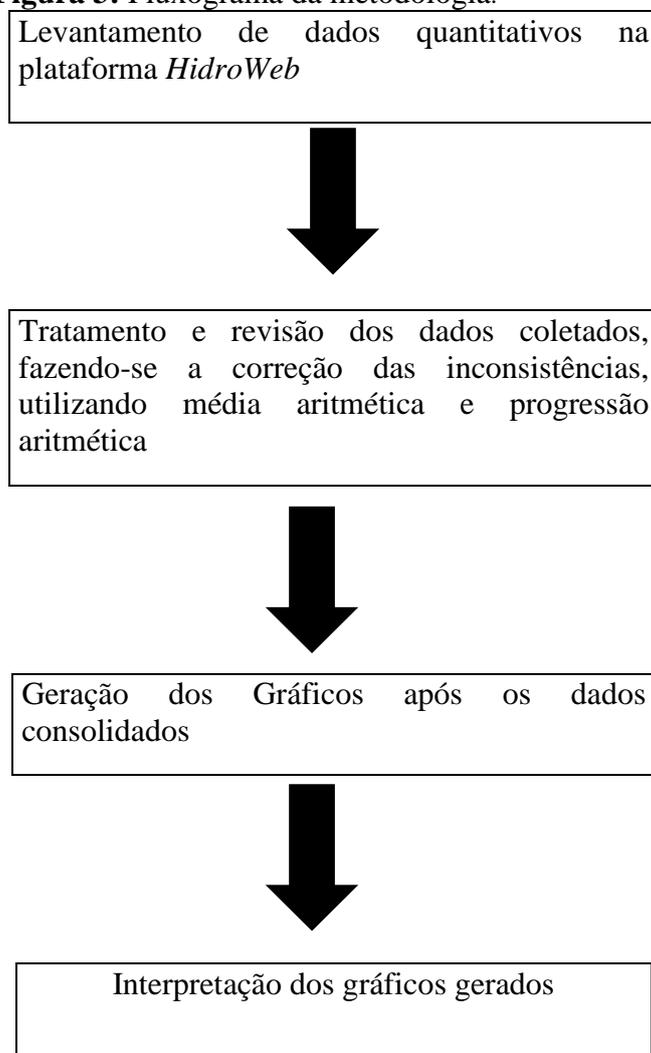
A metodologia se deu por dados quantitativos, tendo como base a metodologia desenvolvida por Gonçalves (2021), intitulada Hidrologia Avançada Experimental (HAE), observado na Figura 3. Inicialmente foram feitos levantamentos de dados de vazão e precipitação disponibilizados na plataforma *HidroWeb*, pertencente ao banco de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Com a obtenção dos dados e seu envio para o programa Excel, da Microsoft, foi possível executar a metodologia citada inicialmente. A partir disso, houve a necessidade de estudar de maneira mais específica a disponibilidade hídrica do rio Catolé Grande, assim, foi usado para estudo a estação fluviométrica Itapetinga, código 53780000, localizada no município de Itapetinga, onde o período estudado abarcou os anos de 1950 a 2021. Foi necessário ordenar os dados de A para Z. Em seguida, foi preciso fazer uma análise minuciosa dos dados de precipitação, cota e vazão, observando se houveram linhas repetidas, para se fazer a exclusão, a inserção de linhas faltantes e o preenchimento das lacunas existentes. Os métodos utilizados para o preenchimento das lacunas de vazão e cota foram os métodos da média aritmética e progressão aritmética (P.A.), que consiste na subtração entre os valores preenchidos, seguido de uma divisão do valor que foi encontrado nessa subtração, pelo número de intervalos que faltam serem preenchidos + 1. Dada a metodologia extensiva, cabe ressaltar que os quadros e gráficos produzidos para os resultados da análise das secas e cheias hidrológicas correspondem a: Classificação das vazões máximas, mínimas e médias anuais, amplitude de cheia hidrológica e amplitude de seca hidrológica. Para obtenção dessas vazões foi necessário a verificação das séries históricas. Para as vazões máximas observa-se qual o maior valor da vazão em cada ano do período correspondente. A partir disso, faz-se o somatório dos valores, dividindo pela quantidade de anos do período. Isso também é feito para obtenção das vazões mínimas, com a diferença de que se observa os menores valores da vazão. Por fim, para a classificação da vazão média, obtêm-se todas as médias mensais e faz a divisão pelo número de dados do período. Após isso, pode-se gerar os gráficos de amplitudes de secas e cheias. O modelo da metodologia está no Quadro 1.

Quadro 1- Amplitude de secas e cheias hidrológicas

Amplitude	Limites da seca hidrológica	Limites da cheia hidrológica
Pequena	Vazão média mínima - $2/3$ (vazão média mínima)	Vazão média máxima - $3/2$ (vazão média máxima)
Média	$2/3$ (vazão média mínima) - $1/3$ (vazão média mínima)	$3/2$ vazão média máxima - $2x$ (vazão média)
Grande	$< 1/3$ (vazão média mínima)	$>2x$ (vazão média)

Fonte: Gonçalves (2021).

Figura 3: Fluxograma da metodologia.

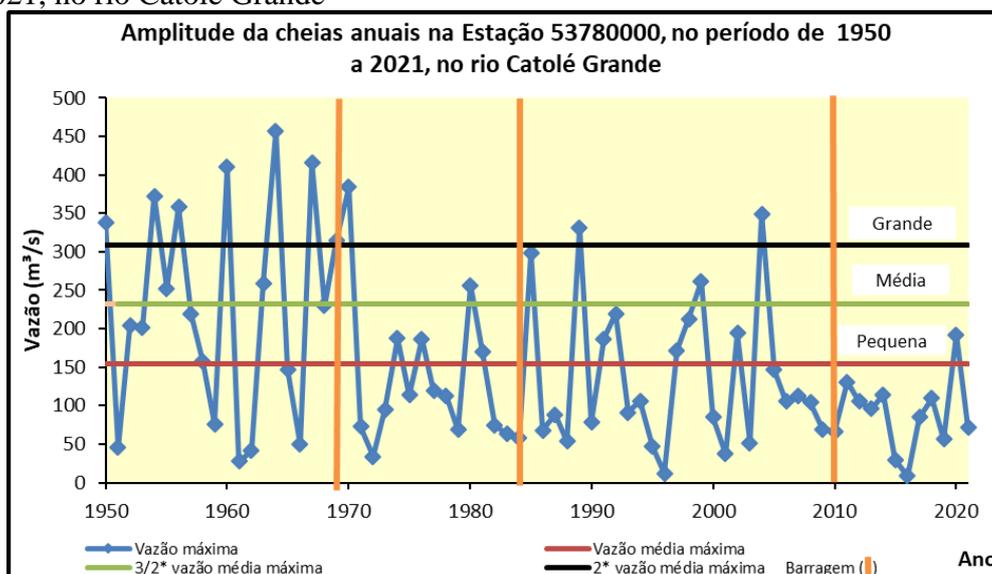


Fonte: Produção própria dos autores

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando o comportamento das vazões máximas em sua totalidade, através da Figura 3, é perceptível que a maioria dos valores de vazões máximas ficaram abaixo da média máxima, ou seja, foram anos que não apresentaram cheias hidrológicas. Também é possível afirmar que entre os anos de 1950 a 1968, vê-se a preponderância de vazões maiores que 2x vazões médias máximas, cujo maior valor foi 457 m³/s, no ano de 1964. Em 1969 é concluída a barragem de Água Fria I e após essa construção, nota-se que a partir de 1970 não são registradas vazões grandes, mas sim medianas, como em 1980, com valor máximo em 256 m³/s, e em grande maioria vazões pequenas, abaixo da média máxima. Após a conclusão da Barragem de Água Fria II, em 1984, apesar do número constante de vazões pequenas, percebe-se uma leve recuperação em tais vazões, atingindo em 1984 e 2004 grandes cheias. Todavia, após a conclusão da Barragem de Serra Preta, nota-se impactos bastante negativos sobre as vazões, pois aconteceu uma diminuição drástica, tendo seu valor mínimo de 8 m³/s, no ano de 2016. Vê-se, por fim, que em 2020, houve um crescimento considerável de vazão, chegando a 192 m³/s, porém, isso pode ser explicado devido às fortes chuvas que assolaram a Bahia nesse ano, causando diversos estragos.

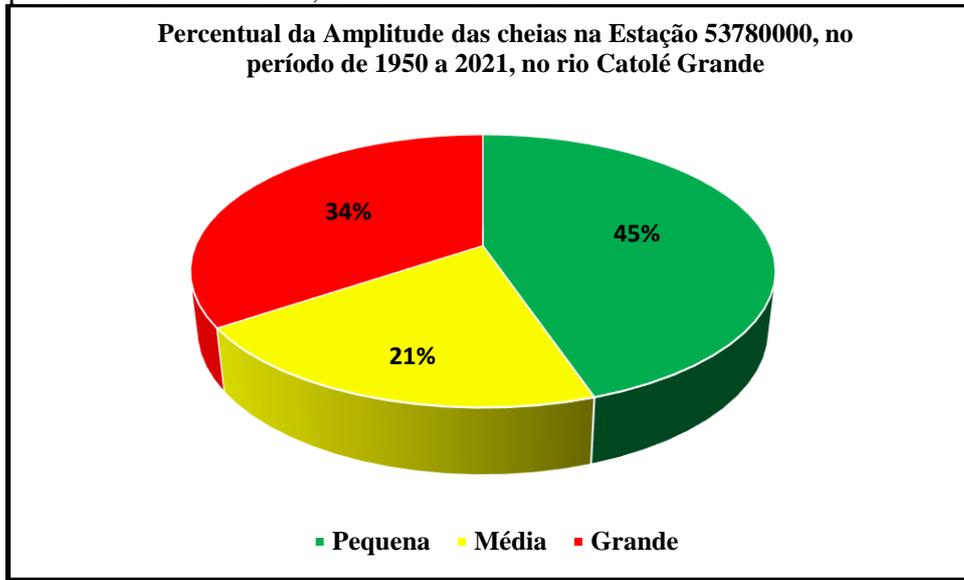
Figura 4: Amplitude das cheias anuais na Estação 5378000, no período de 1950 a 2021, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Empregando-se o cálculo percentual das ocorrências de secas e cheias para melhor compreensão dos resultados encontrados, nota-se que dos 72 anos estudados das cheias, 1950 a 2021, apesar das grandes vazões representarem 34%, estando acima do percentual das vazões médias, a dominância se dá pelas vazões pequenas, conforme pode ser observado na Figura 4.

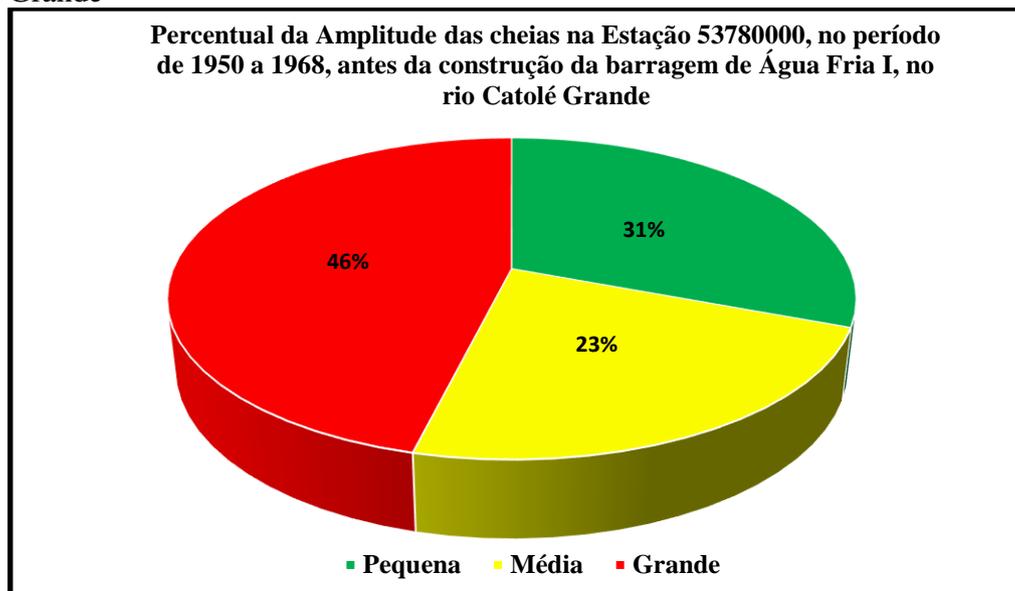
Figura 5: Percentual da Amplitude das cheias na Estação 53780000, no período de 1950 a 2021, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Diante desse valor encontrado, é fundamental entender de forma minuciosa as amplitudes das cheias, antes e depois da inclusão das três barragens. É interessante observar na Figura 5 que antes de se inserir a primeira barragem, Água Fria I, as cheias hidrológicas tinham maior domínio, chegando a 46%.

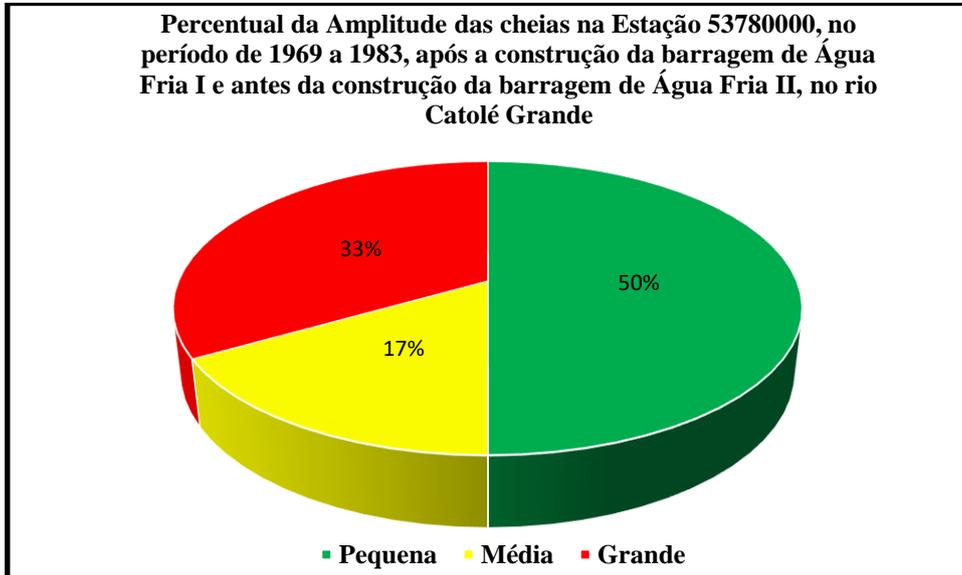
Figura 6: Percentual da Amplitude das cheias na Estação 53780000, no período de 1950 a 1968, antes da construção da barragem de Água Fria I, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Após a construção da primeira barragem, já se começa a notar as diferenças das vazões, com quedas cada vez mais bruscas. Observe que na Figura 6 as grandes cheias hidrológicas que anteriormente chegavam a 46%, diminuem para 33%.

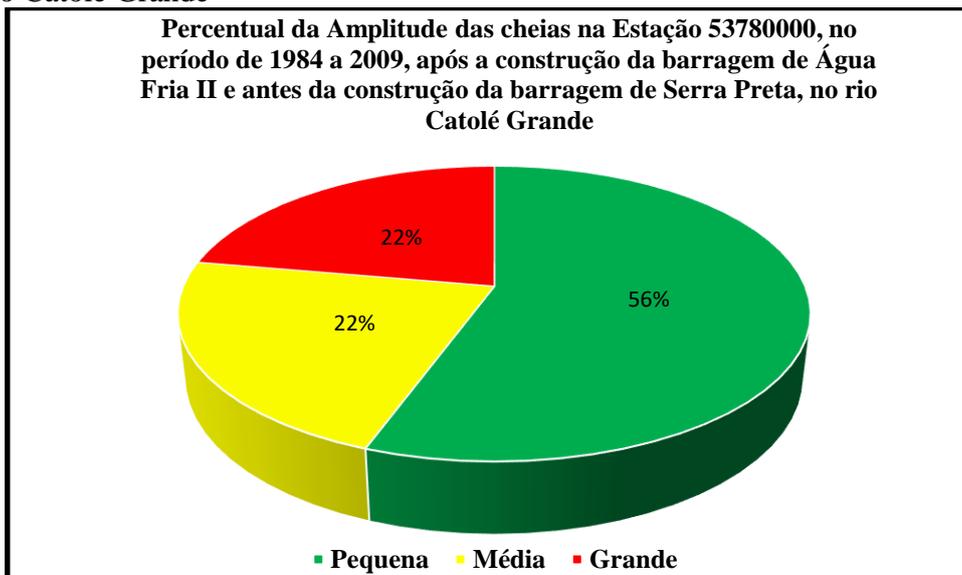
Figura 7: Percentual da Amplitude das cheias na Estação 53780000, no período de 1969 a 1983, após a construção da barragem de Água Fria I, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Também é nítido que após a construção da segunda barragem, Água Fria II, a vazão reduz para 22%, conforme figura 6 e após a inserção da barragem de Serra Preta, tem uma queda surpreendente de 0% de grandes vazões, como mostra a Figura 7 e 8.

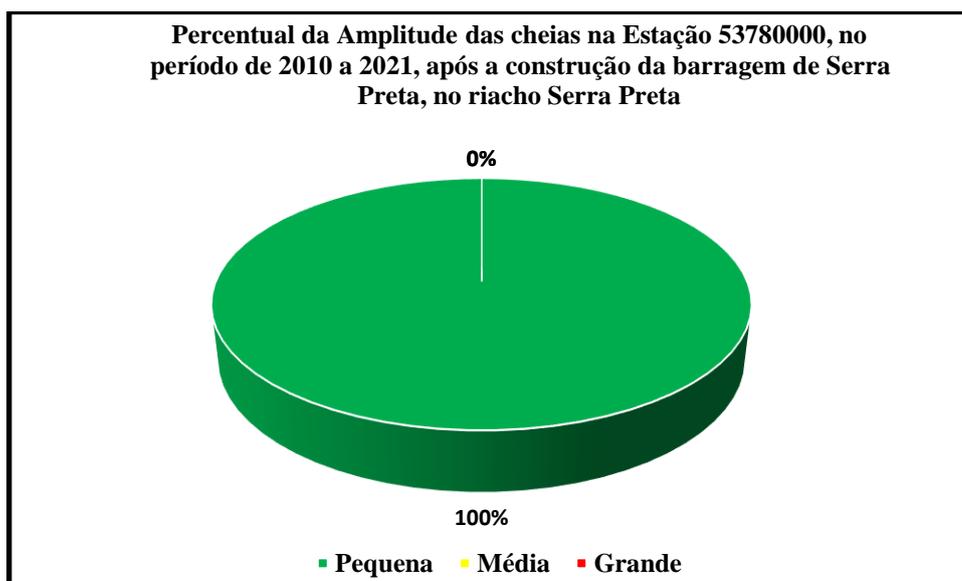
Figura 8: Percentual da Amplitude das cheias na Estação 53780000, no período de 1984 a 2009, após a construção da barragem de Água Fria II e antes da construção da barragem de Serra Preta, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Assim, após a análise minuciosa da diferença nas vazões antes e após as barragens, também é essencial se fazer a comparação entre os períodos de anos com cheia e anos sem cheia. Diante disso, é visto que nos anos estudados os períodos sem cheias prevalecem, conforme Figura 9.

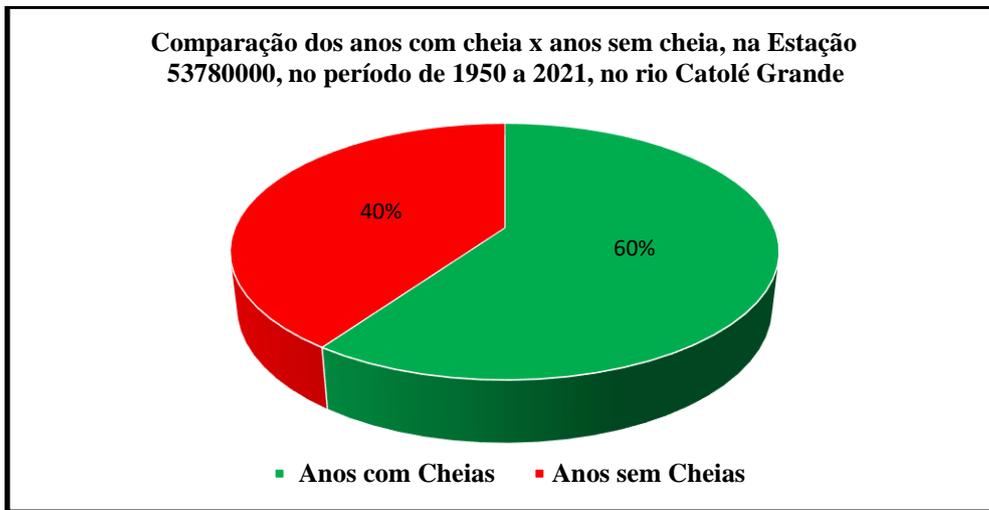
Figura 9: Percentual da Amplitude das cheias na Estação 53780000, no período de 2010 a 2021, após a construção da barragem de Serra Preta, no riacho Serra Preta



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Analisando o gráfico de amplitude das secas, observado na Figura 10, pode-se perceber que apesar de muitos anos as vazões mínimas registrarem valores acima da média máxima, cujo valor mais alto foi 10,2 m³/s, em 1980, é notório que em sua totalidade o rio Catolé Grande apresenta uma tendência ao déficit hídrico, apresentando em alguns anos vazões mínimas que chegaram a zero. Todavia, convém ressaltar também que a barragem de Água Fria I, em 1969, e a de Água Fria II, em 1984, não causaram impactos drásticos às vazões, entretanto isso muda a partir de 2010, com a inserção da Barragem de Serra Preta, as vazões foram decrescendo cada vez mais, chegando a 0 m³/s a partir do ano de 2015.

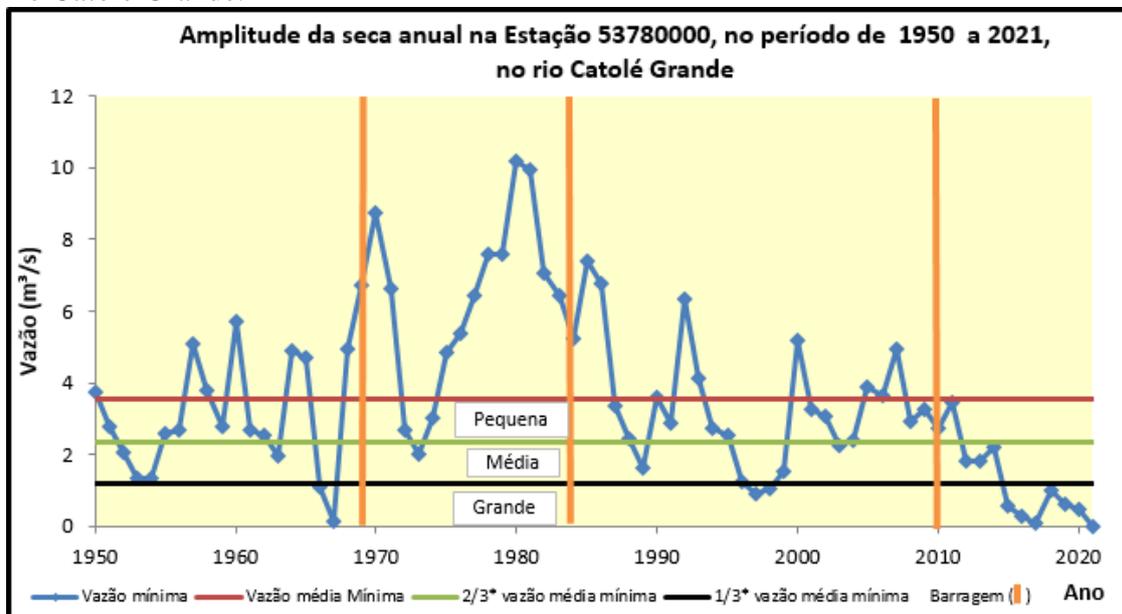
Figura 10: Comparação dos anos de cheia x anos sem cheia, na Estação 53780000, no período de 1950 a 2021, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Aplicando-se o cálculo percentual de análise das secas hidrológicas, nota-se que durante os 72 anos de estudo, entre os anos de 1950 a 2021, observa-se na Figura 11 que a prevalência se dá pelas secas de pequenas amplitudes, apresentando 43%.

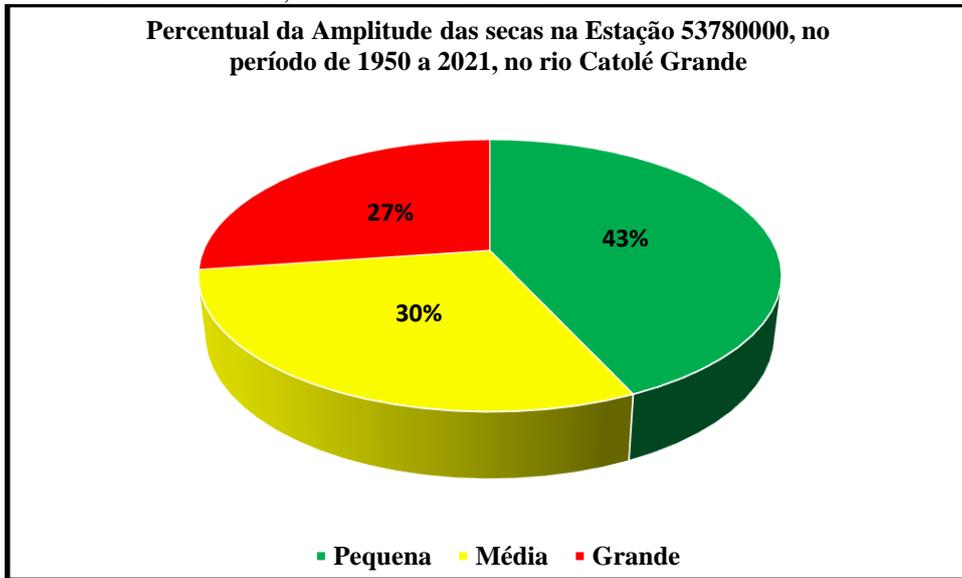
Figura 11: Amplitude da seca anual na Estação 53780000, no período de 1950 a 2021, no rio Catolé Grande.



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Da mesma forma que foi realizado a análise minuciosa das cheias hidrológicas, também buscou-se compreender como as barragens impactaram as amplitudes das secas hidrológicas no rio Catolé Grande, por isso, através da Figura 12, vê-se que anteriormente a construção das três barragens já havia a prevalência das pequenas secas, com 50%.

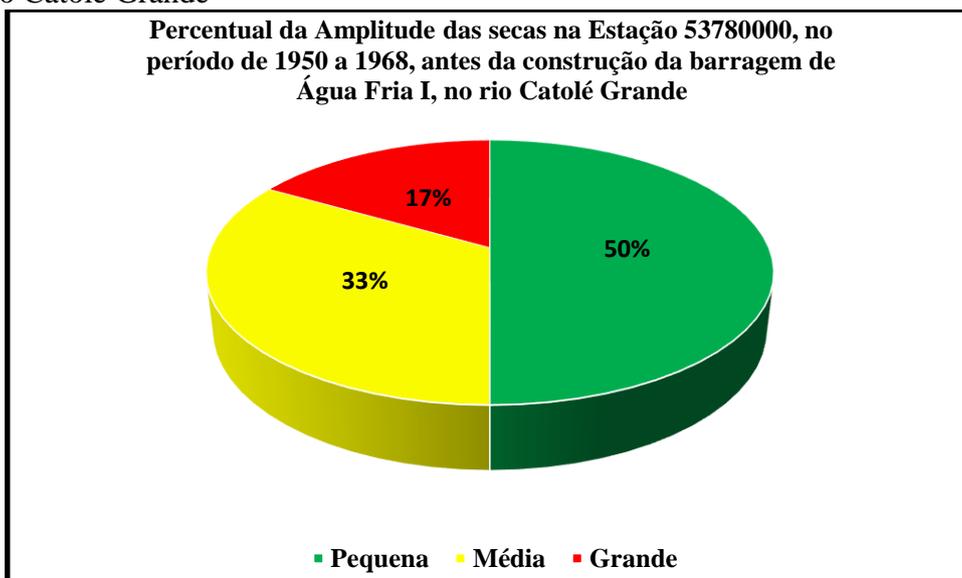
Figura 12: Percentual da Amplitude das secas na Estação 53780000, no período de 1950 a 2021, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores

Após a construção da barragem de Água Fria I, as secas de pequenas amplitudes continuam prevalecendo, entretanto, também é interessante observar que diferentemente da Figura 12 que ainda possuía secas de grande amplitude, após a implantação dessa primeira barragem é visto na Figura 13 a redução das grandes secas, atingindo 0%, dessa forma, pode-se constatar que a criação dessa barragem foi benéfica para a população, regularizando as vazões.

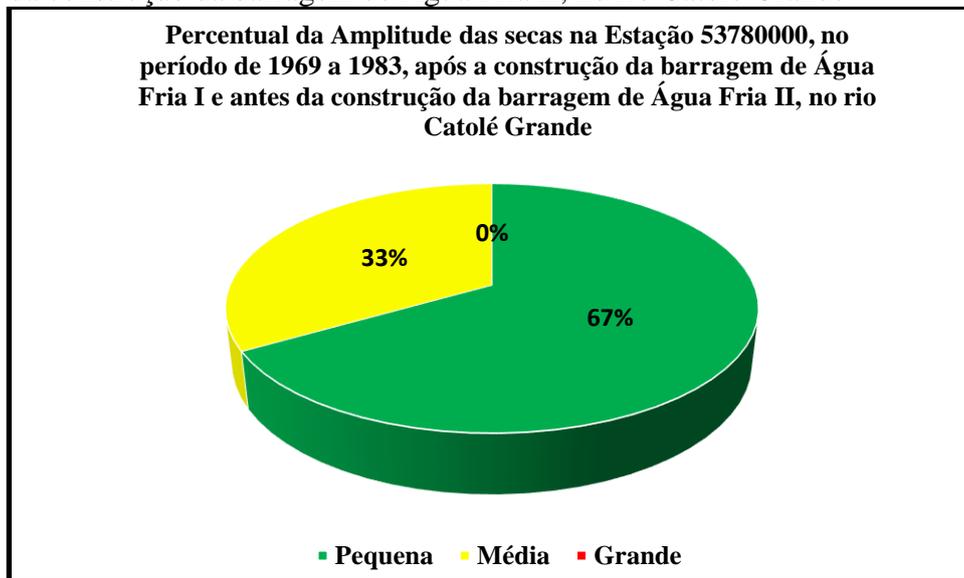
Figura 13: Percentual da Amplitude das secas na Estação 53780000, no período de 1950 a 1968, antes da construção da barragem de Água Fria I, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores

Após a construção da segunda barragem, Água Fria II, em 1984, observa-se o regresso das secas de grandes amplitudes, com 18%; também se observa a queda das secas de pequenas amplitudes que outrora era 67%, mas no momento apresenta-se com 59%, como é mostrado na Figura 14.

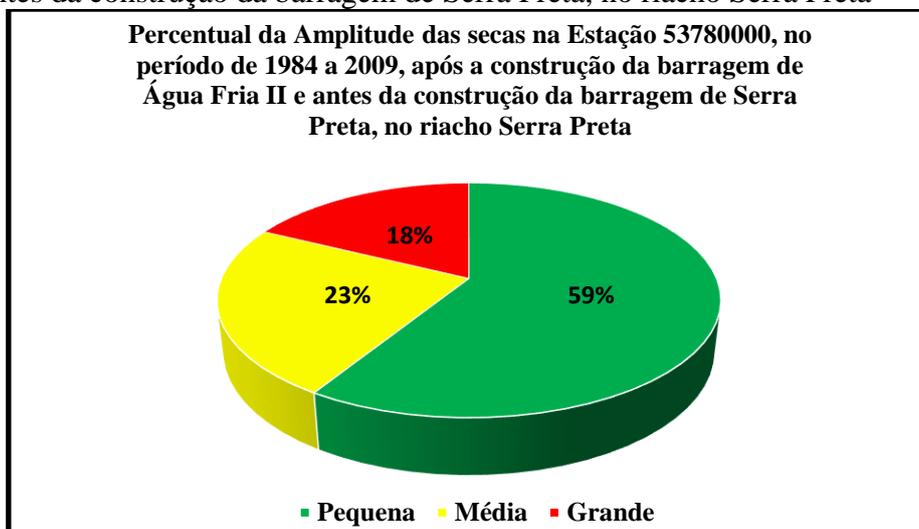
Figura 14: Percentual da Amplitude das secas na Estação 53780000, no período de 1969 a 1983, após a construção da barragem de Água Fria I e antes da construção da barragem de Água Fria II, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores

Na Figura 15 verifica-se uma tremenda diferença dos percentuais das secas outrora apresentados, visto que após a inserção da barragem de Serra Preta as secas de pequenas amplitudes tiveram uma queda brusca, diminuindo de 59% para 17%, enquanto as grandes secas tiveram um aumento de 40%, apresentando 58%. Com isso, pode-se inferir que essa barragem trouxe consequências gravíssimas para as vazões do rio Catolé Grande.

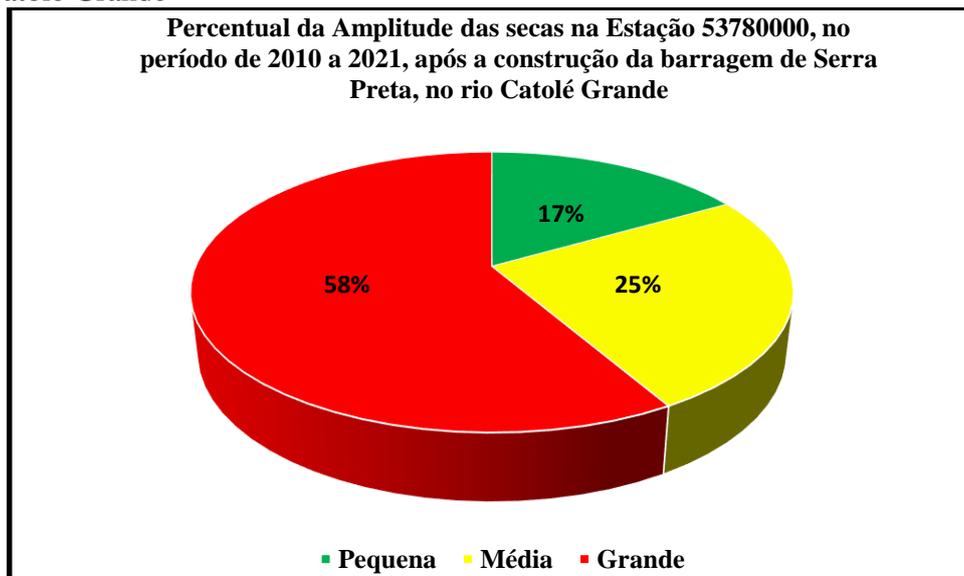
Figura 15: Percentual da Amplitude das secas na Estação 53780000, no período de 1984 a 2009, após a construção da barragem de Água Fria II e antes da construção da barragem de Serra Preta, no riacho Serra Preta



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores

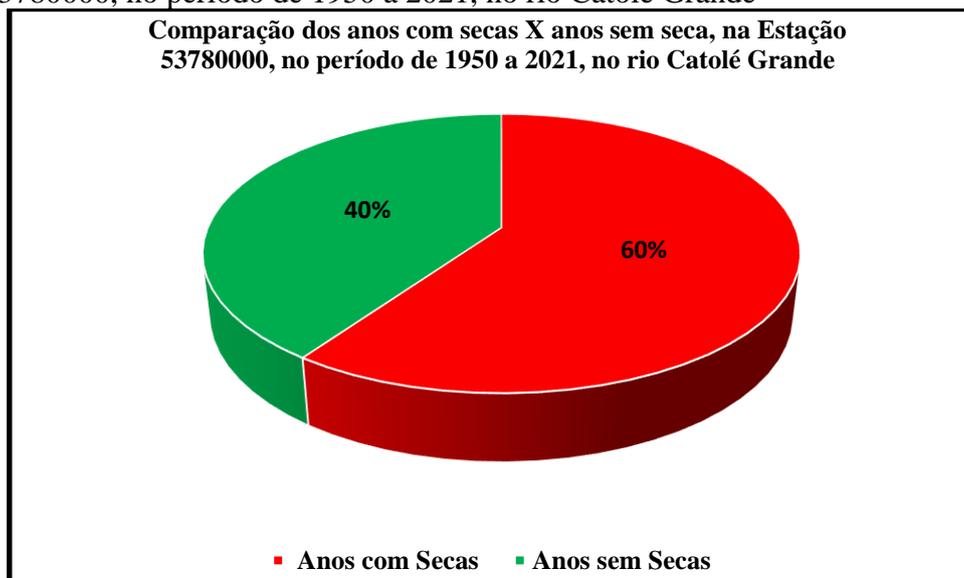
Por fim, também buscou-se fazer uma comparação dos anos com seca e dos anos sem seca na sub-bacia do rio Catolé Grande, na Estação 53780000. Através da Figura 16 e 17 observou-se que os anos com seca prevaleceu nos 72 anos de estudo.

Figura 16: Percentual da Amplitude das secas na Estação 53780000, no período de 2010 a 2021, após a construção da barragem de Serra Preta, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

Figura 17: Comparação dos anos com seca X anos sem seca, na Estação 53780000, no período de 1950 a 2021, no rio Catolé Grande



Fonte: BRASIL, 2023. Produção própria dos autores.

4. CONCLUSÕES

Destarte as informações apresentadas acerca da sub-bacia hidrográfica do rio Catolé Grande, conclui-se que anteriormente a construção das barragens as vazões das cheias hidrológicas eram bastante altas, chegando a máxima de 457 m³/s. Apesar da construção das barragens de Água Fria I e Água Fria II e seu decréscimo de vazões ao longo dos anos, o estado crítico ocorre após a inserção da terceira barragem, Serra Preta, reduzindo as vazões, que chegaram a 8 m³/s de vazões máximas, número bem distante daquele outrora citado antes da operação da primeira barragem. Em relação as secas hidrológicas são nítidas que no período de estiagem apresenta-se uma tendência para déficit hídrico, pois apesar de algumas vazões ultrapassarem a média mínima máxima, chegando ao pico de 10,2 m³/s, também tiveram anos com vazões chegando a 0 m³/s, principalmente após a inclusão da barragem de Serra Preta. O comportamento das cheias e secas hidrológicas sofreram influências das vazões em alguns períodos, porém, se faz necessário lembrar que tais comportamentos não podem ser totalmente em virtude da operação das barragens, mas também podem ser por fatores externos, como por exemplo as fortes chuvas que assolaram a Bahia no ano de 1975 e 2020 e as secas nos anos de 1951 a 1953, 1979 a 1983 e a de 2012 a 2015, de acordo com a SEI (2023).

5. REFERÊNCIAS

BRASIL (2022). **Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico -ANA**. Disponível em:<<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>>. Acesso em: 2 maio 2023.

BRASIL. **BC250 – Base Cartográfica Contínua do Brasil, 1:250.000 – 2021**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>> Acesso em: 20 de maio de 2023.

BRASIL. **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas**. Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico - ANA. 2017. Disponível em <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/0f57c8a0-6a0f-4283-8ce3-114ba904b9fe>>. Acesso em: 20 de maio de 2023.

BRASIL. **Divisão Hidrográfica Nacional (DHN250)**. Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico - ANA. 2020. Disponível em <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/fb87343a-cc52-4a36-b6c5-1fe05f4fe98c>>. Acesso em: 20 de maio de 2023.

BRASIL. **Sistema Nacional de Viação – SNV**. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. 2022. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/dnitcloud/index.php/s/oTpPRmYs5AAdiNr>> Acesso em: 20 de maio de 2023.

DUARTE, C.C.; GALVÍNCIO, J.D.; CORRÊA, A.C.B.; ARAÚJO, M.S.B. **Análise fisiográfica da bacia hidrográfica do rio Tapacurá-PE**. Revista de Geografia, Recife, v.24, n.2, p.50-64, set. /dez. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/228696>>. Acesso em: 8 maio 2023.

GOMES, Alex Acácio de Oliveira; SILVA, Rodrigo Saldanha Xavier da. **AValiação DO COMPROMETIMENTO HÍDRICO DA BACIA DO RIO CATOLÉ GRANDE COM OS USOS DISPENSADOS DE OUTORGA. XIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE**, Aracaju, Sergipe, p. 1-10, novembro 2016. Disponível em: <https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/27/PAP021574.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2023.

GOMES, R. C.; BIANCHI, C.; OLIVEIRA, V. P. V. DE. **ANÁLISE DA MULTIDIMENSIONALIDADE DOS CONCEITOS DE BACIA HIDROGRÁFICA**. GEOgraphia, v. 23, n. 51, 25 ago. 2021.

GONÇALVES, M. J. de S. **Hidrologia Avançada Experimental: uma metodologia para avaliação quantitativa das águas superficiais e interface com as águas subterrâneas em bacias hidrográficas**, Salvador, Bahia, setembro 2021, 150 p.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA; SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA-SEINFRA; SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS – SRH. **PERH – BA: Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Salvador: [s. n.], julho 2003. 709 p. v. 1.

SANTOS, A. M.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; NELSON, W. D. **Análise morfométrica das sub-bacias hidrográficas Perdizes e Fojo no município de Campos do Jordão, SP**, Brasil. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v.7, n.3, 2012b. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/tYpMVzyHC7Gw49N4FvHF7qb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 8 maio 2023

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais. **SEI analisa impactos da seca no estado da Bahia nos anos de 2016 e 2017**. Salvador: [2023]. Disponível em: [https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2465:sei-analisa-impactos-da-seca-no-estado-da-bahia-nos-anos-de-2016-e-2017&catid=10&Itemid=565&lang=pt#:~:text=Desde%201911%2C%20ocorreram%20duas%20secas,anos%20\(1979%2D83\)](https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2465:sei-analisa-impactos-da-seca-no-estado-da-bahia-nos-anos-de-2016-e-2017&catid=10&Itemid=565&lang=pt#:~:text=Desde%201911%2C%20ocorreram%20duas%20secas,anos%20(1979%2D83)). Acesso em: 17 maio 2023.