

**ZONEAMENTO AMBIENTAL DA MICROBACIA  
HIDROGRÁFICA DO AÇUDE DA CACHOEIRA – CEARÁ, BRASIL**

**ENVIRONMENTAL ZONING OF MICRO WATERSHED AÇUDE DA  
CACHOEIRA – CEARÁ, BRAZIL**

**ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA MICRO CUENCA HIDROGRÁFICA  
DEL AÇUDE DA CACHOEIRA – CEARÁ, BRASIL**

**Gustavo Leite Gonçalves**

Mestre em Energias Renováveis pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Bacharel em  
Ciência e Tecnologia e em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal Rural do  
Semi-árido – UFERSA.

[gustavoleite@cear.ufpb.br](mailto:gustavoleite@cear.ufpb.br) / <http://orcid.org/0000-0002-3232-4064>

**Francimagne Ribeiro da Silva**

Bacharela em Ciência e Tecnologia e em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade  
Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

[francimagneribeiro@gmail.com](mailto:francimagneribeiro@gmail.com) / <http://orcid.org/0000-0002-4882-0724>

**Maria Rosimery de Carvalho**

Bacharela em Ciência e Tecnologia e em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade  
Federal Rural do Semi-árido – UFERSA.

[rosimerycarvalho5@gmail.com](mailto:rosimerycarvalho5@gmail.com) / <http://orcid.org/0000-0001-9354-5744>

**Sarah de Souza Cruz Mendonça**

Bacharela em Ciência e Tecnologia e em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio  
Grande do Norte – UFRN.

[sarahsouzac23@gmail.com](mailto:sarahsouzac23@gmail.com) / <http://orcid.org/0000-0002-3130-6980>

**Joel Medeiros Bezerra**

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.  
Professor Adjunto do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal Rural do  
Semi-árido – UFERSA.

[joel.medeiros@ufersa.edu.br](mailto:joel.medeiros@ufersa.edu.br) / <http://orcid.org/0000-0002-8150-4125>

**Recebido para avaliação em 16/09/2019; Aceito para publicação em 07/10/2019.**

**RESUMO**

A bacia hidrográfica, considerada como um conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes, representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos, sendo uma unidade ambiental que possibilita tratar dos componentes e da dinâmica das inter-relações necessárias ao planejamento e à gestão ambiental. Os impactos de degradação em bacias hidrográficas são advindos dos múltiplos usos, má gestão e ações antrópicas, sendo necessários o controle e a regulação de ocupação do solo visando à manutenção da qualidade, quantidade e regularidade da água para seus diversos usos. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo realizar a delimitação da Microbacia Açude da Cachoeira – MAC, localizada em maior parte no município de Aurora, estado do Ceará, bem como identificar e discutir dados gerais sobre a rede de drenagem, os parâmetros morfométricos, carta temática

hidrográfica, relevo e Áreas de Preservação Permanente – APP's. Os dados foram obtidos por meio do software gratuito *QGIS* com auxílio da ferramenta *Google Earth Pro* para a determinação da microbacia e rede de drenagem, além da delimitação das APP's dos corpos hídricos e análise das potencialidades. Como resultados, constatou-se que a rede de drenagem da MAC apresenta baixa distribuição do escoamento, no qual oferece um menor risco a enchentes em picos de intensidades chuvosas. Além disso, seus canais de drenagem dispõem de um ordenamento hídrico de quarta ordem e seu escoamento global a classifica como uma bacia endorreica.

**Palavras-chave:** Análise Morfométrica; Rede de Drenagem; Semiárido Brasileiro.

#### ABSTRACT

The watershed, considered as a set of lands drained by a main body of water and its tributaries, represents the most appropriate unit for the qualitative and quantitative study of water resources, being an environmental unit that allows to treat the components and use the necessary interrelationships for environmental planning and management. The impacts of degradation in watersheds are the result of multiple uses, mismanagement and anthropic actions, requiring the control and regulation of land occupation in order to maintain the quality, quantity and regularity of water for its various uses. Thus, the present study aimed to delineate the Açude da Cachoeira watershed - ACMW, located mostly in the municipality of Aurora, Ceará state, as well as to identify and discuss general data about the drainage network, the morphometric parameters, hydrographic thematic chart, relief and Permanent Preservation Areas – PPA's. The data were obtained through the free software QGIS with the aid of the Google Earth Pro tool for the determination of the micro watershed and drainage network, as well as the delimitation of water bodies PPA's and potentiality analysis. As a result, it was found that the ACMW drainage network has low runoff distribution, which offers a lower risk of flooding at rainy peak. In addition, its drainage channels have a fourth order water structure and its global flow classifies it as an endorheic basin.

**Keywords:** Morphometric Analysis; Drainage Network; Brazilian Semi-arid.

#### RESUMEN

La cuenca hidrográfica, considerada como un conjunto de tierras drenadas por un cuerpo principal de agua y sus afluentes, representa la unidad más apropiada para el estudio cualitativo y cuantitativo de los recursos hídricos, siendo una unidad ambiental que permite tratar dos componentes de las interrelaciones dinámicas necesarias para la planificación y gestión ambiental. Los impactos de la degradación en las cuencas hidrográficas son el resultado de múltiples usos, mala gestión y acciones antrópicas, que requieren el control y la regulación de la ocupación de la tierra para mantener la calidad, cantidad y regularidad del agua para sus diversos usos. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo delinear la micro cuenca hidrográfica del Açude da cachoeira- MHAC, ubicada principalmente en el municipio de Aurora, estado de Ceará, así como identificar y discutir datos generales sobre la red de drenaje, los parámetros morfométricos, carta temática hidrográfica, relieve y áreas de preservación permanente - APP's. Los datos se obtuvieron a través del software gratuito QGIS con la ayuda de la herramienta Google Earth Pro para la determinación de la red de micro cuencas y drenaje, además de la delimitación de las aplicaciones de los cuerpos de agua y el análisis de las potencialidades. Como resultado, se descubrió que la red de drenaje MHAC tiene una baja distribución de esorrentía, lo que ofrece un menor riesgo de inundación en el pico lluvioso. Además, sus canales de drenaje tienen un ordenamiento hídrico de cuarto orden y su flujo global lo clasifica como una microcuenca endorreica.

**Palabras clave:** Análisis Morfométrico; Red de Drenaje; Semiárido Brasileño.

---

## INTRODUÇÃO

Para Campanharo (2010), bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação, que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Pires et al.

(2002) afirmam que pode ser entendida, também, como o conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes, que representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos.

As bacias hidrográficas e também as microbacias, que diferem por sua escala de ocorrência, ou seja, as microbacias são recortes menores pertencentes às bacias hidrográficas, têm sido largamente utilizadas como recorte espacial nos estudos geográficos, sendo apontadas como uma unidade ambiental que possibilita tratar dos componentes e da dinâmica das inter-relações necessárias ao planejamento e à gestão ambiental (OLIVEIRA, 2009).

De acordo com a Lei Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, a bacia hidrográfica é tida como uma unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH. Portanto, é um dos meios de gestão dos recursos hídricos no território nacional, que possibilita o gerenciamento da demanda e oferta de água, incluindo sua qualidade e quantidade disponível.

Existe uma gama de opções de usos de uma bacia hidrográfica, onde se destacam o abastecimento humano, a agricultura, a mineração e a geração de energia, que representam a base para a implementação das políticas de gestão da água nas bacias hidrográficas, pois tais categorias de análise interferem diretamente na disputa pelo uso da água (ROCHA; VIANNA, 2008).

De forma geral, alguns dos impactos de grande degradação em bacias hidrográficas são os desmatamentos, as técnicas agrícolas inadequadas, o mau uso dos recursos naturais e o emprego de agroquímicos (ARAÚJO et al., 2009). Tais impactos são advindos dos múltiplos usos, e fatores como uma má gestão e ações antrópicas, principalmente quando associadas ao uso de maquinário “pesado” que degradam ainda mais o ambiente.

Em vista disso, são necessários o controle e a regulação dos usos e ocupação do solo, o manejo e conservação das redes hidrográficas, principalmente aquelas que servem de abastecimento público, visando à manutenção da qualidade, quantidade e regularidade da água para seus diversos usos (CAZULA; MIRANDOLA, 2010).

No município de Aurora, estado do Ceará, localiza-se a maior parte da microbacia hidrográfica Açude da Cachoeira, pertencente à bacia hidrográfica Salgado. Sua importância se dá, principalmente, por ser o reservatório usado para captação de água para abastecimento humano das cidades de Aurora e Caririaçu, ambas pertencentes ao Ceará. Além disso, por ter sua água utilizada também para irrigação, a fim de manter a agricultura local.

Nesse contexto, esse tipo de estudo norteia ações voltadas ao controle e manejo racional da água disponível, de modo a manter e assegurar a quantidade e qualidade, tendo em vista a necessidade de um zoneamento que identifique as diferentes características das áreas pertencentes à microbacia, bem como seja base de uma boa gestão, já que o caso do estudo merece ainda mais atenção devido ao período de estiagem, no qual se encontra a região. Para sua realização, diversas ferramentas podem ser utilizadas, como é o caso dos Sistemas de Informações Geográficas – SIG's, que ganharam repercussão por suas utilidades nos últimos anos e por facilitar o manuseio de muitas informações e sua espacialização.

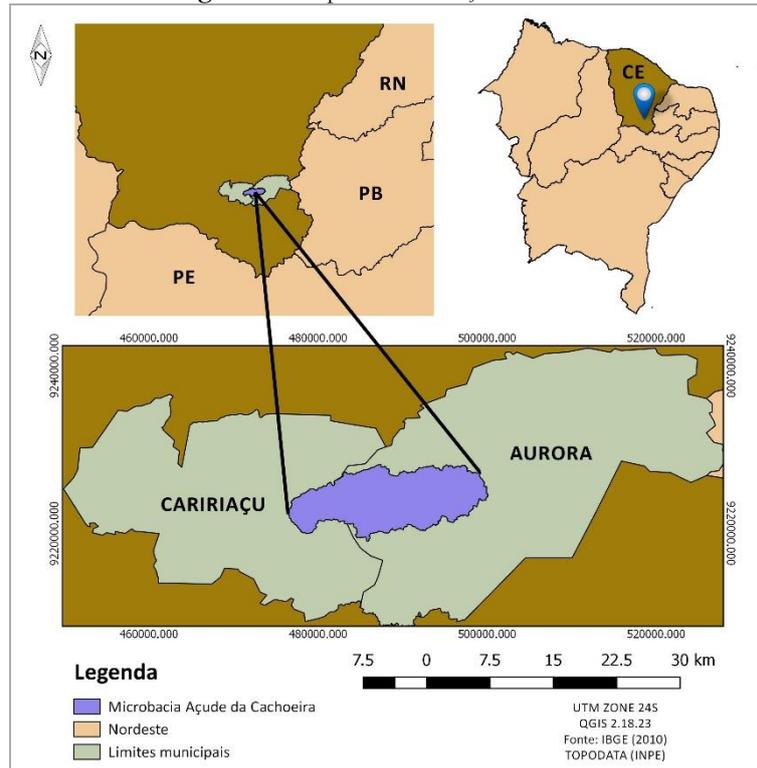
Portanto, esse trabalho tem como objetivo realizar a delimitação da Microbacia Açude da Cachoeira – MAC, bem como identificar e discutir dados gerais sobre a rede de drenagem, os parâmetros morfométricos, carta temática hidrográfica, de relevo e de Áreas de Preservação Permanente – APP's de acordo com o Código Florestal – Lei nº 12.651 de 2012.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A MAC, pertencente à bacia hidrográfica do rio Salgado, localizada no estado do Ceará, tem como integrantes os municípios Aurora e Caririáçu (Figura 1). A MAC tem uma área de drenagem equivalente a 137,9 km<sup>2</sup> e tem o rio Salgado como coletor principal, com aproximadamente 308 km de extensão. O Açude Cachoeira represa o riacho Caiçara e tem capacidade para armazenar 34.330.000 m<sup>3</sup> (metros cúbicos) de água, destinadas para a irrigação das localidades próximas ao açude e o abastecimento de água para os municípios de Aurora e Caririáçu, provisionando um total de 51.794 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE, 2017).

Figura 1 – Mapa da localização do MAC.



Fonte: Autores (2019).

Segundo a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH (2011), os tipos de solos de maior distribuição encontrados são os argissolos, luvisolos e neossolo, sobre os quais se desenvolve a típica vegetação de caatinga arbustiva, em manchas mais ou menos densas, e que a área sem cobertura vegetal da bacia ocupa aproximadamente 14,32 km<sup>2</sup>. A bacia em sua maioria é constituída de rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representado por rochas do Arqueano ao Proterozóico Superior e sobre esse substrato repousam depósitos sedimentares que apresentam sequências alternadas de arenitos, siltitos, calcários, argilitos e folhelhos, podendo alcançar uma espessura total da ordem de 1.600 m das coberturas de idade terciária, constituídas de areia, argilas e cascalhos.

As distribuições das chuvas são consideradas dispersas, geralmente concentradas no período de janeiro a abril com valores máximos nos meses de março e abril. A média da precipitação total para a MAC é de 916,01 mm. A região tem como clima característico o Tropical Quente Semiárido e a vegetação predominante é de Caatinga Arbustiva Aberta, Caatinga Arbustiva Densa, Floresta Caducifólia Espinhosa. A principal causa da destruição da Caatinga na região da bacia é a extração da mata nativa, que é convertida em lenha e carvão, além da retirada desta vegetação para fins de uso agropecuários (COGERH, 2011).

## Metodologia

A delimitação da MAC foi realizada de forma automática por meio do software gratuito *QGIS versão 2.18.23*, além do auxílio da ferramenta *Google Earth Pro*. Os arquivos vetoriais e matriciais utilizaram a projeção SIRGAS 2000, Zona 24S para seu georreferenciamento.

A priori foi necessário obter um Modelo Digital de Elevação (MDE) derivado da imagem SRTM, através do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), pelo projeto *Topodata*.

Utilizaram-se quatro cenas para compor o mosaico, foram elas: 06S405, 06S39, 07S405 e 07S39. Estas foram reprojctadas do sistema WGS 84 para a projeção cartográfica SIRGAS 2000, Zona 24S.

A posteriori, utilizando-se do *Google Earth Pro*, extraíram-se as coordenadas do ponto de exutório da microbacia, coincidente ao sangrador do manancial principal, desta forma possibilitou-se a determinação da microbacia e da rede de drenagem atuante. Em seguida, no Grass, realizou-se a construção do arquivo de direção do escoamento, feita através do comando *Terrain Analysis - Channels* e o algoritmo *Watershed basins*.

A delimitação da microbacia, usando como base o arquivo de direção de escoamento e as coordenadas do ponto de exutório, obtidas por meio da função “captura de coordenadas” foi feita através do comando “*r.water.outlet - Programa de criação de bacias hidrográficas*”.

Depois da delimitação o arquivo foi convertido para o formato vetorial, pelo algoritmo “*r.to.vect*”, e em seguida suavizado pelo algoritmo “*r.generalize*”, a fim de reduzir o serrilhado gerado pela conversão entre os formatos.

Para a obtenção dos canais de drenagem, fez-se uso do algoritmo “*Fill Skins (wang e Liu)*”, nas ferramentas do *SAGA*, para preencher as depressões que houve na imagem SRTM. Com a imagem corrigida pôde-se calcular a rede de drenagem. Após a correção do MDE utilizou-se o algoritmo “*channel network and drainage basins*”, do *SAGA*, para obtenção dos canais de drenagem e sua hierarquia fluvial, posteriormente classificada pelo método de Strahler (1952, apud CHRISTOFOLETTI, 1980).

Para a delimitação de APP's de rios realizou-se uma medição média das larguras dos rios existentes da microbracia, por meio da amostragem de algumas seções mais representativas, através dos *shapefiles* das redes de drenagens obtidas nos passos anteriores, possuindo assim um valor médio de 10 m. Em seguida foi realizada a obtenção do polígono de dimensão real dos rios, aplicando-se um *Buffer* de 5 m nas camadas da superfície de drenagem, gerando assim as calhas dos rios. Por fim baseando-se no novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), foi adotado um valor de 30 m para as

APP's dos rios. Em posse deste valor, adicionou-se um *Buffer* de 30 m nas calhas dos rios. Para delimitação das APP's de nascentes, considerou-se que estas seriam correspondidas por cada ponto a montante dos canais de 1ª ordem, dessa forma, adicionou-se um ponto no início de cada canal e aplicou-se um “*Buffer*” com distância de 50 m de raio do ponto central.

Na delimitação das APP's dos corpos hídricos, adotou-se 100 (cem) metros, exceto para o corpo d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal foi de 50 metros, segundo o novo Código Florestal Brasileiro.

A análise das potencialidades quanto à ocorrência de enchentes se deu mediante os indicadores: Coeficiente de Compacidade ( $k_c$ ) e o Fator de Forma ( $k_f$ ), descritos pelas equações 1 e 2, respectivamente.

$$k_c = 0,28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (1)$$

$$k_f = \frac{A}{L^2} \quad (2)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MAC está localizada na mesorregião Sul Cearense, sua rede drenagem abrange dois municípios: Aurora, onde se encontra predominantemente inserida, e Caririáçu. Seus recursos hídricos estão caracterizados em três corpos hídricos, denominados como corpos hídricos 1, 2 e 3 respectivamente, o manancial principal conhecido como Açude da Cachoeira, cujas áreas são expressas na Tabela 1, e os canais de drenagem que provém das 70 nascentes existentes (Figura 2).

Tabela 1 – Áreas dos corpos hídricos e do açude da cachoeira.

Área	Valor (km <sup>2</sup> )
Corpo hídrico 1	0,1096
Corpo hídrico 2	0,0509
Corpo hídrico 3	0,0673
Açude Cachoeira	3,26

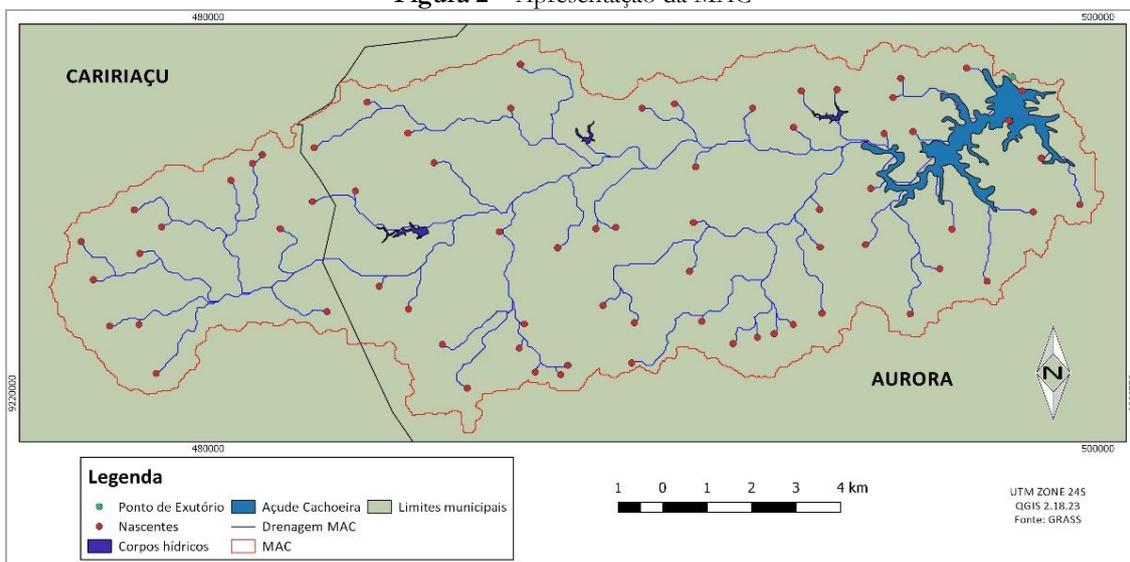
Fonte: Autores (2019).

Através das informações apresentadas, foi possível inferir o potencial de enchentes para a área de estudo. Dessa forma, como tratado pelas equações 1 e 2, o valor

correspondente ao Coeficiente de Compacidade foi de 2,14 e o Coeficiente de Forma obtido foi de 0,43. Segundo Villela e Matos (1975), estes coeficientes estão relacionados ao perímetro de um círculo com a mesma área da bacia e a razão entre a largura média da bacia e o comprimento, respectivamente.

Essa configuração decorrente dos coeficientes encontrados representa uma baixa distribuição do escoamento quando comparado às bacias tangentes de tamanho e solos equivalentes. Dessa forma, a bacia do açude Cachoeira oferece um menor risco a enchentes em picos de intensidades chuvosas.

**Figura 2 – Apresentação da MAC**



Fonte: Autores (2019).

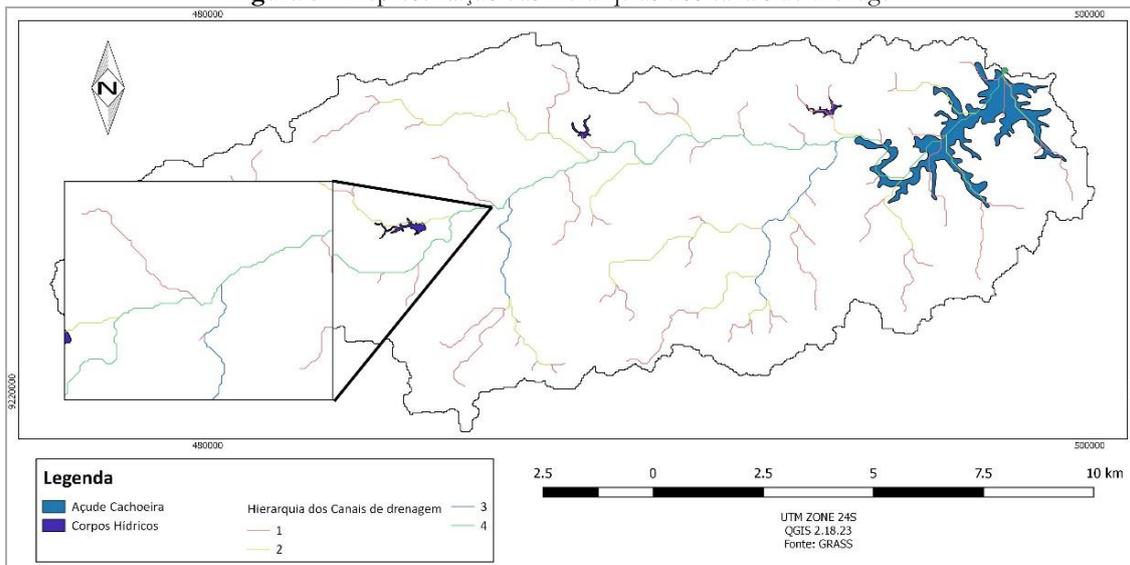
A área previamente delimitada e estudada possui, aproximadamente, 138 km<sup>2</sup>, compreendendo a um perímetro de quase 90 km em toda sua extensão (Tabela 2). Seus canais de drenagem, de acordo com o método de Strahler, dispõem de um ordenamento hídrico de quarta ordem, como exposto na Figura 3, e seu escoamento global a classifica como uma bacia endorreica.

**Tabela 2 – Dados referentes aos parâmetros morfométricos**

<b>Parâmetros Morfométricos</b>	<b>Valor</b>
Área da microbacia	137,9 km <sup>2</sup>
Perímetro	89,90 Km
Comprimento do canal principal	17,96 Km
Ordem de drenagem	4

Fonte: Autores (2018).

**Figura 3** – Representação das hierarquias dos canais de drenagem.



Fonte: Autores (2019).

A área e o perímetro são parâmetros fundamentais utilizados para o cálculo de outras variáveis morfométricas e são definidos com base na linha de cumeeada que delimita o divisor de águas da microbacia (SALGADO, 2009).

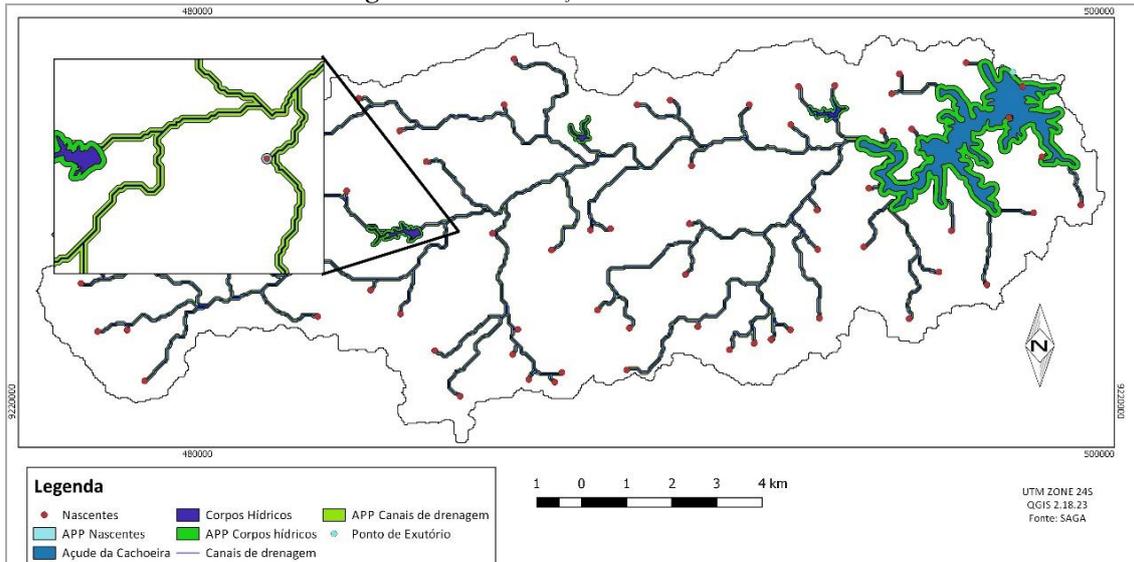
Segundo o Código Florestal, as APP's identificadas, pertencentes aos corpos hídricos 1, 2 e 3, necessitam de uma faixa de 50 m, enquanto que o manancial principal, pela sua área, deve ser de 100 m. Quanto aos canais de drenagem, após a aferição da média das suas larguras, determinou-se 10 m, o que possibilitou caracterizar sua área de proteção, a partir de um *buffer*, de 30 m (Figura 4). Dessa forma, a área total reservada para APP foi de 12,04 km<sup>2</sup>, como segue na Tabela 3.

**Tabela 3** – Dados das áreas de APP's

Áreas de APP's	Valor (km <sup>2</sup> )
Canais de drenagem	8,44
Canais de nascentes	0,008
Corpos hídricos	3,6
Total	12,04

Fonte: Autores (2019).

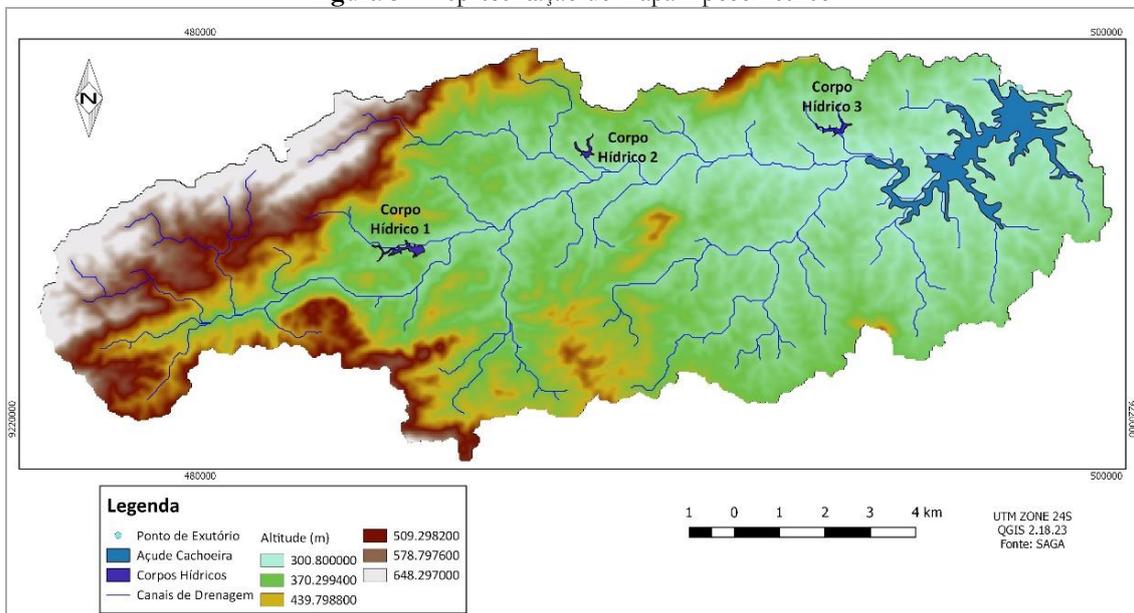
Figura 4 – Identificação das áreas de APP's.



Fonte: Autores (2019).

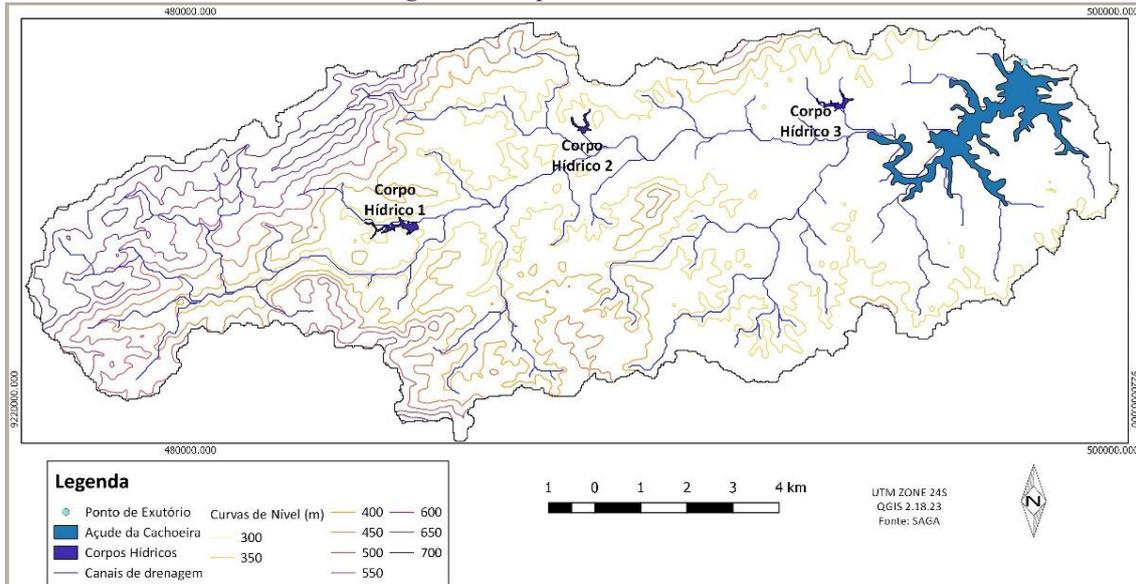
A altitude da área possui valores que partem de 300 m ao nível do mar e variam até aproximadamente 650 m, onde sua extensão majoritária não ultrapassa 400 m (Figura 5). Essas informações podem ser correlacionadas com o mapa de curva de nível expresso na Figura 6, no qual verifica-se detalhadamente o comportamento do relevo da região.

Figura 5 – Representação do mapa hipsométrico.



Fonte: Autores (2019).

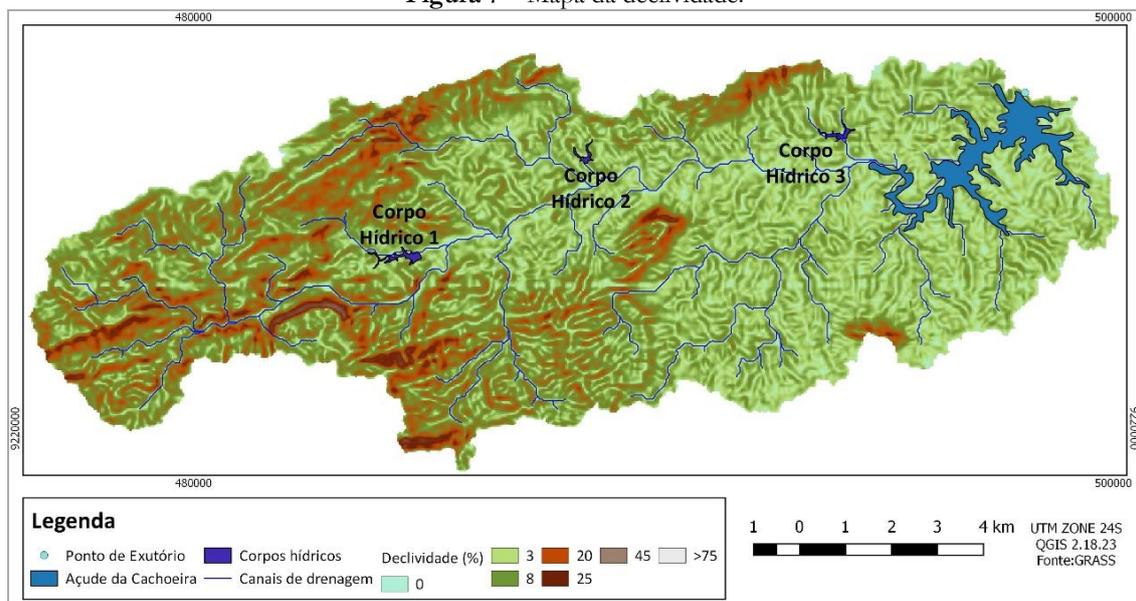
Figura 6 – Mapa das curvas de nível.



Fonte: Autores (2019).

A partir da Figura 7, correspondente ao mapa hipsométrico, observou-se a declividade característica da MAC, identificando a variação de 3 a 25%, que, comparando com dados disponibilizados pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária – EMBRAPA, se enquadram em classificações que variam de plano (0 – 3%), suave ondulado (3 – 8%), ondulado (8 – 20%) e forte ondulado (20 – 25%). Por meio dos valores percentuais observados, constatou-se não haver ocorrência de topos de morro na MAC. Logo, as APP's compreendem somente às margens dos canais de drenagem, dos corpos e nascentes.

Figura 7 – Mapa da declividade.



Fonte: Autores (2019).

Pinheiro, Silva e Reis (2014) afirmam que o mapeamento da declividade e da hipsometria de uma microbacia auxiliam na compreensão do relevo, permitindo um estudo sobre os processos hidrológicos, pois a água é um dos principais agentes na esculturação do relevo.

## CONCLUSÕES

O estudo referente à delimitação de uma bacia hidrográfica é relevante para se ter como base uma referência real ao tratar sobre os recursos hídricos, quantidade e qualidade das águas e dar embasamento na realização de outros estudos.

No trabalho realizado, foi possível a identificação de dados que possibilitaram o aprofundamento das informações referentes à microbacia em estudo, para se ter uma melhor visualização da situação em questão, para operar na área e ajudar na tomada de decisões.

Portanto, a delimitação auxilia no planejamento e zoneamento ambiental de uma região, principalmente nas futuras ações sobre a área, no que diz respeito a uso e ocupação, na capacidade da mesma e disposição dos recursos disponíveis.

O trabalho existente, referente ao Inventário Ambiental do Açude Cachoeira, de autoria da COGERH (2011), permite realizar um comparativo dos resultados encontrados nesta obra, principalmente no que diz respeito ao comportamento do relevo do local, entretanto, a caracterização e classificação dos corpos hídricos se apresentam como dados inéditos, logo, ambos os trabalhos se complementam e produzem um ótimo detalhamento da MAC.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. E. [et al.]. Impactos ambientais em bacias hidrográficas – Caso da bacia do rio Paraíba. **Revista Tecnológica**, v. 13, n. 2, p. 109-115, 2009.

BRASIL. Lei N° 4.933, de 8 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília-DF: Casa Civil, 1997.

BRASIL. Lei N° 12.651 de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, seção 1, 28 maio 2012.

CAMPANHARO, W. A. **Diagnóstico físico da bacia do rio Santa Maria do Doce-ES**. Vitória-ES: UFES, 2010.

CAZULA, L. P.; MIRANDOLA, P. H. Bacia Hidrográfica – conceitos e importância como unidade de planejamento: um exemplo aplicado na bacia hidrográfica do Ribeirão Lajeado/SP - Brasil. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas/MS, v. 1, n. 12, p. 101-124, nov. 2010.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1980. 188 p.

COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. **Inventário Ambiental do Açude Cachoeira 2011**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2011.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal 2015 Aurora**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará; Secretaria do Planejamento e Gestão, 2015.

OLIVEIRA, É. D. [et al.]. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Cascavel, Guarapuava/PR. **Analecta**, Guarapuava, v. 10, n. 2, p. 45-65, 2009.

PINHEIRO, M. A.; SILVA, J. M. O.; REIS, E. M. Mapeamento das classes de declividade da microbacia do Rio Salamanca-Barbalha-Ceará. **Revista Geonorte**, v. 10, n. 1, p. 537-542, 2014.

PIRES, J. S. R. [et al.]. **A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais**. Ilhéus, BA: Editus, 2002.

ROCHA, A. A.; VIANNA, P. C. G. **A bacia hidrográfica como unidade de gestão da água**. In: SEMILUSO - SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO DE AGRICULTURA FAMILIAR E DESERTIFICAÇÃO, 2., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 2008.

SALGADO, M. P. G. [et al.]. Caracterização de uma microbacia por meio de geotecnologias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais eletrônicos...** Natal: INPE, 2009. p. 4837-4843. Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.17.19.32/doc/4837-4843.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2019.

VILLELA, S. M.; MATOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

**Como citar este artigo:**

**ABNT**

GONÇALVES, G. L.; CARVALHO, M. R. de; MENDONÇA, S. de S. C.; BEZERRA, J. M. Zoneamento ambiental da microbacia hidrográfica do Açude da Cachoeira – CE. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 6, e202014, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.e202014>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

**APA:**

Gonçalves, G. L., Carvalho, M. R. de, Mendonça, S. de S. C., & Bezerra, J. M. Zoneamento ambiental da microbacia hidrográfica do Açude da Cachoeira – CE. *InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade*, v. 6, e202014. Recuperado em 25 janeiro, 2020, de <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.e202014>



This is an open access article under the CC BY Creative Commons 4.0 license.

Copyright © 2020, Universidade Federal do Maranhão.

