

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO EXÚ, SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO: CARACTERIZAÇÃO HIDRO-MOFORLÓGICA

*Cicero Gomes¹; Víctor Casemiro Piscocoya²; Douglas Monteiro Cavalcante³; Igor Gledson de Oliveira Santos⁴; José Ramon Barros Cantalice²

¹Prof. Doutor, Curso de Agronomia, Programa de Pós Graduação em Agricultura e Ambiente, UFAL, Arapiraca, AL. Fone (82) 99175-5434, e-mai: cgomes@arapiraca.ufal.br

² Prof. Doutor, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. e-mail: vcpiscocoya@hotmail.com.

³Pós-Doutor em Ciência do Solo, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. e-mail: cavalcante.doug@gmail.com.

⁴Mestrando, Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Av. Manoel Severino Barbosa, CEP 57309 005, Arapiraca, AL. Prof. Doutor, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. e-mail: cantalice21@hotmail.com.

RESUMO: A bacia do riacho Exu, localizada no semiárido Pernambucano, caracteriza-se por apresentar uma alta variabilidade hidrológica, com breves períodos de chuvas concentradas e grandes variações temporais de recorrência, conseqüentemente, com ocorrência de pico de escoamento superficial. Objetivou-se caracterizar morfológicamente e hidrologicamente a bacia hidrográfica do riacho Exu, através de técnicas de Sensoriamento Remoto. A caracterização hidro-morfológica da bacia hidrográfica do riacho Exu, foi obtida através da geração de mapas de imagem SRTM (Missão de Topografia Radar Schuthle), com resolução espacial recalculada para 30 metros, e configuração de banco de dados, utilizando o software ArcGIS 9.1. Dentre os resultados obtidos, a bacia hidrográfica do riacho Exu, apresenta uma área de drenagem de 579,40 km² e um perímetro de 138,89 km, com um fator forma baixo de 0,387 e um coeficiente de compacidade de 1,62. Os resultados permitem o enquadramento da rede de drenagem, como média, muito dissecada e muito ramificada, com canais de quinta ordem, com uma rede de canais em várias formas que vão desde o reto até o tortuoso. As características hidro-morfológicas refletem as condições inerentes as regiões semiáridas.

PALAVRAS CHAVE: Morfometria, hidrologia florestal, manejo de bacias.

HYDROGRAPHIC BASIN OF RIACHO EXÚ, SEMIARID PERNAMBUCANO: HYDRO-MOFOROLOGICAL CHARACTERIZATION

ABSTRACT: The basin of the Exu stream, located in the semiarid Pernambucano, is characterized by a high hydrological variability, with brief periods of concentrated rain and large temporal variations of recurrence, consequently, with the occurrence of peak runoff. The objective was to characterize the hydrographic basin of the stream Exu morphologically and hydrologically, using Remote Sensing techniques. The hydro-morphological characterization of the hydrographic basin of the Exu stream, was obtained through the generation of SRTM image maps (Radar Schuthle Topography Mission), with recalculated spatial resolution for 30 meters, and database configuration, using the software ArcGIS 9.1. Among the results obtained, the hydrographic basin of the Exu stream, has a drainage area of 579.40 km² and a perimeter of 138.89 km, with a low form factor of 0.387 and a compactness coefficient of 1.62. The results allow the framing of the drainage network, as medium, very dissected and very branched, with fifth-order channels, with a network of channels in various forms ranging from the rectum to the tortuous. Hydro-morphological characteristics reflect the conditions inherent in semiarid regions.

KEY WORDS: Morphometry, forest hydrology, watershed management.

INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas são constituídas por quatro componentes básicos, que são: área da bacia, a sua estrutura, os processos e as variáveis de entrada

e saída (Merten et al., 2011). A compreensão das inter-relações entre as características geohidromorfológicas dentro do perímetro da bacia hidrográfica, faz-se necessário que estes parâmetros sejam expressos

quantitativamente, pois nenhuma destas características fisiológicas isoladamente será capaz de explicar a complexidade dos processos que ocorrem na bacia (Barros et al., 2003).

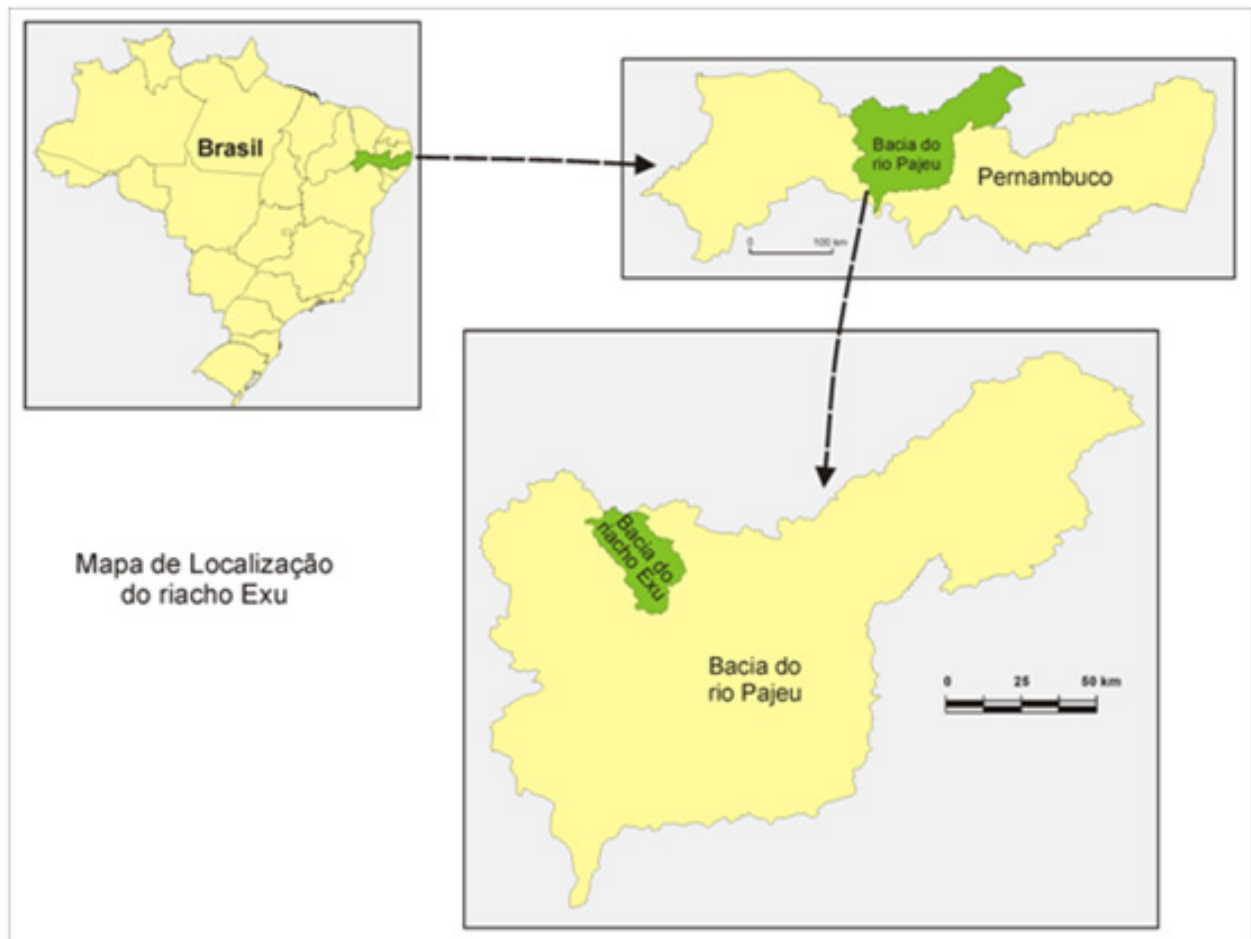
A bacia hidrográfica do riacho Exu, localizada no semiárido pernambucano caracteriza-se por apresentar um padrão hidrológico com alta variabilidade, com chuvas concentradas em breves intervalos de tempo e eventos de larga variação temporal de recorrência, conseqüentemente, ocorrência picos de escoamento superficial (Cantalice et al., 2013a). O entendimento dessas características morfológicas será de grande importância para posteriores estudos para a determinação dos valores da produção de sedimentos e da erosão bruta contribuirão para determinação da taxa de entrega de sedimentos (SDR) da bacia do Exu, contribuirá para compreensão do padrão hidrológico e suas relações com as características de vegetação e de solo possibilitando a produção de conhecimento que fundamentem a geração de estratégias para a utilização de forma sustentável dos recursos naturais no ambiente semiárido. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo levantar as características hidromorfológicas

da bacia hidrográfica do riacho Exu que influenciam o escoamento superficial no semiárido pernambucano.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental constitui-se da bacia hidrográfica do riacho Exu localizado na meso-região Sertão do Alto Rio Pajeú, no município de Serra Talhada, semiárido pernambucano (Figura 1), com coordenadas geográficas 38°25'43" de longitude Oeste e 8°00'06" de latitude Sul. O clima da região, de acordo com a classificação de Kööper enquadra-se no tipo Bwh, denominado semiárido, quente e seco, com chuvas de verão-outono com pluviosidade média anual para o período de 1911 a 2013 de 647 mm ano⁻¹ (INMET, 2013), e temperatura média anual superior a 30°C. Como descrito por Cantalice et al. (2013b) a bacia hidrográfica do Exu apresenta padrão hidrológico caracterizado de alta variabilidade, com chuvas concentradas em breves intervalos e tempo (1,2 cm min⁻¹) e eventos de larga variação temporal de recorrência e, conseqüentemente, ocorrência picos de escoamento superficial seguidos por uma recessão de forma exponencial.

Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do riacho Exu inserida na bacia do Pajeú no Estado de Pernambuco.



Para a caracterização morfométrica e hidrológicas da bacia do riacho Exu foram gerados mapas a partir de imagem SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) SC.24-X-A, com resolução espacial recalculada para 30 metros, e montou-se uma base de dados (PROJETO_EXU.mdb) utilizando o software ArcGis 9.1, UTM, Datum WGS-1984 (Zona 24S).

A caracterização geométrica da bacia hidrográfica do riacho Exu foi definida pelas características físicas, dentre elas a área da bacia, que representa todo o conjunto do sistema de drenagem fluvial, disposta em um plano horizontal, e o perímetro da bacia, uma representação do contorno da linha imaginária ao longo do divisor de água. As classes de declividade e de altitude foram elaboradas automaticamente processando-se a imagem SRTM através do aplicativo Spatial Analyst do ArcGIS 9.1. Os critérios de ordenamentos dos cursos d'água foram introduzidos por Horton e posteriormente por Strahler. Neste trabalho foi utilizado o sistema de Strahler. Neste sistema os canais sem tributários são designados de primeira ordem a quinta ordem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização hidro-morfométrica da bacia hidrográfica do riacho Exu apresenta uma área de drenagem de 579,40 km² e um perímetro de 138,89 km, um fator de forma baixo

de 0,3876 indicando que a bacia do Exu não possui um formato com tendência alongada, apresentando menor tendência de concentração escoamento e menor possibilidade de inundações em condições normais de eventos climáticos (Cardoso et al., 2006a). O coeficiente de compacidade calculado para a bacia hidrográfica do riacho Exu foi de 1,62, indicando um formato mais próximo do circular quanto mais próximo de 1. Segundo Cardoso et al. (2006b), Tonello et al. (2006a) bacias hidrográficas que apresentam valor igual ou superior a 1 para índice de compacidade serão mais suscetível a enchentes mais acentuadas em eventos anormais na bacia. Este resultado é semelhante ao obtido por Ferreira et al. (2010) para a bacia hidrográfica do Açúde Cachoeira II no município de Serra Talhada, PE.

A altitude da bacia hidrográfica do riacho Exu apresentou uma variação de 400 a 1.006 m em relação ao nível do mar, com uma altitude média de 606 m. A declividade exerce grande influência nos processos hidrossedimentológicos em uma bacia, sobretudo na relação entre as taxas de infiltração e de escoamento superficial. Segundo Cardoso et al. (2006c), esta influência regula o aumento da velocidade do escoamento ou diminuindo as taxas de infiltração de água no solo. A bacia hidrográfica do riacho Exu apresentou um percentual de 37,52% da sua área na classe de relevo suave ondulado (3-8%) (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das classes de declividade da bacia hidrográfica do riacho Exu.

Classes	Relevo	Área (km ²)	%
0 a 3%	Plano	136,75	23,87
3 a 8%	Suave ondulado	214,97	37,52
8 a 13%	Moderadamente ondulado	100,60	17,56
13 a 20%	Ondulado	54,13	9,45
20 a 45%	Forte ondulado	55,99	9,77
> 45%	Montanhoso ou escarpado	10,44	1,82

O sistema de drenagem da bacia hidrográfica do riacho Exu (Figura 2) é de 5ª ordem, de acordo com a classificação de hierarquização de Strahler. Assim, segundo Tonello et al. (2006) quanto mais ramificadas for o sistema de drenagem mais eficiente é a drenagem.

A densidade hidrográfica da bacia é de 0,61 canais/km² (Figura 3), sendo uma relação baixa, pois representa menos de um canal por km² (Teodoro et al.,

2007). Bacias que apresentam valores baixos possuem áreas muito dissecadas e a possibilidade da ocorrência de novos cursos de d'água (Feitosa et al., 2011a). O valor encontrado de 0,61, está muito baixa da classificação de Christofolletti, que define como baixa densidade hidrológica áreas da bacia que apresentem menos de 7,0 canais/km², indicando um relevo bastante dissecado morfologicamente.

Figura 2. Distribuição das classes de relevo da bacia hidrográfica do riacho Exu

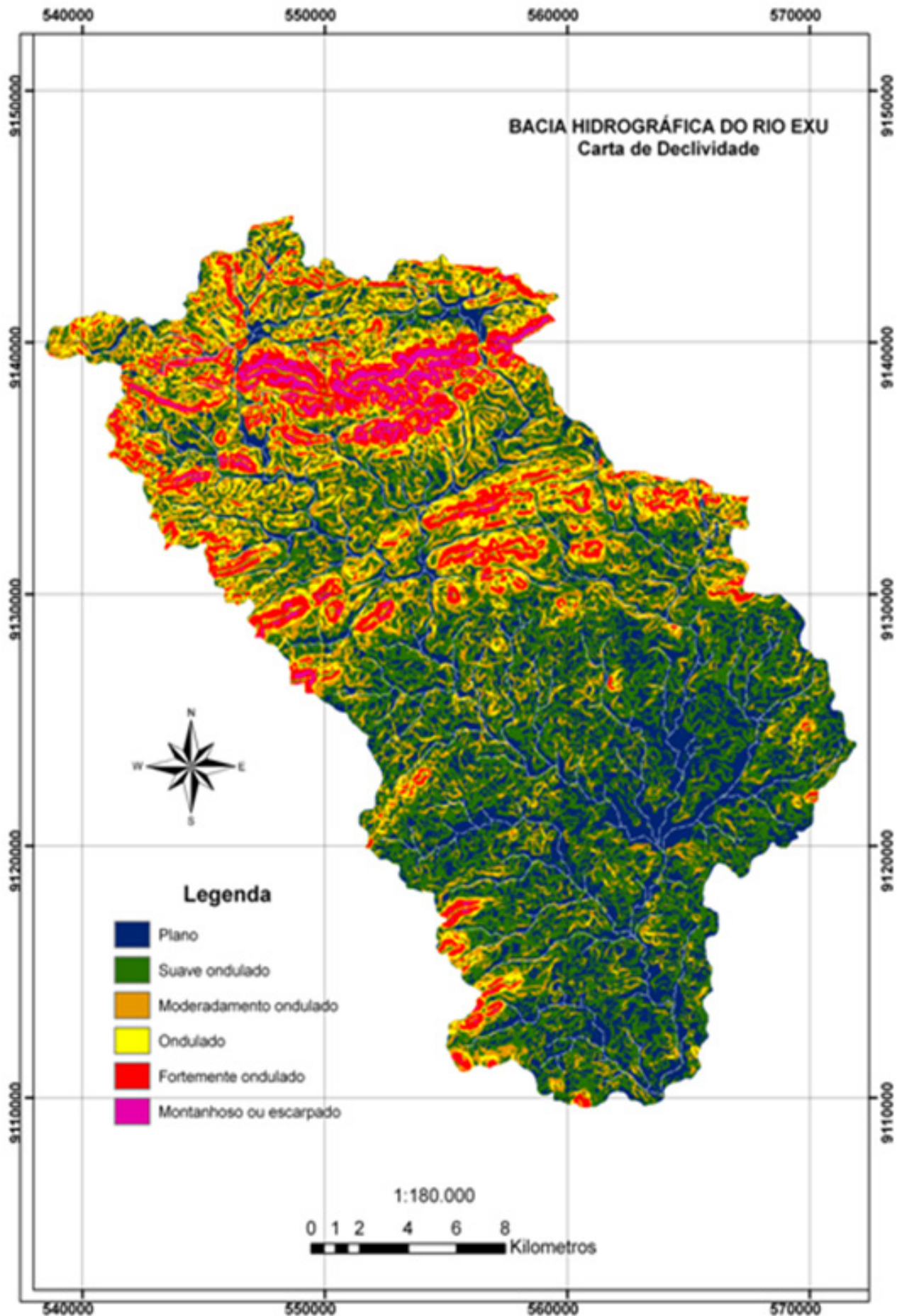
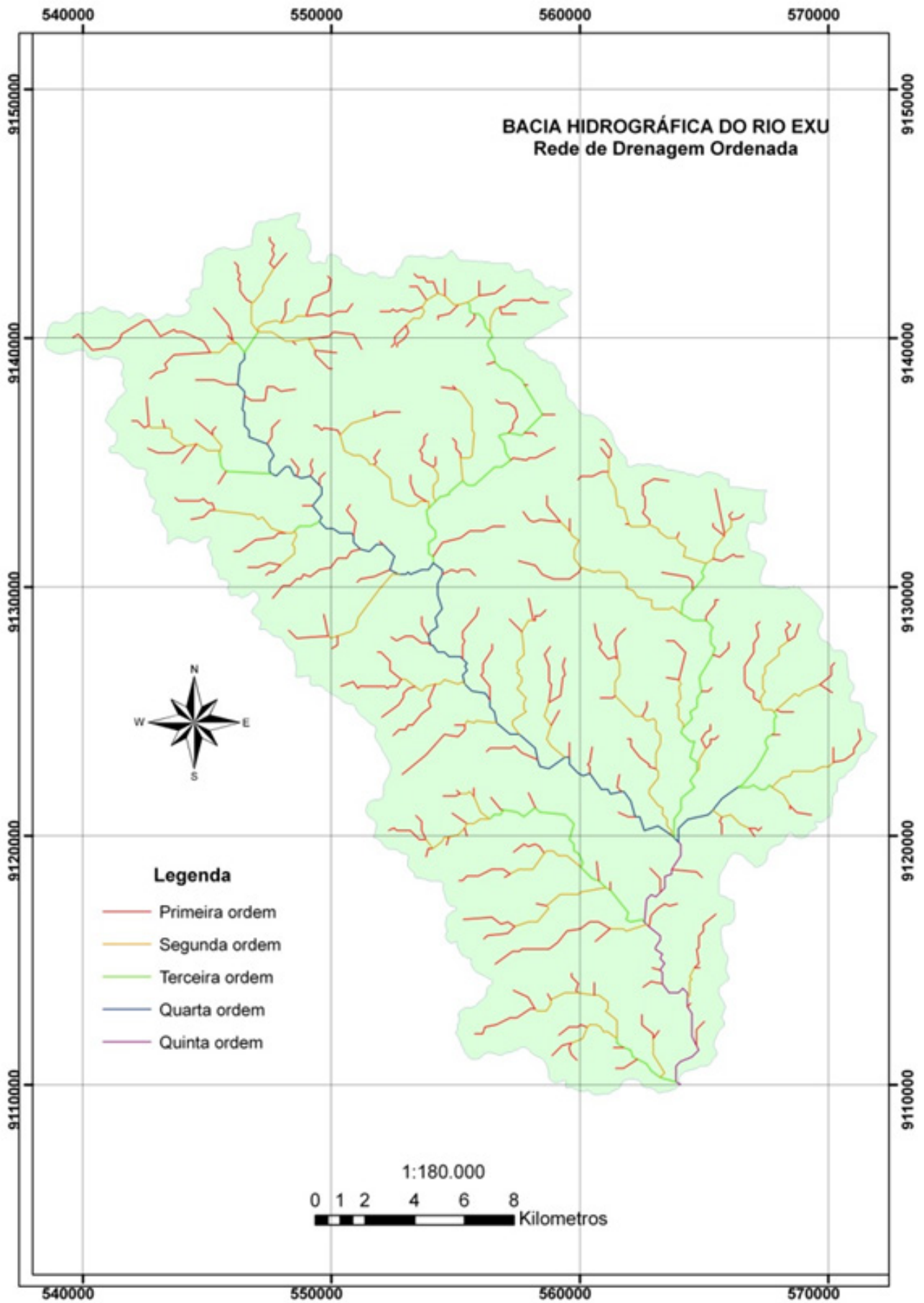


Figura 3. Rede de drenagem da bacia hidrográfica do riacho Exu



A bacia do Exu apresentou um valor de 1,50 para o índice de sinuosidade, indicando que na área da bacia ocorrem canais transicionais, que vão dos retilíneos até os tortuosos. O índice de sinuosidade expressando a relação entre a extensão do curso d'água principal e a distância vetorial entre os extremos do canal, Alves; Castro (2003), e para Feitosa et al. (2011) tem grande influência no escoamento na carga de sedimentos, em função da litológica, estrutura geológica e relevo da área da bacia. Os valores do índice de sinuosidade próximo de 1 reflete a ocorrência de canais retilíneos, Teodoro et al. (2007), enquanto valores superiores a 2,0 representa a ocorrência de canais tortuosos, enquanto os valores intermediários indicam que na bacia ocorrem canais transicionais, regulares e irregulares.

Feitosa et al. (2011) obteve um valor do índice de densidade de drenagem de 0,753 km/km² caracterizando o Rio Pajeú, uma das mais importantes bacia hidrográfica do semiárido Pernambucano da qual o rio Exú é um dos seus afluentes no município de Serra Talhada, PE, este valor é baixo na classificação proposta por Christofolletti. Estes autores atribuem estes valores, a forte dissecação sofrida pela bacia, que tem como fatores principais os aspectos geomorfológicos, que apresentam pouca altitude e pouco acidentada, somado a isto as características climáticas da região que apresenta chuvas concentrada em curto período do ano.

Desta forma, conclui-se que: a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Riacho Exu, a enquadra como uma bacia de médio porte, muito dissecada e com uma rede de drenagem muito ramificada, sendo classificada de quinta ordem, com a ocorrência de canais de diversas formas que vão desde os retilíneos até os tortuosos. A bacia hidrográfica do riacho Exu apresentou um percentual de 37,52% da sua área na classe de relevo suave ondulado e uma altitude média de 606 m. E a densidade hidrográfica da bacia é de 0,61 km/km² sendo uma relação baixa, pois representa menos de um canal por km².

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, J.M.P.; Castro, P.T.A. Influência de feições geológicas na morfologia da bacia do rio Tanque (MG) baseada no estudo de parâmetros morfométricos e análise de padrões de lineamentos. *Revista Brasileira de Geociências*, **2003**, 33, 117-127.

Barrella W. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho; H.F. (Ed.) *Matas ciliares: Conservação e recuperação*, **2001**.

Barros, E.O.; Maciel, G.F.; Maia, F.G.; Schmidt, G. Caracterização fisiográfica da bacia hidrográfica do Córrego Tiúba, município de Palmas – TO. *Revista Brasileira de Geografia*, **2003**, 3, 23-32.

Cantalice, J.R.B.; Cunha Filho, M.; Stosic, B.D.; Piscocoy, V.C.; Guerra, S.M.S.; Singh, V.P. Relationship between bedload and suspended sediment in a sand bedded Exu River, semi-arid of Brazil. *Hydrological Science Journal*, **2013**.

Cardoso, C.A.; Dias, H.C.T.; Boechat, C.P. Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo/RJ. *Revista Árvore*, **2006**, 30, 241-248.

Feitosa, A.; Santos, B.; Araújo, M.S.B. Caracterização morfométrica e identificação de áreas susceptíveis a erosão na bacia do rio Pajeú, PE: o Estudo de caso da bacia do rio Pajeú, PE. *Revista Brasileira de Geografia Física*, **2011**, 4, 820-836.

Ferreira, C.W.S.; Lima, C.S.; Cavalcanti, L.C.S.; Santos, A.H.O. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do açude Cachoeira II, no município de Serra Talhada – PE, Brasil. Anais... VI Seminário Latino Americano de Geografia Física. II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Coimbra, Portugal, **2010**.

Merten, G.H.; Minella, J.P.G.; Reichert, J.M.; Moro, M. Implicações do uso e manejo do solo e das variações climáticas sobre os recursos hídricos. *Tópicos em ciência do solo*, **2011**, 7, 307-366.

Teodoro, V. L. I.; Texeira, D.; Costa, D. J. L.; Fuller, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. *Revista Uniara*, **2007**, 20, 28-35.

Tonello, K. C.; Dias, H. C. T.; Souza, A. L.; Ribeiro, C. A. A. S.; Leite, F. P. Morfometria da bacia hidrográfica da cachoeira das pombas, Guanhões - MG. *Revista Árvore*, **2006**, 30, 859-857.

Tucci, C.E.M.; Silveira, A.L.I. Hidrologia: Ciência e Aplicação. 4.ed. 1ª reimpressão. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, **2009**.