

MORFODINÂMICA ATUAL DAS PAISAGENS NA BACIA DO RIO CANGATI-CE

Maria Lucia Brito da Cruz¹, Eugênia Cristina Gonçalves Pereira², Fernando de Oliveira
Mota Filho³

RESUMO

O estudo da morfodinâmica atual das paisagens na bacia do rio Cangati-CE, busca o entendimento da ecodinâmica das paisagens atuais como requisito indispensável para o aproveitamento adequado dos recursos naturais renováveis. Como objetivo principal procurou-se realizar uma avaliação da morfodinâmica da bacia hidrográfica pela compartimentação geomorfológica, considerando os aspectos hidroclimáticos, dos solos, seu uso e ocupação. A identificação dos processos erosivos responsáveis pela evolução do ambiente foi baseada na abordagem geossistêmica que tem sido usada por parte dos geógrafos físicos. Os resultados assumem o significado dos processos erosivos no alto, médio e baixo curso, representados em mapas e perfis estruturados com variação altimétrica, variação dos solos e da cobertura vegetal.

Palavras chave: Morfodinâmica, planícies fluviais, rio Cangati-CE

ABSTRACT

The study of current morphodynamic of landscapes in the river basin Cangati-CE, ecodynamic seeking the understanding of the current landscape as a precondition for the suitable use of renewable natural resources. As main objective sought to carry out an of morphodynamic the river basin by compartmentalization geomorphological, considering the aspects hydroclimate, soil, its use and occupancy. The identification of erosive processes responsible for the evolution of the environment was based approach geossistemica that has been used by geographers physical. The results are the significance of erosive processes on top, medium and low course, represented on maps and profiles structured with variation altimetry, variation of soil and vegetation cover.

Keywords: Morphodynamic, plains river, river Cangati-CE.

¹ aluna do doutorado do Programa de Pós Graduação em Geografia da UFPE, Professora Msc. da Universidade Estadual do Ceará – mlbcruz@gmail.com

² Orientadora e Professora adjunta do Depto. de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq – eugenia.pereira@pq.cnpq.br

³ Co-Orientador e Professor associado do Depto. de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco –UFPE

1 - INTRODUÇÃO

A Geografia Física é considerada como o estudo de unificação de um número de ciências da Terra que dão uma percepção geral do meio em que vive o homem. Visa os elementos que compõem a natureza, independentemente, ou pelas suas conexões, tratando de organização espacial dos geossistemas. A Ecogeografia visa o estudo de como o Homem se integra nos ecossistemas e como essa integração é diversificada em função do espaço terrestre.

Para Bertrand (1968) o geossistema é um sistema geográfico natural homogêneo ligado a um território. Deriva das relações mútuas entre os componentes do potencial ecológico e da exploração biológica e destes com a ação antrópica. O geossistema é um conceito territorial, uma unidade espacial bem delimitada e analisada de conformidade com uma escala determinada.

Ambiente é o espaço caracterizado por um conjunto de fatores abióticos e bióticos que tem relações de reciprocidade num dado momento. Natureza dos estudos define as bases naturais de um território.

A geomorfologia trata da distribuição das formas de relevo sua origem e evolução; avalia o potencial da morfodinâmica atual em relação aos recursos de solo e revestimento vegetal; relaciona o relevo com os demais componentes ambientais; define áreas vulneráveis em diferentes graus, a atuação dos processos erosivos; fornece subsídios para o controle da erosão, tendo em vista a conservação dos recursos naturais renováveis.

A antropização dos ambientes na bacia do rio Cangati-CE se manifesta na exploração de três atividades principais: pecuária, agricultura de subsistência e exploração de madeira. A pecuária realizada de maneira extensiva e com predomínio do superpastoreio é responsável pela degradação do estrato herbáceo. Já a agricultura é feita de maneira itinerante e, com o uso de queimadas, tem reduzido a biodiversidade e exposto o solo aos efeitos da erosão. Por fim, a exploração de madeira para produção de lenha e carvão tem se mostrado um fator de devastação do estrato lenhoso.

O entendimento da ecodinâmica das paisagens constitui requisito indispensável para o aproveitamento adequado dos recursos naturais renováveis. Sob esse ponto de vista, a identificação dos processos erosivos responsáveis pela evolução atual do ambiente assume significado. Neste contexto pode ser observado, na bacia do rio Cangati, domínios de paisagens que caracterizam bem a morfodinâmica

relacionando suas condições geomorfológicas as estruturas presentes, aos processos de antropização e no passado aos processos subordinados às condições climato-hidrológicas.

O estudo apresentou como objetivo uma avaliação da morfodinâmica da bacia hidrográfica pela compartimentação geomorfológica, considerando os aspectos hidroclimáticos, dos solos, seu uso e ocupação. Para tal avaliação buscou-se especificamente executar mapeamentos temáticos setoriais e integrados referentes aos recursos naturais e o meio ambiente; identificar as condições de uso e ocupação da terra e as implicações ambientais derivadas; tratar da problemática da degradação ambiental; estabelecer cenários em função dos impactos ambientais; promover avaliações integradas do meio físico natural na definição da morfodinâmica atual.

3 - METODOLOGIA

3.1 –Material

Para realização da pesquisa fez-se necessário o uso de mapeamento existentes, estruturas de bancos de dados espaciais, imagens de satélites e as tecnologias do geoprocessamento através de um Sistema de Informações Geográficas – SIG. No exercício das práticas de análise visuais e digitais, bem com de trabalhos experimentais de levantamentos de campo, para fins de classificação e identificação dos processos da morfodinâmica da bacia hidrográfica.

Para construção de mapas e levantamento de dados utilizaram várias outras ferramentas, como: Global Position System –GPS, Imagens orbitais; Mapas temáticos; Mapas de localização da área de estudo; Livros e revistas, vinculados ao assunto entre outros; Computador; Softwares de geoprocessamento.

3.2 - Método

Levantamentos integrados objetivam a caracterização do território, delimitando áreas dotadas de potencialidades e limitações diferenciadas. Diagnosticam a potencialidade ambiental de um território, sugerindo simultaneamente, as medidas a serem adotadas no sentido de compatibilizar o uso dos recursos naturais com a preservação da qualidade ambiental. Em termos metodológicos os estudos integrados se fundamentam em propostas geossistêmicas.

A adoção da abordagem geossistêmica tem sido cada vez mais utilizada por parte dos geógrafos físicos, com vista aos estudos ambientais visando uma utilização mais adequada dos recursos do ambiente. Adotando-se Souza (2003, 1994 e 1996) utilizando a metodologia proposta por Bertrand (1968) e Tricart (1977). Busca-se a análise integrada e compreender a dinâmica do ambiente, sob esse ponto de vista, da identificação dos processos erosivos responsáveis pela evolução atual do ambiente.

Tricart (1977) propõe para o estudo integrado do meio a metodologia de base sistêmica, que ele denominou de ecodinâmica. Os estudos ecodinâmicos pressupõem como componentes fundamentais da dinâmica natural, os componentes morfogenéticos e pedogenético.

4 - REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL

Na concepção de Ab Sáber (1969a), a ação dos processos deve requerer uma série de condições em que se incluem os recursos técnicos, equipamentos sofisticados, análises demoradas e observação dos agentes erosivos em plena atividade: no momento da chuva, em todos os tipos de precipitação, nos períodos de cheia, durante as vazantes, no decorrer das estações e em eventuais ocasiões de incidência de processos espasmódicos. Ainda segundo Ab Sáber (1969b), se incluem as investigações sobre as ações biogênicas, e as modalidades de movimentos coletivos de solos, entre outras.

É evidente que são inúmeras as limitações apresentadas para a avaliação quantitativa dos processos erosivos, nos diferentes tipos de ambientes que compõem o quadro fisiográfico e ecológico da bacia do rio Cangati. É viável, tão somente, destacar algumas hipóteses sobre a atuação dos processos de erosão. Eles se subordinam, essencialmente, às condições climato-hidrológicas cuja eficácia é dependente da capacidade protetora da vegetação e da declividade.

Segundo Souza(1994), no domínio das depressões intermontanas e interplanálticas semi-áridas, revestidas por diferentes tipos de caatingas, na qual a área da bacia se insere na sua totalidade. As áreas de exceção sugerem condições ambientais de contraste. Observam-se, por conseqüência, diferenças quanto à funcionalidade dos processos engendrados pelo clima e pelo escoamento.

5 – RESULTADOS

Os Domínios Geomorfológicos- Balanço da Morfogênese X Pedogênese

Sob o ponto de vista geomorfológico, a área abrangida pela bacia do rio Cangati apresenta características dependentes de fatores variados em que se incluem, preponderadamente, as condições geológico-estruturais, paleoclimáticas e os processos morfoclimáticos subatuais e atuais. Há que referir, portanto, na evolução da paisagem de semiaridez, sofreu com maior intensidade os movimentos tectônicos mais ou menos complexos que se traduziram por levantamentos do conjunto, com amplitudes variadas, da região a algumas centenas de metros, além de ter provocado fraturas e falhamentos que cortaram a região em várias direções.

Após a paralisação dos movimentos foi elaborada uma topografia aplainada bastante uniforme que, quando elevada novamente durante o terciário originou uma superfície de cimeira.

Sem dúvida a posição do NE cristalino fez com que as oscilações climáticas ocorridas após o Cretáceo, influíssem consideravelmente na configuração de sua topografia. As áreas de coberturas sedimentares mesozóicas e cenozóicas se acham posicionadas em níveis altimétricos distintos, oriundos de uma evolução morfogenética complexa. Se por um lado há que reconhecer os importantes efeitos das condições tectônicas e litológicas, acrescentam-se as influências dos processos exodinâmicos, responsáveis pelo modelamento da superfície.

Dois traços fundamentais se destacam quando da consideração da geomorfologia do Cangati. O primeiro relaciona-se ao agrupamento de maciços residuais que representam o saldo de antigas superfícies de aplainamento realçado pelo pediplano da depressão sertaneja que rebaixou, perifericamente, o núcleo nordestino em todos seus quadrantes. A par disso, o segundo atribuído aos níveis residuais dos baixos maciços cristalinos e as áreas de coberturas sedimentares que compõem as planícies e os tabuleiros residuais interiores.

De modo sumário, a área enfocada comporta as unidades que serão descritas nas suas características principais, tais como: as Planícies e Terraços Fluviais; Baixos Maciços Residuais; Tabuleiros interiores residuais e Depressão Sertaneja

Planícies e Terraços Fluviais - Constituem as formas de deposição mais típicas do baixo vale do rio Cangati. Tratam-se de áreas planas, oriundas de deposição fluvial, sujeitas a inundações sazonais e com patamares laterais escalonados, eventualmente mantidos por cascalheira que constituem os níveis de terraços. Esses níveis de terraços embutidos nas superfícies de aplainamento mais antigas derivam de flutuações climáticas e eustáticas antigas, que se manifestaram ao longo do Quaternário regional.

A vazante é constituída pelo leito maior do rio, sendo, eventualmente, sujeita aos efeitos de inundações sazonais. Tem largura em torno de 100 – 500 m, nela localizando-se os bancos de areia e as “croas” que só ficam submersas durante os períodos de chuvas normais ou excepcionais.

A várzea é a área mais típica da planície fluvial. Tem largura média em torno de 1 a 2 km, em ambas as margens. É constituída por sedimentos aluviais, onde há maior ocorrência de areias finas e médias, siltes, argilas e clásticos mais grosseiros.

Eventualmente, as aluviões do Cangati abrigam maior ou menor ocorrência de matéria orgânica.

Quanto aos tabuleiros, a serem posteriormente caracterizados, a população ribeirinha considera-os com base na sua configuração natural de topografia plana e com a presença notável do cajueiro como indicador natural da sua localização residual.

A área de planície é extensamente recoberta pela mata ciliar de carnaúba (*copernicia*), ao que se associam, na paisagem. Planícies e terraços fluviais se exibem também no alto curso do rio e nos tributários que confluem com o coletor principal.

Baixos Maciços Residuais – imprime características morfo genéticas, biogeográficas e pedológicas ao interior nordestino. Os blocos montanhosos e os vales que os dissecam possuem características úmidas, com modelado e vegetação típicas na vertente oriental. Para oeste, importando mais de perto à área presentemente enfocada, o relevo recebe influência das maiores deficiências hídricas e da maior irregularidade pluviométrica. Marca-se assim a transição para o domínio morfoclimático da depressão sertaneja, extensivamente recoberta pelas caatingas.

Sob ponto de vista estrutural, os maciços residuais, apresentam-se influenciados por marcantes evidências de deformações tectônicas pretéritas que atuam sobre rochas, com tipos muito variados, do complexo cristalino.

Tabuleiros Pré-litorâneos - Apresentam-se no interior das depressões denunciando estrutura residual à retaguarda da planície litorânea, contactando para o interior.

Os fatores morfoclimáticos são responsáveis pelo mecanismo de evolução recente da paisagem ao longo do Quaternário, as condições climáticas se caracterizaram por uma certa permanência da semi-aridez alternando-se com períodos curtos de umidificação. A predominância de altas temperaturas e irregularidade pluviométrica ao lado os baixos índices das chuvas criaram condições para a predominância dos processos de pediplanação.

Moreira (1977) sintetizou essas contribuições, dando destaque à área escarpada, às superfícies elevadas e às superfícies baixas pediplanadas.

Depressão Sertaneja - Trata-se da unidade dotada da maior extensão espacial na bacia do rio Cangati, sendo composta por superfícies aplainadas do sertão, elaboradas por processos de pediplanação. Essas superfícies truncam litotipos muito variados que incluem o complexo gnáissico-migmatítico, ortognaisses, associação vulcanossedimentar. Desenvolvidos entre os níveis de 100 e 300 m, as superfícies

pediplanadas sertanejas apresentam-se abrigadas em relação aos mecanismos regionais de circulação atmosférica, acentuando as condições de semi-aridez.

O traço morfológico mais característico da depressão sertaneja é conferido pela superfície (SANTOS, 1996). O aplainamento em foco, desenvolvido em altitudes de 250 – 300 m, apresenta topografias esbatidas desde os sopés dos Maciços de Itatira e Baturité na direção do baixo vale.

Os Processos Morfodinâmicos

A definição dos processos morfodinâmicos na bacia do rio Cangati-CE, estão associados as diferentes atividades uso e ocupação tais como: desmatamento, práticas agrícolas rudimentares, pecuária extensiva, extrativismo vegetal desordenado promovendo o constante desequilíbrio dos componentes geoambientais da bacia.

A desagregação mecânica das rochas assume um caráter generalizado nos sertões. Depende, inicialmente, da intensidade da insolação a que elas estão submetidas. Importante é considerar também as características das rochas como composição mineralógica, além das propriedades intrínsecas. A textura granular favorece a alteração, em virtude de variação do coeficiente de dilatação dos componentes mineralógicos. A biotita, em particular pelo tipo de clivagem laminar e pela má condutividade e elasticidade incluídas nas massas cristalinas, pode contribuir, por meio da dilatação e contração, para afrouxar a rede cristalina, liberando outros minerais como quartzos e feldspatos. Nos gnaisses de textura mais compacta, a desagregação superficial é atenuada e as variações diurnas de temperatura podem ter efeitos de esfoliação térmica com descamação, levando à formação de blocos e detritos rochosos. SOUZA (1996).

Ao lado da desagregação mecânica, o escoamento superficial complementa o quadro de processos dominantes da morfodinâmica semi-árida sertaneja.

Ainda para Souza (*op cit*) As variações umidade e seca durante o ano, aliadas a uma precária capacidade de proteção à superfície por parte das caatingas, fortalecem o desempenho erosivo do escoamento superficial durante a estação chuvosa. Este é mais ativo com as chuvas torrenciais, dando origem ao escoamento superficial difuso (*sheet flow*). Mobilizam-se, assim, os detritos derivados da desagregação mecânica, através de um processo seletivo oriundo da competência do agente. O material grosseiro permanece na periferia dos relevos residuais, enquanto os clásticos finos são mobilizados a maior distância. Justifica-se, assim, o adelgaçamento do manto de alteração das rochas, e sua deposição na área das planícies fluviais.

Moreira (1997.) discutiu a morfodinâmica de depressões mais secas do Nordeste, onde as chuvas são mais concentradas e a caatinga é mais aberta. Em áreas como o das nascentes e ou níveis de cimeira quando e, principalmente, nas áreas de assentamentos cujas herbáceas têm capacidade de exercer certa proteção aos solos em face do impacto das primeiras chuvas. Limitando o escoamento, as gramíneas, mesmo em tufos, retardam a exportação dos detritos que normalmente seriam transportados até as calhas fluviais.

Nas caatingas menos abertas que recobrem os solos mais férteis dos sertões, ravinas, cones de detritos e ablação dos horizontes superficiais dos solos isolam blocos e matacões.

A decomposição química tem significado muito restrito e depende de uma estagnação efêmera das águas. Dela resultam principalmente as caneluras, que sulcam as encostas dos *inselbergs* ou dos maciços sertanejos.

O escoamento fluvial, em função do tipo de regime, possui pequena capacidade de entalhe, refletindo a natureza da alimentação deficiente e irregular. Os rios possuem gradientes fracamente inclinados e perfis transversais com vertentes planas ou ligeiramente côncavas. Do pequeno entalhe deriva uma amplitude altimétrica insignificante entre inter-flúvios e fundos de vales. Os leitos arenosos decorrem, em parte, da incorporação de detritos mobilizados pelas enxurradas (figura 01).

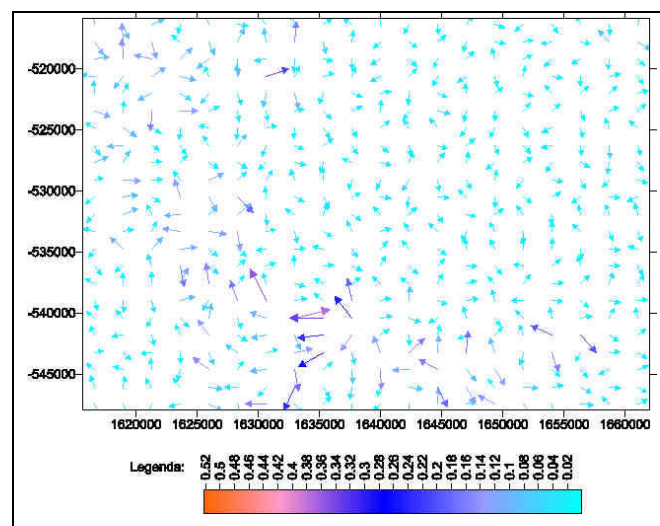


Figura 01- Orientação de fluxo de sedimentos orientados em proporções de carga por variação altimétrica

Com base nesse dinamismo, justifica-se o predomínio de rampas pedimentadas que coalescem para formar a superfície sertaneja. Seu estado de conservação é um reflexo do atual estado de semi-aridez moderada. As áreas de acumulação inundáveis representam, igualmente, excelente exemplo da manifestação dos processos atuais (figura 02).

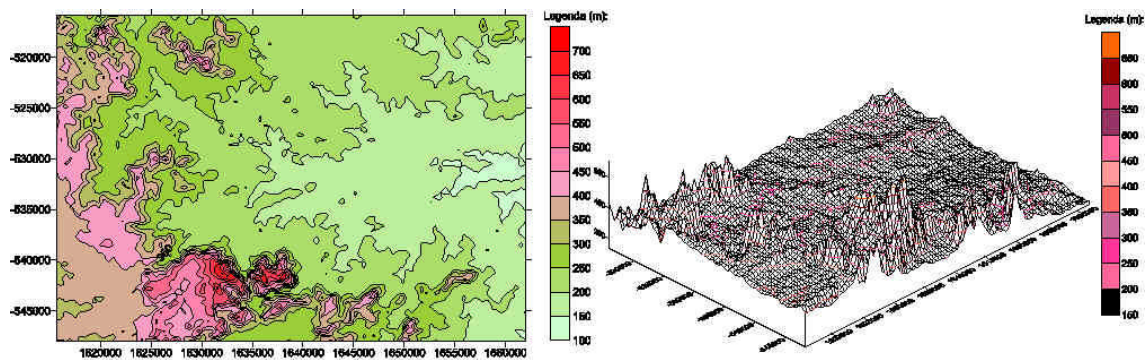


Figura 02 – destaque para as áreas ticamente de recepção da carga de sedimentos conforme morfodinâmica atual

As planícies fluviais do Baixo Cangati denunciam evidências resultantes de uma evolução recente de paisagem. Para montante, onde o entalhe é mais efetivo, evidencia-se o trabalho da ação hidráulica e da erosão fluvial. Isto se traduz na ocorrência de material imaturo e de maior calibre. Nos médios cursos, o material detrítico é constituído de areias grosseiras em mistura com seixos arestados. Para jusante, à medida que o rio de sua foz no domínio do baixo curso da bacia do rio Choró e nos depósitos residuais da Formação Barreiras, o material fino de natureza areno-argilosa passa a ter primazia. Trata-se da porção mais típica de acumulação fluvial, onde a largura da planície é sensivelmente ampliada. Nas faixas aluvionares, sobretudo próximo a foz, o rio tende a divagar por canais anastomosados com a presença de bancos de areias e uma maior concentração de resíduos químicos com deposição de estruturas salinizadas.

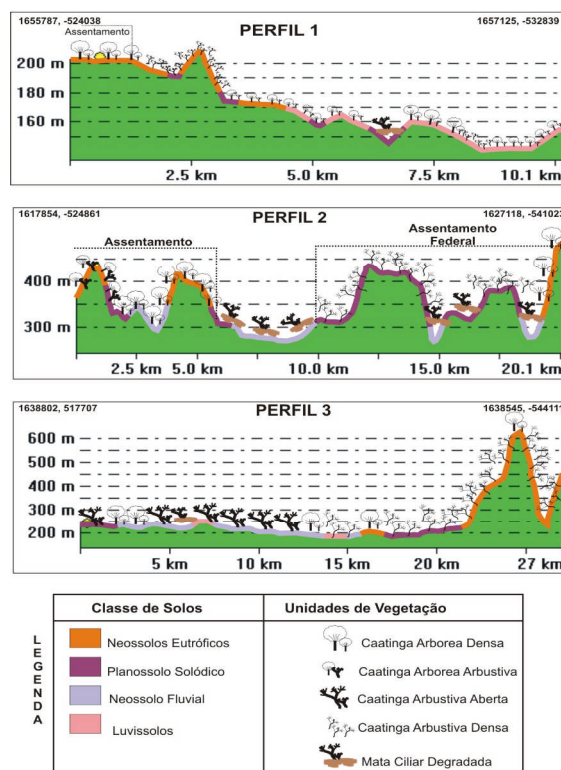
Pela natureza dos sedimentos de fundo das calhas fluviais, percebe-se a estreita relação entre o atual regime do rio e a respectiva competência. Os níveis de terraços mantidos por cascalheiros evidenciam diferenças na capacidade de mobilização de clásticos grosseiros em relação às condições atuais.

A morfodinâmica dos interflúvios sertanejos, já referida em traços gerais, tem implicações importantes para o comportamento do fluxo hidrológico. As rochas sujeitas aos efeitos de processos, como a desagregação granular ou a esfoliação térmica,

liberam detritos rochosos. A estes, acrescentam-se os sedimentos finos que constituem os horizontes superficiais dos solos sertanejos. Aliando-se a pequena capacidade protetora da vegetação de caatingas aos resultados do escoamento difuso e do escoamento em lençol, deduz-se o grande aporte de sedimentos removidos através das rampas pedimentadas que se orientam para os cursos d'água. Decorre daí o entulhamento dos fundos de vales.

A par das inúmeras hipóteses e constatações apontadas a respeito da dinâmica das paisagens por variáveis climato-hidrológicas, não se pode deixar de referir que a aceleração dos processos degradacionais tem assumido proporções relevantes. As mudanças ambientais exibem características alarmantes com sérios prejuízos para os recursos naturais renováveis. São derivações de uma ocupação humana inadequada que se traduzem nos processos de degradação em diferentes níveis e, até mesmo, em condições irreversíveis, como está a ocorrer em áreas de dimensões significativas do alto curso, conforme pode ser observado na figura 03.

As rupturas do equilíbrio ambiental nos diferentes geossistemas estão diretamente associadas ao sistema de degradação do meio ambiente proposto por Tricart (1977) e adaptado às condições ecodinâmicas da bacia do rio Cangati-CE.



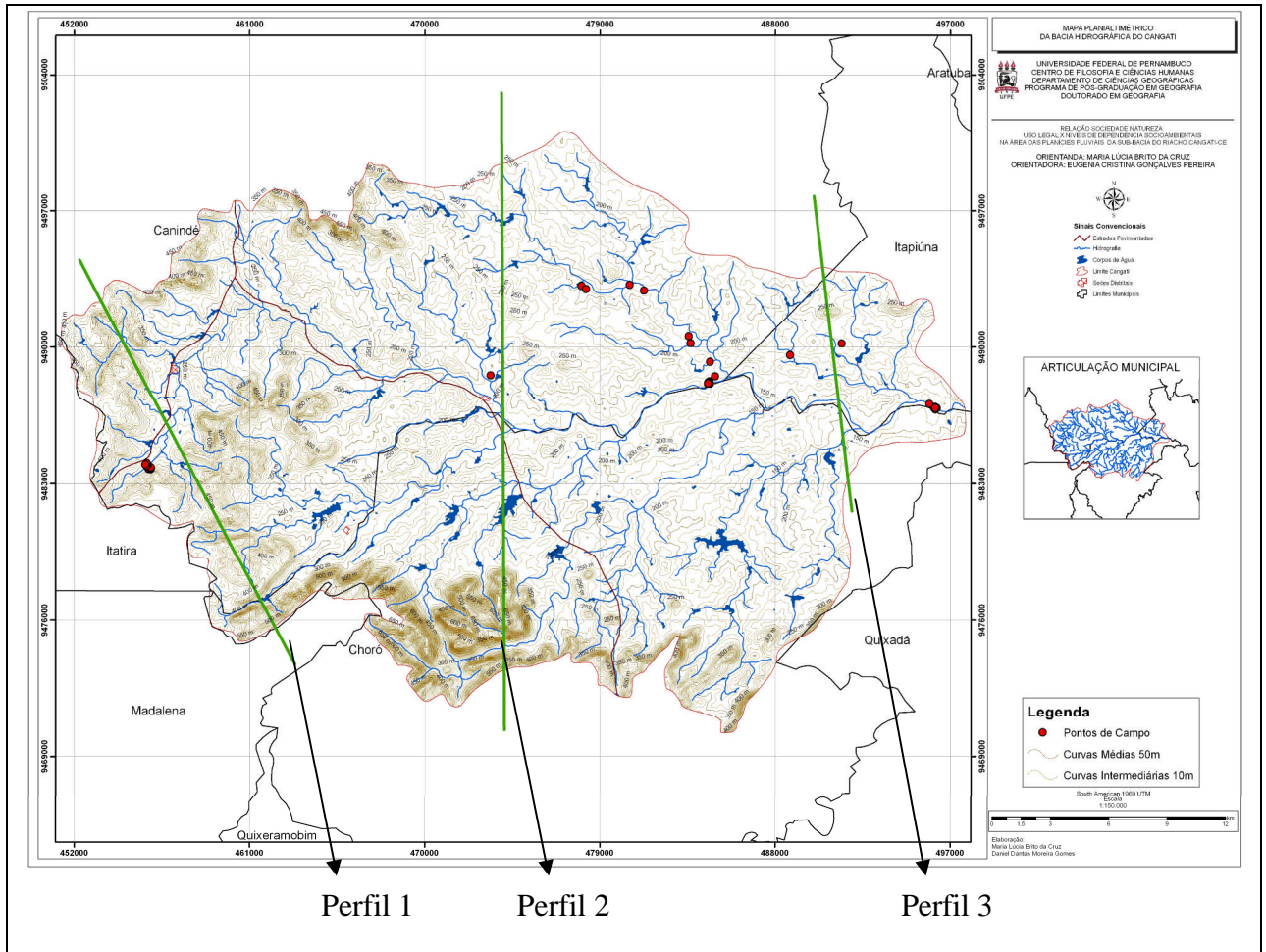


Figura 04 – Distribuição dos perfis localizados no alto, médio e baixo curso da bacia do rio Cangati-CE

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AB' SÁBER, A. N. **Participação dos Superfícies Aplainadas nas Passagens do Nordeste Brasileiro.** Geomorfologia (19) IGEOG – USP. São Paulo, 1969.

AB'SÁBER. Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário. Geomorfologia, nº 18, IGEOG-USP, São Paulo. 1969^a

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física global-** Esboço Metodológico13- Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, Instituto de Geografia, USP, 1972.

MOREIRA, C. A. **Relevo**, In Geografia do Brasil, Região Nordeste, FIBGE, RJ, 1977.

MOREIRA, Emilia e TARGINO, Ivan. **Capítulos de Geografia Agrária da Paraíba.** João Pessoa: Ed. Universitária / UFPB, 1997. 332P.

SANTOS, E. J. dos. **Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 39, Salvador. Anais... Salvador: SBG, 1996. V.6, il., p.47-50.

SOUZA, M.J.N. de. Limitações Geoambientais ao Desenvolvimento sustentável, no semi-Árido Brasileiro. **In Transformaciones regionales y urbanas em Europa y América Latina.** Publicacions de la universitat de Barcelona, 2003.

SOUZA, M.J.N. et alii - **Geossistemas e potencialidades dos recursos naturais: Serra de Baturité e áreas sertanejas periféricas.** FNMA/UFC/FUNCEME, Fortaleza, 1994.

SOUZA, M.J.N de Condições geoambientais do semi-árido brasileiro. **Notas e Comunicações de Geografia.** Série B(15), UFPE, Recife, 1996.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** IBGE. Rio de Janeiro, 1977.