



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

APRIMORAMENTO DE TÉCNICAS CARTOGRÁFICAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS

Raquel da Costa Silva¹ - Unifesspa
Kassia Raylene² - Unifesspa
Francisco Renan da Silva Reis³ - Unifesspa
Gustavo da Silva⁴ - Unifesspa

Agência Financiadora: PAPIM/ PROEG

Eixo Temático/Área de Conhecimento: Grupo 04 - Iniciação Científica: desafios e possibilidades.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos de manejo em bacias hidrográficas têm ampliado as questões metodológicas, principalmente na utilização de ferramentas computacionais na análise ambiental auxiliando nos diagnósticos do uso e ocupação apresentando como resultados satisfatórios os processamentos rápidos e precisos do meio ambiente.

A bacia hidrográfica constitui-se em uma unidade física bem caracterizada, cujo comportamento, traduzido através de sua rede de drenagem o reflexo das interações existentes entre seus componentes físicos, biológicos e socioeconômicos frente às condições ambientais (CHRISTOFOLETTI, 1974).

Segundo Christofolletti (1980), a análise morfométrica de bacias hidrográficas é de suma importância para caracterizar e identificar a dinâmica de um sistema fluvial, pois os cursos de água são resultantes do processo morfogenético dos mais ativos na modelagem da paisagem. As características dos canais, do leito e padrões de drenagem quando feita análise integrada, promovem uma dinâmica das águas correntes que com uma geometria e hidráulica, resulta em processos fluviais de erosão, deposição e transporte específicos (CUNHA, 2001).

Desta forma, os desafios da presente pesquisa são o aprimoramento de novas técnicas cartográficas na elaboração das cartas morfométricas, utilizando como estudo de caso a Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, em Marabá/PA, propondo novas metodologias de representação cartográfica dessas cartas temáticas, analisando as limitações e possibilidades dos dados e informações fornecidas por tais produtos para o entendimento dinâmico das transformações dos processos morfológicos, utilizando as cartas topográficas, fotografias aéreas e imagens de satélites para mensurá-los e qualificá-los, contribuindo para o planejamento físico territorial dessa bacia hidrográfica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 - CARTA BASE

Para a elaboração da carta base da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, foi necessário estabelecer os seguintes critérios: adquirir a Planta Cadastral da cidade de Marabá/PA, pois a mesma retratou o perímetro urbano, e nos auxiliou a desenvolver a carta base. No segundo momento, o manuseio da planta cadastral, através do Software AutoCAD Map 2015, utilizando as informações: curvas de nível com

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Geografia (FAGEO/ICH/Unifesspa). Bolsista do Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica. E-mail: raqueel.costa.mp@gmail.com

² Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Geografia (FAGEO/ICH/Unifesspa). Bolsista do Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica. E-mail: raysousasilva@gmail.com.

³ Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Geografia (FAGEO/ICH/Unifesspa). Bolsista do Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica. E-mail: renanreys704@gmail.com

⁴ Mestre em Geografia. Professor Assistente I da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FAGEO/ICH/Unifesspa). Coordenador do Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica. E-mail: gustavogeo@unifesspa.edu.br.



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

equidistância de 2 m em 2 m; os pontos cotados existentes na planta; as vias ou corredores (ruas, avenidas) que cortam a bacia; o canal principal da Grota Criminosa; as edificações etc.

2.2 - CARTA DE DECLIVIDADE

A produção da carta foi realizada no laboratório com a utilização do software AutoCAD Map 2015, e impressa no plotter na escala de 1:5000, com a equidistância de 2 metros. No entanto, para a escolha das classes foi utilizado primeiramente o escalímetro, deslocando o mesmo manualmente entre as curvas de nível. Todavia, para encontrar as distâncias de uma curva de nível, usou-se a régua, pois esta era mais fácil de manusear. Após analisar todos os espaçamentos das curvas de nível, ou seja, a maior e a menor distância, foram determinados os dados de declividade, em porcentagem, de acordo com a seguinte fórmula de De Biasi (1992).

$$D = \frac{N}{E} \times 100$$

Onde:

D = declividade (em porcentagem);

N = equidistância das curvas de nível (declividade altimétrica);

E = espaçamento entre as curvas de nível (distância horizontal).

2.3 - CARTA DE DISSECAÇÃO VERTICAL

A construção da carta de dissecação vertical utilizou-se a técnica de Spiridonov (1981), na qual primeiramente com o auxílio das curvas de nível e dos pontos cotados, delimitou as sub-bacias e os canais de drenagem (efêmeros e intermitentes) possibilitando identificar as ocorrências das interseções entre os talvegues com cada curva de nível, sendo que esses pontos foram unidos às linhas de cumeada, respeitando a linha de maior caída do relevo, ou seja, a menor distância entre o talvegue e a linha de cumeada. Após esta etapa, as áreas foram classificadas de acordo com sua altitude em relação aos talvegues. As classes de dissecação vertical também foram obtidas através da técnica de Spiridonov (1981), que usa os valores da equidistância entre as curvas de nível, que retrata o desnível altimétrico. As cores foram invertidas em relação às demais cartas morfométricas (declividade, dissecação horizontal), ou seja, as classes com menor desnível altimétrico receberam cores “frias”, enquanto as com maior desnível, receberam cores mais “quentes” (DUARTE, 1991), o que possibilita identificar a variação de altitude na micro bacia.

2.4 - CARTA DE DISSECAÇÃO HORIZONTAL

Na construção da carta de dissecação horizontal, a carta base da micro bacia foi impressa no formato A1, e na escala de 1/5000, contendo as seguintes informações: curvas de nível, pontos cotados, canal de drenagem (efêmeros, perenes e intermitentes), as sub-bacias e o divisor (linha de cumeada). O segundo passo foi à elaboração das classes adotando a metodologia proposta Spiridonov (1981), e suas cores estabelecidas conforme as classes que variam de forte para suave (cores quentes e frias) confeccionada manualmente, através da utilização de uma régua ou escalímetro para a análise e destacamento das medidas das classes através de suas cores, totalizando 10 (dez) classes. O terceiro passo foi o manuseio da régua ou escalímetro na carta base impressa no formato A1 definindo as classes na área da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa. O passo seguinte foi o escaneamento da carta de dissecação horizontal produzida manualmente com as 10 classes e inserida no software AutoCAD Map 2015, para a vetorização das informações produzidas.

2.5 - CARTA DE ENERGIA DO RELEVO

O desenvolvimento da carta de Energia do Relevo da Grota Criminosa ocorreu com a elaboração através do método de Mendes (1993) que propõe a combinação das informações oferecidas pelas cartas de Declividade (De Biasi, 1992), dissecação Vertical (Spiridonov) e Dissecação Horizontal (Spiridonov, 1981).

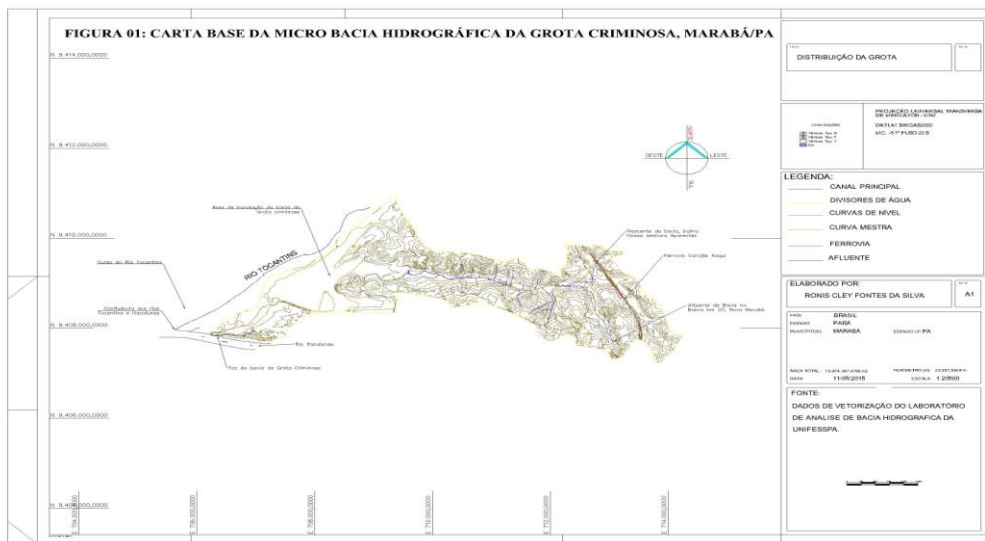
Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

Para a construção da carta de energia do relevo foram utilizadas as seguintes etapas: primeiramente foi a impressão da carta base na escala de 1/5000 na impressora plotter. O segundo passo foi a elaboração das classes adotando-se a divisão de cores proposta por Mendes (1993), em que as classes são diferenciadas por tons, que variam de forte para suave, na qual foram estabelecidas e confeccionadas manualmente, através da utilização de uma régua ou escalímetro para a análise e destacamento das medidas das classes através de suas cores, totalizando 10 (dez) classes. O terceiro passo foi o manuseio da régua ou escalímetro na carta base impresso definindo as classes na área da micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

3. RESULTADOS PRELIMINARES

3.1 - CARTA BASE

Através da elaboração da carta base da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, notamos na nascente ou próximo dos córregos que há maior concentração das curvas de nível, na qual auxilia na identificação dos divisores de água e também na classificação dos canais efêmeros que servem como referência para a delimitação do limite dessa bacia. Notamos que, através da identificação de todos os padrões de drenagem, principalmente os canais efêmeros, juntamente com as curvas de nível, pontos cotados e vias (ruas e avenidas), é a melhor técnica para a delimitação de uma bacia hidrográfica urbana, (**Figura 01**).

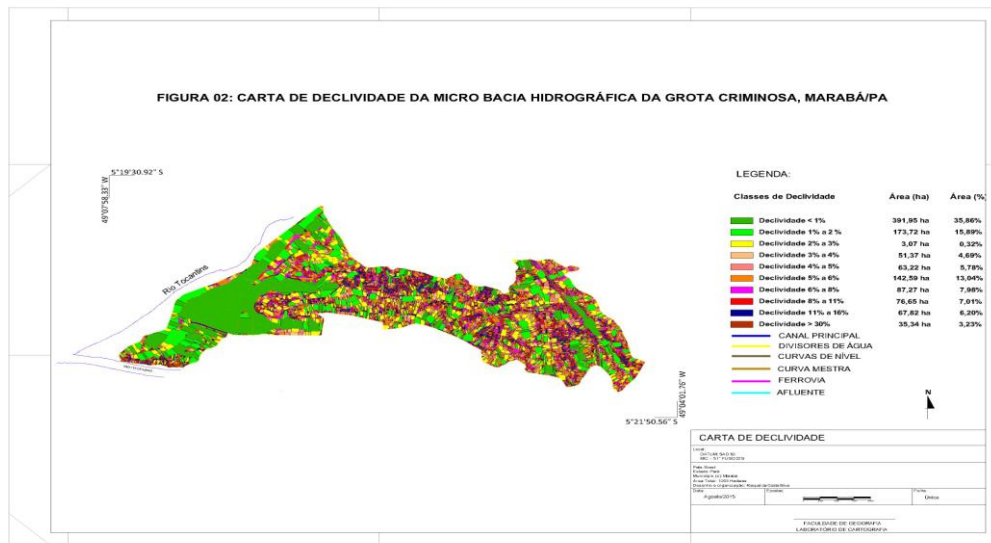


3.2 - CARTA DE DECLIVIDADE

Para a construção da carta de declividade, foram estabelecidos 10 (dez) classes para o melhor entendimento da dinâmica de escoamento superficial das águas pluviais que constatou maior detalhamento e espacialização dessas informações. Contudo, as cores por ser elemento do mapa, não foram escolhidas aleatoriamente. A elas foram atribuídas de acordo com a rosa cromática, pois, segundo Duarte (1991) “as cores que vão do amarelo ao vermelho na rosa cromática são denominadas ‘cores quentes’; enquanto que aquelas entre o violeta e o verde são as ‘cores frias’”, (**Figura 02**).

Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação



3.3 - CARTA DE DISSECAÇÃO VERTICAL

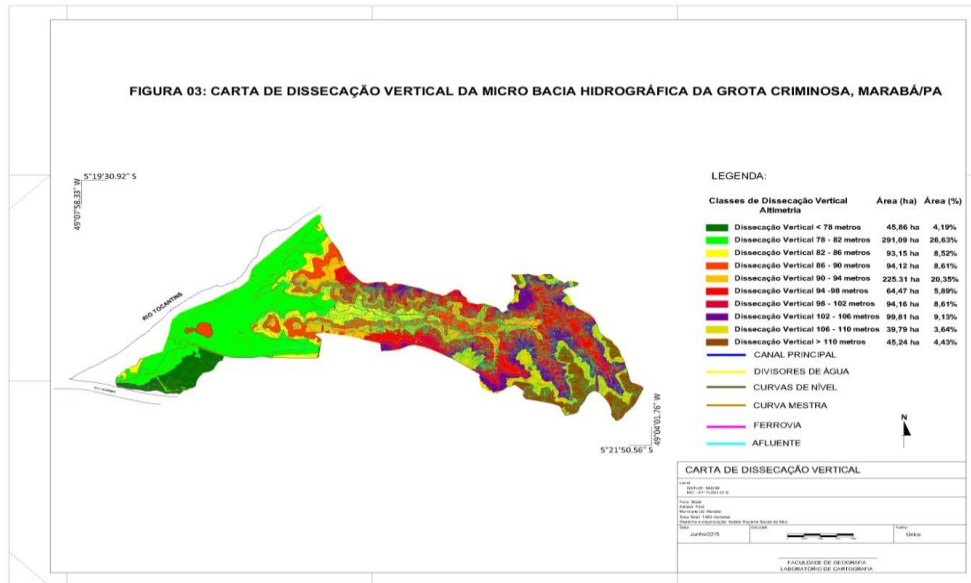
Para a elaboração da carta de dissecação vertical, as classes foram divididas em intervalos de 4 em 4 metros para melhor representação do relevo, distribuídos da seguinte maneira: < 78 m, 78 – 82 m, 82 – 86 m, 86 – 90 m, 90 – 94 m, 94 – 98 m, 98 – 102 m, 102 – 106 m, 106 – 110 m, > 110 m. A carta de dissecação vertical representa a espacialização do desnível altimétrico da micro bacia hidrográfica da grotta criminosa, identificando através das drenagens, o grau de entalhamento do canal na área de estudo. As classes < 78 m e 78-82 m possuem áreas de 45,86 ha ou 4,19 % e 291,09 ha ou 26, 63 %, respectivamente (**Figura 03**).

A classe no desnível altimétrico de 82-86 m localizou-se no baixo e médio curso da micro bacia, com área de 93,15 ha ou 8,52 %. A cor atribuída a essa classe é considerada uma cor “quente”. A classe 86-90 foi representada por uma cor “quente”, se encontra no médio curso da micro bacia e apresenta área de 94,12 ha ou 8,61 %. A classe 90-94 m com área de 225, 31 ha ou 20, 35 % é representada por uma cor “quente” e está inserida no médio e alto curso da micro bacia. As classes 94-98 e 98-102 m se encontram no médio e alto curso da micro bacia, essas classes possuem áreas de 64,47 ha ou 5,89 % e 94,16 ou 8,61 %.

As classes 102-106 m e 106-110 m, localizou-se no médio e alto curso da micro bacia hidrográfica, com áreas de 99,81 ha ou 9,13 % e 39, 79 ha ou 3,64 %, respectivamente. A classe > 110 m localiza-se no alto curso, na cabeceira do leito fluvial com área de 45,24 ha ou 4,43 % e representa relevo com maior desnível altimétrico, ou seja, maior velocidade no escoamento superficial, (**Figura 03**).

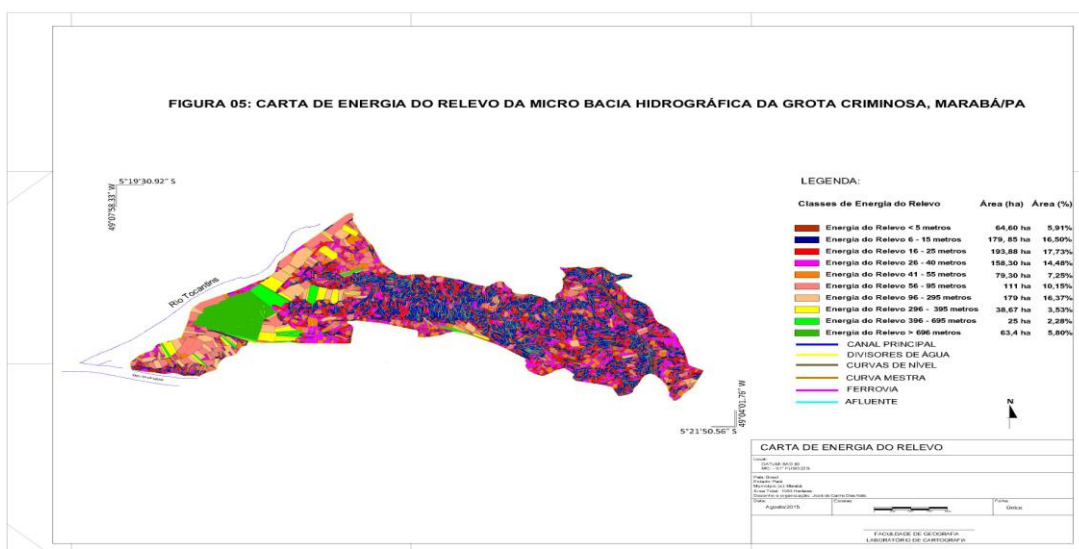
Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação



3.4 - CARTA DE ENERGIA DO RELEVO

A elaboração da carta de energia do relevo da micro Bacia Hidrográfica da Grotta Criminosa utilizou-se o método de Mendes (1993), pois para produção da mesma é necessário o agrupamento das cartas de Declividade, Dissecação Vertical e Dissecação Horizontal da área de estudo, sendo que esses documentos foram produzidos através da metodologia de De Biasi (1992) e Spiridonov (1981). Para a elaboração da carta de energia, utilizou-se a carta base obtida a partir da planta cadastral da área urbana de Marabá, respectivamente utilizando as suas curvas de nível com equidistâncias de 2 em 2 metros. Desta forma, a elaboração dessa carta foi através das distribuições das classes de relevo para suave, de acordo com Mendes (1993), do marrom até o verde escuro sendo 10 tonalidades diferentes, divididas de acordo com sua energia calculada em porcentagem, as quais possuem uma energia menor recebem cores suaves e aquelas que possuem uma energia maior recebem cores fortes, sendo estas classes da seguinte maneira: (30%), (27% - 30%), (24% - 27%), (21% - 24%), (18% - 21%), (15% - 18%), (12% - 15%), (9 - 12%), (6% - 9%), (6% - 0%), (Figura 05).





Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados
I Jornada de Extensão
I Seminário de Iniciação Científica
I Encontro de Pós-Graduação

Através da construção das cartas morfométricas (declividade, dissecação vertical, dissecação horizontal e Energia do Relevo) da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, constatou-se que o métodos utilizados por De Biasi (1992), Spiridonov (1991) e Mendes (1993); foi de extrema importância para a construção dessas cartas e concomitantemente comprovando as metodologias desses autores. Sendo assim, é de enorme importância a base metodológica obtida por De Biasi (1992), Spiridonov (1981) e Mendes (1993) na conclusão desse trabalho, pois após a elaboração das cartas morfométricas ocorreu à constatação de que a metodologia utilizada foi extremamente representada e detalhada na área de estudo.

REFERÊNCIAS

CHRISTOFOLETTI, A., 1974. **Geomorfologia**. Ed. Edgard Blucher Ltda e EDUSP.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo, Edgard Blücher, 2ª edição, 1980.

CUNHA, C.M.L. **A Cartografia do Relevo no contexto da Gestão Ambiental**. 2001. 165 f. Rio Claro. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro. 2001.

DE BIASI, M. **A Carta Clinográfica: Métodos de Representação e sua Confecção**. Revista do Departamento de Geografia. USP. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. P. 47 - 53. 1992.

DUARTE, P; A. **Cartografia Temática**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1991.

MENDES, I. A. **A dinâmica erosiva do escoamento pluvial na bacia do Córrego Lafon – Araçatuba – SP**. 1993. 171f. Tese (Doutorado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade e São Paulo, São Paulo, 1993

SPIRIDONOV, A. I. **Principios de la metodologia de las investigaciones de campo y el mapeo geomorfológico**. Havana: Universidad de la Havana, Facultad de Geografia, 1981. 3V.