



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

NELIANE DE SOUSA ALVES

**MAPEAMENTO HIDROMORFODINÂMICO DO COMPLEXO FLUVIAL DE
ANAVILHANAS. CONTRIBUIÇÃO AOS ESTUDOS DE GEOMORFOLOGIA
FLUVIAL DE RIOS AMAZÔNICOS**

São Paulo

2013

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

NELIANE DE SOUSA ALVES

Mapeamento Hidromorfodinâmico do Complexo Fluvial de Anavilhanas.
Contribuição aos estudos de Geomorfologia Fluvial de rios Amazônicos

Versão Corrigida

São Paulo

2013

NELIANE DE SOUSA ALVES

**Mapeamento Hidromorfodinâmico do Complexo Fluvial de Anavilhanas.
Contribuição aos estudos de Geomorfologia Fluvial de rios Amazônicos**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia Física, do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Geografia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Cleide Rodrigues

Versão Corrigida

De acordo: _____

Profa. Dra. Cleide Rodrigues

São Paulo

2013

NELIANE DE SOUSA ALVES

**Mapeamento Hidromorfodinâmico do Complexo Fluvial de Anavilhanas.
Contribuição aos estudos de Geomorfologia Fluvial de rios Amazônicos**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia Física, do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Geografia.

Nome – Professora orientadora
Prof^a. Dr^a. Cleide Rodrigues

Nome – Professor convidado
Prof. Dr. Archimedes Perez Filho

Nome – Professor convidado
Prof. Dr. Edvard Elias Souza Filho

Nome – Professor convidado
Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross

Nome – Professora convidada
Prof^a. Dr^a. Rosely Pacheco Dias Ferreira

São Paulo, _____ de _____ de 2013

*Para João Guilherme, meu filho e companheiro
de muitas lutas, amigo de fé que me ensinou que
com amor, paciência e dedicação tudo é
possível, basta acreditar.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço de uma maneira muito especial a minha orientadora, Dr^a. Cleide Rodrigues, que superando todas as adversidades foi além de sua função como orientadora, se tornando amiga, companheira e conselheira nos momentos de dificuldades e de saudades de casa. Agradeço pelo seu apoio, orientação, dedicação, ensinamentos e por acreditar em mim e neste trabalho.

À Prof^a. Dr^a. Rosely Pacheco Dias Ferreira e ao Prof. Dr. Edvard Elias Souza Filho pelas contribuições e críticas quando da qualificação deste doutorado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pela concessão da bolsa de Doutorado, programa RH – Interinstitucional.

À Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais – CPRM, na pessoa do Superintendente Regional o Dr. Marco Antônio Oliveira pelo empréstimo das fotografias aéreas e mapas, e ao Sr. Valdemilton F. Gusmão pela atenção dispensada.

Ao Laboratório de Solos – LATOSSOLO da Universidade Federal do Amazonas, na pessoa do Prof. Dr. Antônio Fábio Sabbá Guimarães Viera, pelo uso do laboratório para a realização das análises granulométricas, e ao técnico do laboratório Francisco Weliton Rocha Silva pelo apoio e discussões.

À Prof^a. Dr^a. Eglê Betânia Portela Wanzeler, diretora da Escola Normal Superior, pelo incentivo e apoio a conclusão deste estudo.

À Universidade do Estado do Amazonas, em especial a Coordenação do Doutorado Interinstitucional - DINTER, na pessoa da professora coordenadora do programa a Dra. Maria de Nazaré Ribeiro pelo apoio dispensado.

À Brenda da Silva Carvalho e Edailza Batista da Gama, alunas do curso de Geografia da UEA e bolsistas de Iniciação Científica, pelo auxílio e contribuição nas etapas de campo e análises laboratoriais.

Aos mestres e colegas do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade do Estado do Amazonas: Marcela Pereira Mafra, Isaque dos Santos Sousa, José Roselito Carmelo, Alcirene Maria Cursino e Ana Paulina Aguiar, pelo suporte durante os períodos em que tive que me ausentar da sala de aula.

Aos amigos e professores Deivison Carvalho Molinari, Anne Dirane, Otávio Rios e Israel Klinger pelas contribuições nos trabalhos de campo e elaboração de mapas.

Aos companheiros doutorandos e colegas de casa em São Paulo: Isaque Sousa, Geraldo Valle, Danielle Costa, Simone Carvalho, Dayson Jardim e sua esposa Naiara Almeida, e Edilene Maduro, pela amizade e companheirismo nas horas de dificuldades e saudades de casa.

À Helena Franco Parrón, amiga e companheira de todas as horas que reencontrei em São Paulo e cuja amizade é incomensurável.

Aos amigos e compadres Juciane Calvalheiro e Maurício Matos, pela amizade, carinho e força sempre dedicados.

Aos novos amigos do Laboratório de Geomorfologia da USP: A Dra. Marisa de Souto Matos Fierz e Paulo Ricardo de Castro, pela atenção dedicada. Ao Paulo incluo agradecimentos pela confecção dos mapas.

Agradeço, de maneira especial, ao meu filho João Guilherme que cuidou de tudo enquanto me dedicava aos estudos, e sempre me incentivou nos momentos de desânimo e dificuldades. Obrigada meu filho, sua ajuda e seu apoio foram imprescindíveis.

A Deus, fonte de todo amor e sentido de minha existência. A fé, que tudo supera, foi minha companheira durante estes quatro anos. Obrigada Senhor, por me fortalecer a cada dia e manter acessa em meu coração a chama do amor e da esperança de que tudo é possível para aqueles que acreditam.

RESUMO

Este estudo dedicou-se à identificação de unidades morfológicas e suas respectivas tendências espaciais de processos hidromorfodinâmicos no baixo curso do rio Negro, na área do Complexo de Anavilhanas, produzindo-se a cartografia na escala 1:100.000. Esta cartografia apoiou-se na articulação de dados primários e secundários morfológico-morfométricos, hidrológicos, sedimentológicos e de cobertura vegetal. Dentre os primeiros, foram utilizados parâmetros como largura, declividades, extensão, geometria e distribuição das morfologias. Em relação aos parâmetros hidrológicos, foram acessados e tratados dados como: vazões diárias anuais, regime fluvial, velocidade de fluxo, amplitude anual de cotas fluviais, dentre outros. Para os sedimentológicos, foram observados 04 perfis e coletadas 54 amostras em diversos pontos representativos das unidades morfológicas identificadas, utilizando-se de parâmetros como: textura, estrutura e alguns elementos estratigráficos e de arquitetura deposicional. As informações de cada um destes ramos do conhecimento foram articuladas numa primeira versão de mapeamento. A partir destas correlações espaciais, partiu-se para proposição das tendências espaciais de balanços e tipos de processos atuantes em cada uma das unidades. As unidades e seus processos predominantes foram assim sistematizados: Sistema Canal, Planície de Inundação e Terra Firme. O primeiro inclui os subsistemas ria padrão anastomosado e ria padrão dendrítico, as barras fluviais e margens. O sistema Planície de Inundação inclui as ilhas, diques e lagos. Estes compartimentos geomorfológicos apresentam comportamentos sazonais distintos em períodos de estiagem, na subida das águas e nas cheias, todos comandados pelo efeito de barramento hidráulico causado pela variação anual dos níveis d'água do rio Solimões, determinando para o rio Negro uma amplitude anual das cotas de 11 metros. A dinâmica fluvial no sistema de canal é caracterizada pela alta variabilidade anual das cotas, altas vazões médias anuais, altos valores de transporte de carga orgânica anuais, baixos valores de velocidade e alta taxa de transporte de carga de fundo. O sistema planície de inundação caracteriza-se por processos deposicionais de acreção vertical com taxas anuais pouco expressivas nos lagos e diques, e alta estabilidade das formas, favorecida pela coesão do material siltico-argiloso dos diques. A exceção a esta estabilidade são as "terras caídas" (queda de parte das margens e vertentes) e as falésias fluviais na Terra Firme. No conjunto evidenciou-se um balanço erosivo-sedimentar pouco efetivo do ponto de vista das mudanças morfológicas anuais. O estudo permitiu a proposição de uma matriz explicativa para a atual estabilidade morfológica das formas da planície de inundação do Complexo de Anavilhanas, em contraposição à alta magnitude dos processos hidrológicos e de transporte de fundo dos canais principais. Por outro lado, evidenciaram-se também dificuldades para se classificar o complexo em relação às atuais referências de classificação de padrões fluviais, sugerindo a singularidade dos rios amazônicos, ainda pouco estudados na perspectiva geomorfológica.

Palavras-chave: Anavilhanas, Rio Negro, Hidromorfodinâmica, Mapeamento Geomorfológico

ABSTRACT

This study was developed to identify morphological units and their spatial trends of hydromorphodynamic processes of lower areas of Rio Negro river, called Anavilhanas Complex, producing mapping at 1:100,000 scale. This mapping is supported by the correlation between secondary and field data of morphological, morphometric, hydrological, sedimentological and vegetation cover characteristics. Regarding the morphological and morphometric characteristics, we used parameters such as width, slope angle, length, geometry and spatial distribution. In terms of hydrological parameters, were considered annual daily flow, annual flow regime, flow velocity, annual amplitude of water level, among others. Four soil and sedimentary profiles and 54 sedimentary samples were collected and analyzed at different and representative points of morphological identified units, using parameters such as texture, structure and some elements of stratigraphic and depositional architecture. The data of these scientific fields was integrated in a first version of the map. Based on these spatial correlations were proposed spatial trends of balance and types of hydrodynamics processes that is operating in each of the morphological units of: river channel, floodplain and slopes (“terra firme”) systems. In the river channel system were included the subsystems such anastomosed ria system, dendritic ria system, bars and margins. The floodplain system includes islands, levées and lakes. These geomorphological units have distinct seasonal hydrodynamic processes over hydrological year and are controlled by the variability of water levels of the Solimões river that determines an amplitude about 11 meters to Negro river. The fluvial dynamics of the channel systems units are characterized by high magnitude of fluvial flows and amplitude of water level, low rates of organic load, low values of flow velocity and high rate of annual bed load transport. The floodplain system are characterized by low rates of depositional processes of vertical accretion in the lakes and levées, and high form stability, favored by the material cohesion silty-clay of the levées. The exceptions to this stability are the “terras caídas” (falls of part of margins and slopes) and fluvial cliffs in Terra Firme. As demonstrated above, the hole complex can be considered as an ineffective sedimentary environment from the point of view of yearly morphological changes. The study allowed to propose an explanatory matrix for the current stability of the morphological forms of the floodplain Complex Anavilhanas in contrast to the high magnitude of hydrological processes and bed load transport of the main river channels. Moreover, it is also demonstrated some difficulties to classify the complex according to the current references of river channel patterns, suggesting the uniqueness of the Amazon rivers, less studied by the point of view of geomorphology.

Keywords: Anavilhanas, Negro River, Hydromorphodynamic, Geomorphological Mapping

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Bacia Hidrográfica do Amazonas	3
Figura 2: Bacia Hidrográfica do Rio Negro	8
Figura 3: Mapa de Localização da Área de Pesquisa.....	15
Figura 4: Unidade de Conservação PARNA de Anavilhanas (AM).....	18
Figura 5: A: Parque Nacional de Anavilhanas (Fonte: www.icmbio.gov.br); B: Botos tucuxis (<i>Sotalia fluviatilis</i>); C: Ecossistema Lacustre; D: Ilha fluvial (imagens da autora).....	19
Figura 6: Contexto geotectônico da Plataforma Sul-Americana e a Bacia do Amazonas	20
Figura 7: Coluna Estratigráfica da Bacia do Amazonas.....	22
Figura 8: Mapa Geológico Regional.....	25
Figura 9: Localização das áreas-chave.....	30
Figura 10: Principais estruturas neotectônicas da região centro-oeste do Amazonas.	31
Figura 11: Principais Lineamentos estruturais do baixo Rio Negro (adaptado de FRANZINELLI e IGREJA, 1990).....	35
Figura 12: Unidades Geomorfológicas	39
Figura 13: A: Mata de igapó; B: Floresta de Terra Firme; C: <i>Escheweileira tenuifolia</i> (Macacarecuia); D: Florestas inundadas de Macacarecuias (<i>Escheweileira tenuifolia</i>). (imagens da autora).....	44
Figura 14: Planície de inundação de canais anastomosados, CH: Canal, FF: Finos da planície de inundação; LA: Macroformas de acreção lateral; CS: Depósitos de rompimento de diques.	63
Figura 15: Classificação dos canais fluviais segundo Schumm (1981)	65
Figura 16: Diferenças entre os tipos de rios anabranches com base na potência de fluxo, sedimento, forma e processos.	69
Figura 17: Rio Anabranches – Tipo 1: rio anastomosado com leito de sedimentos coesos (NANSON E KNIGHTON, 1996).....	70
Figura 18: Fluxograma das Etapas da Pesquisa.....	77
Figura 19: A: Embarcação utilizada nos trabalhos de campo; B: Preparação dos perfis; C: Tradagem; D: Levantamento de dados morfométricos. (imagens da autora, 2011).....	82

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

