

ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO
FRANCISCO IVAM CASTRO DO NASCIMENTO
WALDEMIR LIMA DOS SANTOS (ORG.)

TÓPICOS
ESPECIAIS EM

GE



GRA
FIA



Edufac

ORGANIZADORES

Alexsande de Oliveira Franco
Francisco Ivam Castro do Nascimento
Waldemir Lima dos Santos

TÓPICOS ESPECIAIS EM GEOGRAFIA



Edufac

ORGANIZADORES

Alexsande de Oliveira Franco
Francisco Ivam Castro do Nascimento
Waldemir Lima dos Santos

TÓPICOS ESPECIAIS EM GEOGRAFIA



Edufac



TÓPICOS ESPECIAIS EM GEOGRAFIA

ISBN 978-85-8236-096-5

Copyright © Edufac 2019, Alexsande de Oliveira Franco,
Francisco Ivam Castro do Nascimento,

Waldemir Lima dos Santos (org.)

Editora da Universidade Federal do Acre - Edufac

Rod. BR 364, Km 04 • Distrito Industrial

69920-900 • Rio Branco • Acre

Coordenador

Antonio de Queiroz Mesquita

Conselho Editorial

Antonio de Queiroz Mesquita (Pres.), Carromberth Carioca
Fernandes, Délcio Dias Marques, Esperidião Fecury Pinheiro de Lima,
Humberto Sanches Chocair, José Porfiro da Silva (Vice-Pres.), José
Sávio da Costa Maia, Leandra Bordignon, Lucas Araújo Carvalho,
Manoel Limeira de Lima Júnior Almeida, Maria Aldecy Rodrigues
de Lima, Rafael Marques Gonçalves, Rodrigo Medeiros de Souza,
Rozilaine Redi Lago, Selmo Azevedo Apontes, Sérgio Roberto
Gomes de Souza, Silvane da Cruz Chaves, Simone de Souza Lima

Coordenadora Comercial

Ormifran Pessoa Cavalcante

Editoras de Publicações

Jocília Oliveira da Silva

Maria Iracilda Gomes Cavalcante Bonifácio

Projeto Gráfico

Antonio de Queiroz Mesquita

Design Editorial

Andressa Pires dos Santos

Antonio de Queiroz Mesquita

Capa

Bruno Afonso

Revisão de Texto

Ormifran Pessoa Cavalcante

Stefany Silva do Nascimento

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Elaborada pela Biblioteca da Ufac

T757t

Tópicos especiais em geografia / organizadores Alexsande de Oliveira
Franco, Francisco Ivam Castro do Nascimento, Waldemir Lima dos
Santos. - Rio Branco: Edufac, 2019.

165 p.: il.

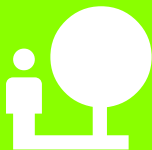
Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-8236-096-5

1. Geografia. 2. Amazônia. 3. Desenvolvimento. I. Franco, Alexsande de
Oliveira. II. Nascimento, Francisco Ivam Castro do. III. Santos, Wal-
demir Lima dos. VI. Título.

CDD 22. ed. 918

Bibliotecária: Vivyanne Ribeiro das Mercês Neves CRB-11/600



PREFÁCIO.....	11
APRESENTAÇÃO.....	13
INTRODUÇÃO	15

CAPÍTULO 1

17

**“DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA”: DOS
PROJETOS INTERVENZIONISTAS E DAS NOVAS
TERRITORIALIDADES GEOGRÁFICAS****ANDERSON AZEVEDO MESQUITA**CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AMGEOUFAC@HOTMAIL.COM**ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO**CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM**RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO**CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
ROPEREAS@GMAIL.COM**WALDEMIR LIMA DOS SANTOS**CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
WALDEMIR_GEO@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO	17
MAIS ALGUMAS CONSIDERAÇÕES INICIAIS	18
A GEOGRAFIA E O TERRITÓRIO.....	19
Algumas considerações sobre a ciência geográfica	19
Uma breve descrição das categorias de análise da geografia.....	21
Categorias de análise da geografia.....	21
O território enquanto categoria de análise da geografia	23
“DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA” E AS TERRITORIALIDADES GEOGRÁFICAS	24
Concepções clássicas e contemporâneas sobre desenvolvimento	24
Projetos de desenvolvimento para Amazônia	27
A (RE)CONSTRUÇÃO DE TERRITORIALIDADES GEOGRÁFICAS NA AMAZÔNIA	29

CAPÍTULO 2

39

AMAZÔNIA: UMA ABORDAGEM DAS FASES DE OCUPAÇÃO



ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM

FASE 1 - O INÍCIO DA OCUPAÇÃO NA AMAZÔNIA	39
FASE 2 - OS PORTUGUESES E OS ESPANHÓIS.....	41
FASE 3 – O SURTO DA BORRACHA	45
FASE 4 - PROJETOS E PROGRAMAS PARA A OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA.....	47

CAPÍTULO 3

55

HIDRELÉTRICA: DA IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA AOS IMPACTOS AMBIENTAIS



ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM



ELENICE ZAMPIVA DE OLIVEIRA FRANCO

ACADÊMICA DE GESTÃO AMBIENTAL UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ – UNOPAR
ELENZOF@HOTMAIL.COM

INTRODUÇÃO	55
AS HIDRELÉTRICAS E SUA IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA	55
AS HIDRELÉTRICAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS	59
O REPRESAMENTO, A FORMAÇÃO DO LAGO ARTIFICIAL E A INUNDAÇÃO DA VEGETAÇÃO	59
AFOGAMENTO E DESLOCAMENTO DA FAUNA	61
EROSÃO DAS MARGENS DO CANAL E DA REPRESA.....	61
ELEVAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO.....	62
PROLIFERAÇÃO DE VETORES.....	63
SISMICIDADE INDUZIDA	63

CAPÍTULO 4

69

O ENSINO DE GEOGRAFIA E AS TIC'S: O USO DO SOFTWARE GOOGLE EARTH EM ESCOLAS DE RIO BRANCO, ACRE, BRASIL



ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM



ANDERSON AZEVEDO MESQUITA

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AMGEOUFAC@HOTMAIL.COM



GLEYCIANE PEREIRA GOMES

GRADUADA EM LICENCIATURA EM GEOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
GLEICEH@LIVE.COM



RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
ROPEREAS@GMAIL.COM

INTRODUÇÃO	69
AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TIC'S.....	70
O ENSINO DE GEOGRAFIA E AS TIC'S – A FERRAMENTA GOOGLE EARTH NAS ESCOLAS DE RIO BRANCO	72
A ciência geográfica e a geografia escolar	72
O uso da ferramenta Google Earth no ensino de geografia	73
DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS E A MISSÃO DE SUPERÁ-LAS.....	75

CAPÍTULO 5

83

IMPORTÂNCIA DO SOFTWARE TERRAMA2 NO MONITORAMENTO DE EVENTOS EXTREMOS NO ESTADO DO ACRE



ALAN DOS SANTOS PIMENTEL

GRADUADO EM LICENCIATURA EM GEOGRAFIA



RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
ROPEREAS@GMAIL.COM



ADAILTON DE SOUSA GALVÃO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – UFAC
ADAILTON_SG@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO	83
MATERIAL E MÉTODOS.....	84
RESULTADOS E DISCUSSÃO	86

CAPÍTULO 6

95

DIAGNÓSTICO FÍSICO CONSERVACIONISTA (DFC) COMO MODELO PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JUDIA, ACRE



FRANCISCO IVAM CASTRO DO NASCIMENTO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC



WALDEMIR LIMA DOS SANTOS

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC

WALDEMIR_GEO@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO	95
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	96
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	97
COBERTURA VEGETAL ORIGINAL (CO)	99
COBERTURA VEGETAL ATUAL (CA)	100
DECLIVIDADE MÉDIA (DM)	101
VULNERABILIDADE DOS SOLOS: A EROÇÃO PELA AÇÃO DAS CHUVAS (V)	101
DENSIDADE DE DRENAGEM (DD)	103
DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO COBERTURA VEGETAL ORIGINAL (CO)	103
DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO COBERTURA VEGETAL ATUAL (CA)	105
DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO DECLIVIDADE MÉDIA (DM)	107
DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO VULNERABILIDADE DOS SOLOS A EROÇÃO PELA AÇÃO DAS CHUVAS (V)	108
DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO POTENCIAL EROSIVO DO SOLO (PE)	109
DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO DENSIDADE DE DRENAGEM (DD)	110
FÓRMULA DESCRITIVA FINAL E CÁLCULO DO VALOR DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DA BACIA DO IGARAPÉ JUDIA	110

CAPÍTULO 7

119

CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA COMO BASE PARA O MANEJO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – ACRE



FRANCISCO IVAM CASTRO DO NASCIMENTO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC



WALDEMIR LIMA DOS SANTOS

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC

WALDEMIR_GEO@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO	119
MATERIAL E MÉTODOS	121
ÁREA DE DRENAGEM	122

FORMA DA BACIA.....	122
COEFICIENTE DE COMPACIDADE OU ÍNDICE DE COMPACIDADE	123
FATOR DE FORMA OU ÍNDICE DE CONFORMAÇÃO	124
REDE DE DRENAGEM DA BACIA (RD).....	124
ORDEM DOS CURSOS DE ÁGUA.....	124
ORIENTAÇÃO DA BACIA	125
GRAU DE CONTROLE DA BACIA	125
DENSIDADE DE DRENAGEM.....	126
EXTENSÃO MÉDIA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL E EXTENSÃO MÉDIA DOS CANAIS.....	126
SINUOSIDADE DO CURSO D'ÁGUA.....	127
FORMA DO CANAL PRINCIPAL	127
RESULTADOS E DISCUSSÃO	127

CAPÍTULO 8

139

GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA: ANÁLISE DA PAISAGEM MORFOESTRUTURAL NA MACRORREGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS



WALDEIR LIMA DOS SANTOS
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
WALDEIR_GEO@YAHOO.COM.BR



ALEX DE SOUSA LIMA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – CAMPUS CODÓ

INTRODUÇÃO.....	139
INTERPRETAÇÃO DOS PROCESSOS GEOMORFOLÓGICOS.....	140
Quadrilátero Ferrífero.....	140
Serra do Lenheiro (município de São João Del Rey/MG)	144
Bacia de Prados: leques aluviais terciários.....	148
São João Del Rey: terraço aluvial.....	150
Município de Catas Altas: bacias do Fonseca e do Piracicaba	152

PREFÁCIO

Como forma de divulgar o conhecimento produzido no âmbito da Universidade Federal do Acre, os professores Alexsande de Oliveira Franco, Francisco Ivam Castro do Nascimento e Waldemir Lima dos Santos, do Curso de Geografia, organizaram os trabalhos desenvolvidos em pesquisa e sistematizaram em forma de e-Book, dividido em 5 principais temáticas: (1) Aplicação da metodologia DFC - Diagnóstico Físico Conservacionista – como modelo para o ordenamento territorial em bacia hidrográfica que trata da transformação dos ambientes naturais e áreas de cultivos, da degradação desenfreada dos recursos naturais renováveis e oferece metodologias capazes de prever e diagnosticar os impactos ambientais sobre estes recursos; (2) Uma abordagem das diferentes fases de ocupação da região amazônica, levantando várias hipóteses de como surgiram os primeiros habitantes da Amazônia; (3) O ensino da Geografia e as tecnologias de informação e comunicação aplicada nas escolas, demonstrando que as TICs podem contribuir com os professores em sala de aula melhorando o processo de ensino aprendizagem; (4) Aplicação do Software específico, como por exemplo, o TerraMA² no monitoramento de enchentes; (5) Demonstração, através de técnicas em geografia física aplicada a análise morfoestrutural de ambientes em evolução geomorfológica.

Pela importância dos temas tratados neste e-Book, esperamos que o mesmo seja de grande utilidade para os acadêmicos e profissionais que lidam com a temática ambiental.

Prof. Dr. Adailton de Sousa Galvão

APRESENTAÇÃO

Os temas ligados à geografia são de forma geral, dinâmicos e complexos, pois a própria geografia sintetiza as diferentes disciplinas curriculares e outras ciências. Este e-Book vem contribuir com a geografia no tocante a publicações. O público alvo são todos aqueles que gostam de temas variados e polêmicos, cientistas, pesquisadores, professores e alunos da educação superior. Está sistematizado em oito capítulos.

O primeiro traz uma discussão sobre os projetos de intervenção na Amazônia e a formação das novas territorialidades. A Amazônia e seu desenvolvimento foram forjados a partir da intervenção do poder público federal e dos projetos e programas difundidos.

O capítulo dois trata das fases de ocupação da grande Amazônia, desde os primeiros habitantes que se deslocaram para essa região, até os mecanismos encontrados para viabilizar a ocupação mais recentemente.

O terceiro capítulo discute a energia das hidrelétricas. Faz uma abordagem sobre a produção hidráulica, sua importância estratégica para o desenvolvimento do país e acerca dos impactos ambientais negativos na sua instalação.

O quarto capítulo é uma contribuição para a geografia, relacionada às experiências de ensino dessa área da ciência, em especial as experiências vivenciadas pelos alunos de iniciação à docência nas escolas da rede pública da cidade de Rio Branco, Acre. Aborda o tema ligado às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)

O quinto capítulo é uma discussão sobre a importância do Software TerraMA² e o monitoramento de Eventos Extremos no Estado do Acre. A ferramenta em questão pode contribuir para mitigar as enchentes, queimadas, etc. em todo o território do Acre.

Os capítulos 6 e 7 contribuem especialmente com a geografia física. O primeiro é um Diagnóstico Físico Conservacionista (DFC), como modelo para o ordenamento territorial da bacia hidrográfica do rio Judia, Acre; e o segundo é uma caracterização morfométrica como base para o manejo da bacia hidrográfica do rio São Francisco, Acre. Ambos tratam da importância dos recursos hídricos, bem como das bacias hidrográficas.

E por fim, o capítulo oito traz uma análise da paisagem morfoestrutural na macrorregião central do estado de Minas Gerais. Abordagem importante para entender como se comporta a geomorfologia do Brasil, em especial, naquela parte da região sudeste.

Boa leitura!

Prof. Me. Alexandre de Oliveira Franco

INTRODUÇÃO

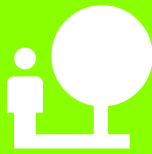
A Geografia apresenta ampla gama de conhecimentos que são abstraídos de outras áreas do conhecimento, tais como a Física, Química, Estatística, História, Sociologia, Demografia, etc. Com esse poder de sintetizar todas as ciências, a Geografia se faz como uma ciência completa e, portanto, de importante contribuição para o entendimento de causas e efeitos que envolvam a relação sociedade-natureza.

À luz dessa imensa gama de conhecimentos, a Geografia, nos tempos atuais, assim como as demais áreas do conhecimento, requer cada vez mais um nível de especialização para suas diversas aplicações. Este fato é regra básica em um sistema capitalista que “obriga” e rege todas as relações sociais.

Em *Tópicos Especiais em Geografia*, na sua primeira edição, torna-se evidente a aplicabilidade geográfica mais especializada, trazendo consigo conceitos e resultados de pesquisas produzidas no Acre, Amazônia e no Brasil por estudiosos dessa área. Cada vez mais, a Geografia perpassa o fazer acadêmico e se superpõe a questões de nível local, regional e global, discutindo os rumos, as nuances e as diversas esferas do conhecimento peculiares à sua origem e desenvolvimento.

Os organizadores almejam alcançar as mais diversas classes sociais através de textos de abordagens simples e com alto poder de alcance, suprimindo as lacunas existentes tanto no fazer geográfico do ensino médio, quanto no do ensino superior, procurando manter o rigor acadêmico-científico e as características marcantes dessa ciência.

Prof. Dr. Waldemir Lima dos Santos



“DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA”: DOS PROJETOS INTERVENCIONISTAS E DAS NOVAS TERRITORIALIDADES GEOGRÁFICAS

**ANDERSON AZEVEDO MESQUITA**

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AMGEOUFAC@HOTMAIL.COM

**ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO**

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM

**RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO**

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
ROPEREAS@GMAIL.COM

**WALDEMIR LIMA DOS SANTOS**

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
WALDEMIR_GEO@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento para a Amazônia é o grande desafio ainda a ser superado neste século. Repensar o desenvolvimento é uma tarefa complexa, principalmente na definição de qual desenvolvimento é o mais adequado para a região. Tentativas baseadas principalmente na intervenção do Estado se mostraram ineficientes principalmente por esse representar os interesses do grande capital em detrimento das populações tradicionais.

A geografia e suas diferentes categorias de análise são essenciais para a compreensão dos processos de construção do desenvolvimento, principalmente ao estudar as diferentes territorialidades e a repercussão destes processos sobre o território, assim como na constituição do espaço geográfico.

Por fim, as políticas públicas suplantaram a territorialidade das populações tradicionais e impuseram novas relações de territorialidade sobre o território. Nesse contexto o desenvolvimento para a região só pode ser pensado através da atenção às especificidades regionais.

O investimento em educação e tecnologia, além da atenção aos princípios da conservação e exploração planejada dos imensuráveis recursos da Amazônia, são os pilares que devem sustentar o desenvolvimento justo e emancipatório da região.

MAIS ALGUMAS CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desenvolver a Amazônia parece ser o grande desafio a ser alcançado pelo Brasil no século que segue. Tentativas foram aplicadas, porém, seus efeitos não se demonstram satisfatórios à luz dos diferentes indicadores econômicos e sociais negativos apresentados. Os projetos intervencionistas foram essencialmente direcionados pelo Estado para desenvolver a região, entretanto, a constituição de novas territorialidades foram marcadas por contextos sociais contraditórios.

O presente trabalho visa fomentar uma reflexão sobre a forma em que o desenvolvimento foi pensado para a Amazônia nas últimas décadas, elucidando principalmente, quais os efeitos destas imposições sobre as diversas territorialidades geográficas ali existentes. A discussão não fundamenta uma priorização cronológica dos fatos, mas sim, como e com qual intencionalidade estes foram construídos a partir da desmistificação do desenvolvimento requerido.

No primeiro momento, serão levantadas considerações sobre as características e o papel da geografia enquanto ciência responsável por analisar os fenômenos e processos resultantes da relação entre o homem e o meio ambiente. Serão apresentados e definidos os conceitos sobre as principais categorias de análise da geografia, enfatizando o território como elemento fundamental na discussão.

O tópico seguinte discutirá o conceito de desenvolvimento sobre o prisma de diferentes concepções do termo, desde as tradicionais às contemporâneas. O objetivo é apresentar como a compreensão de desenvolvimento pode ser contraditória e desconexa com a realidade do território, enfatizando a linha do desenvolvimento sustentável que está em evidência sobre a região.

As discussões sobre políticas de desenvolvimento voltadas para a Amazônia estão presentes no tópico seguinte e demonstram uma narrativa sin-

tética sobre as principais ações impostas pelo Estado brasileiro para desenvolver a região nas últimas décadas.

Por fim, o último tópico objetiva construir uma análise sobre os processos de reterritorialização e territorialização constituídos sobre a região, tendo como fundamento básico a interlocução do Estado. As políticas públicas se tornaram o grande estimulador de novas territorialidades na região, principalmente suprimindo os direitos dos povos tradicionais em favor da manutenção dos interesses do grande capital.

O último item apresenta as considerações finais, partindo da análise crítica dos diversos itens abordados, referentes à temática do *Desenvolvimento na Amazônia: dos projetos intervencionistas e as novas territorialidades geográficas*, estipulando algumas contribuições e mecanismos possíveis para refletir sobre esse desenvolvimento.

A GEOGRAFIA E O TERRITÓRIO

Algumas considerações sobre a ciência geográfica

A evolução da ciência geográfica se deu paralelamente ao desenvolvimento da sociedade moderna, neste sentido, o conhecimento geográfico, sintetizado e encontrado nos moldes da geografia tradicional, esteve imbricado de dimensões que analisavam principalmente, as relações de poder e de domínio sobre o espaço.

É com esse sentido de intervir e de conhecer as especificidades do território que são constituídas as primeiras correntes do pensamento geográfico e suas dicotomias. A visão determinista de Ratzel e a possibilista de Vidal de La Blache fundamentam as primeiras contribuições efetivas da geografia para entender o espaço e suas inúmeras relações e dimensões.

Na geografia tradicional e contemporânea alguns aspectos entendidos como dicotomias dão significado para a evolução da análise geográfica sobre o espaço. Um dos principais pontos divergentes é a priorização do estudo na causa e efeito dos fenômenos geoespaciais, sejam eles físico-naturais ou sócio-humanos, suscitando o surgimento da geografia física e humana, respectivamente.

A interposição dos aspectos humanos sobre os naturais ou vice-versa, traduzem uma construção histórica e crítica da formação do conhecimento geográfico em suas bases epistemológicas. As bases positivistas e neopositivistas que sustentam a geografia tradicional, assim como a nova geografia, fundamentada na matematização de indicadores, ainda não foram total-

mente superadas pela evolução das correntes críticas fundadas na dialética e no materialismo histórico.

Independente da visão epistemológica ou da priorização do objeto natural ou social, a geografia tem o papel fundamental de contribuir para o desenvolvimento e compreensão da sociedade. A geografia foi e sempre será necessária. Para muitos a geografia é uma saída viável para a opressão ou para a conquista. Como os dois lados de uma moeda, o conhecimento geográfico, na visão de Ives Lacoste, “serve para fazer a guerra” ou, por que não, para evitá-la.

Outra característica fundamental da geografia é a sua capacidade interdisciplinar. O geógrafo é um profissional preparado para intervir sobre o espaço e para isso, ele precisa dispor de todo conhecimento possível. Para o geógrafo, os fenômenos naturais e sociais são uma parte necessária para a sua análise, sobretudo, pela própria constituição holística e dinâmica do espaço geográfico. A necessidade de compreender os fenômenos espaciais de forma holística impôs à geografia o estabelecimento de categorias de análises, sendo algumas utilizadas como referência por outros ramos do conhecimento científico. Dentre as categorias de análise da geografia se destacam o território, a paisagem, o lugar e a região.

Cabe destacar que a definição das categorias de análise não pode ser vista de forma isolada no estudo geográfico, ou seja, estabelecer referências ou conceitos para fins de compreensão dos fenômenos espaciais é apenas uma via de construção intelectual e metodológica. Para atingir o objeto de forma efetiva, é necessário agir analiticamente, abordando a realidade espacial sobre um determinado ponto de vista, considerando todas as dimensões possíveis para a sua existência. (SANTOS, 1997)

Conforme descrito, estas categorias de análise da geografia estão presentes nos fundamentos de outras ciências e podem assumir inclusive, definições e conceitos distintos dos utilizados pela geografia. Ressalte-se que tanto a geografia física, quanto a humana, para aqueles que acreditam nesta divisão, utilizam estas categorias de análise para compreender os fenômenos do espaço geográfico.

Definir os conceitos geográficos e implementar uma discussão sobre suas categorias de análise pode ser considerado um trabalho árduo, especialmente ao se fazer referência às contribuições teóricas já estabelecidas por inúmeros geógrafos. Entretanto, cabe estabelecer os conceitos básicos de cada categoria a fim de atender uma melhor discussão sobre o assunto abordado.

Uma breve descrição das categorias de análise da geografia

Antes de definir ou conceituar as categorias de análise da geografia, é preciso considerar os múltiplos pontos de vista e contextos sócio-históricos em que estes foram constituídos. Cada conceito, portanto, assume a concepção de sua base epistemológica e principalmente a identidade e a forma de compreender os fenômenos decorrentes do espaço geográfico.

Cada conceito é dinâmico e tenta representar a forma de pensar e agir sobre a formação do espaço. A multiplicidade e a interdisciplinaridade são elementos chaves na constituição destas categorias, entretanto, o elemento fundamental é a possibilidade constante de evolução de cada conceito; na geografia tradicional, por exemplo, a região assumiu local de destaque, até ser criticamente contestada enquanto principal elemento na análise geográfica. Atualmente o território assume um papel importante na geografia, principalmente ao se constituir como ambiente de relações antagônicas de poder.

Categorias de análise da geografia

Conforme descrito anteriormente, as principais categorias de análise da geografia são: a paisagem, o território, o lugar e a região. Assim, cabe a tentativa de tentar descrevê-las de forma sucinta, considerando as principais conceituações, com referência específica sobre a análise geográfica.

A paisagem é geralmente entendida como paisagem natural e paisagem cultural ou humanizada. A abordagem natural e sistêmica considera os elementos naturais e físicos do espaço, ou seja, é a representação imediata dos constituintes formadores do espaço geográfico especificamente do quadro natural. A visão cultural ou humanizada ressalta os aspectos transformadores que ocorrem no espaço natural através da intervenção humana, portanto, trata-se da repercussão do homem sobre o ambiente que habita, é a forma como molda e lida com os processos naturais. (GUERRA, 1980)

Assim como a paisagem, a região recebe um papel de destaque no processo de constituição da geografia como ciência. Em termos gerais a região pode ser atribuída à extensão ou à área de um determinado espaço que apresentam características e constituições similares. Este fato fundamenta, dentro da concepção geográfica, o estabelecimento de um paradigma para o estudo da região, seja ele resultado da visão restrita das partes, em função da visão global e complexa da totalidade. (GOMES, 2000)

Ainda segundo (GOMES, 2000), a discussão de uma geografia regional, através dos conceitos de Hartshorne, assumiu grande destaque em meados do século XX, o que ocasionou a discussão crítica do real papel da região na geografia. Por fim, as tendências contemporâneas tratam a região como uma dimensão fundamental para a geografia, entretanto, não suficiente para tornar-se efetivamente a única forma de pensar e fazer geografia, como na perspectiva do método regional.

Por fim, o lugar, também considerado como uma dimensão fundamental na análise geográfica, pode ser entendido através das concepções fenomênica da geografia cultural, ou através da dialética e do materialismo histórico da geografia crítica. Logo, segundo Lopes (2012, p. 26) na perspectiva humanista,

”

[...] preocupada fundamentalmente com a relação homem-natureza/ ambiente sob o prisma da subjetividade, o interesse é fundamentar o lugar enquanto base da existência humana, mas existência enquanto experiência pessoal, mediatizada por símbolos e significas próprios, subjetivos. Ainda para os humanistas a essência do lugar mediatizado pelo espaço através das experiências é a essência, é o centro onde são experimentados os eventos mais expressivos de nossa seleta vida, ou seja, o viver e o habitar, o uso e o consumo, o trabalho, o entretenimento, o lazer, o prazer e etc. Para isso se fazer, o fundamento onde se desenrola tudo isso é o lugar, que assume, além da ação e da percepção em sua experiência concreta ou simbólica, outros estamentos: o lar (casa, ou qualquer local considerado como lar), o vilarejo ou bairro, a cidade, o país e o mundo.

Ainda segundo Lopes (2012, p. 27), a visão crítica e dialética da interpretação do lugar deve ressaltar que o

”

[...] lugar tem qualidade de construção social que se dá ao longo da história, isto é, uma construção sócio-histórica, que cumpre determinadas atribuições na lógica social. Por meio de suas formas materiais e imateriais, o lugar é um meio de promoção da funcionalidade do mundo. Assim, não importa qual época estamos analisando na história, o mundo, a sociedade se define como um conjunto de possibilidades, e cada lugar têm sua diferença por realizar apenas uma perspectiva das muitas possibilidades que existe.

O território enquanto categoria de análise da geografia

O território assume papel de destaque nas análises geográficas principalmente quando se faz referência à construção de territorialidades e ao poder – uma nova abordagem contemporânea sobre o território. Contudo, de acordo com as demais dimensões da geografia, o território também é utilizado como unidade de referência em outros campos do conhecimento científico.

Haesbaert (2001) refaz uma linha cronológica da conceituação e dimensões atribuídas ao território durante a história. Esta característica fundamenta diversos pontos de vista sobre a constituição do território, assim como, a identidade assumida por essa unidade em cada ramo do conhecimento científico. O território assume status de unidade fundamental de estudo para a compreensão do espaço geográfico na contemporaneidade.

Para a geografia, o conceito de território apresenta perspectivas diferenciadas de acordo com cada momento do pensamento geográfico. Para os geógrafos clássicos o território sintetiza a área do espaço onde há atuação direta do homem. Outra visão de origem tradicional faz referência ao sentido de posse política sobre um espaço enquanto fundamento básico, ou seja, o local onde o Estado-Nação se estabelece é o *locus* da representação da sua hegemonia e do sentido de pertencimento a uma legislação política singular ao seu povo. (LOPES, 2012)

O conceito de território evolui no pensamento geográfico e a visão tradicional de território como local de atuação humana ou como entidade básica do Estado-nação é superada por discussões contemporâneas. Neste sentido, ressalta-se a concepção de território enquanto *locus* de poder, ou seja, o território ou a territorialidade é um processo dinâmico de controle do espaço ou de áreas, sendo esta relação flexível no espaço tempo. (RAFFESTIN, 1993)

Considerar o território como um *locus* de poder é fundamental para compreender os fenômenos geográficos no espaço. A definição de poder também é relativa e faz referência a períodos e ordens distintas de controle sobre classes da sociedade. Cada período histórico é dialético em suas relações econômicas e políticas, o que estabelece relações territoriais dinâmicas e diversificadas, todas sendo objeto de estudo de uma emergente geografia. (SOUZA, 2000)

Na contemporaneidade, a sociedade capitalista alcança status de “globalizada”, entretanto, é evidente que essa adjetivação está ultrapassada e contestada. Conforme apontado por Santos (2008), as relações atuais estão

fundamentadas no que o autor denomina como meio-técnico-científico-informacional. Neste sentido, o que ocorre é o domínio da técnica em prol da informação, e é este domínio que estabelece as relações diacrônicas de poder sobre o território.

A análise de Milton Santos faz referência a uma ação em macroescala geopolítica, ressaltando principalmente as relações entre os países desenvolvidos detentores da tecnologia e do acesso à informação, e os países emergentes na periferia do acesso. Contudo, as relações de poder sobre o território podem ser ainda mais complexas, estimando um conjunto variável de ações que geralmente são descritas como uma relação entre os opressores e os oprimidos.

O território, portanto, evolui para a identificação e contestação dessas relações de poder no espaço, e a contribuição da geografia é fundamental para isso. Essa ciência se apresenta como uma importante via de libertação social, é a possibilidade de discutir e desmitificar as opressões, muitas vezes invisíveis, estipuladas pelos organismos dominadores.

A escala e o conceito de território também evoluíram no sentido analítico de sua percepção, isto significa que o território se tornou “material e imaterial”, visível e invisível, local e global. Esta noção é importante, pois ela permite à geografia aumentar consideravelmente seu campo de análise, considerando o território como elemento e unidade básica de estudo. (SACK, 2011)

“DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA” E AS TERRITORIALIDADES GEOGRÁFICAS

Concepções clássicas e contemporâneas sobre desenvolvimento

O conceito de desenvolvimento é amplo e pode ser atribuído a uma série de contextos, e aplicado a vários ramos do conhecimento científico, assim o desenvolvimento pode identificar fases ou etapas de um processo que resultará em tese, numa evolução. Entende-se que evolução também é um conceito dualista e amplamente atribuído a mudanças de status ou de padrão de variáveis de um sistema que por essência altera drasticamente suas interações e trocas de energia visando ao equilíbrio. (CAMARGO, 2012)

Neste ponto, tem-se como referência o próprio sistema terrestre que, segundo Drew (1998), busca intensamente o equilíbrio e a manutenção do seu dinamismo através da interação evolutiva de seus subsistemas infe-

riores, tais como a biosfera, atmosfera, litosfera e a hidrosfera. É fato que a particularidade evolutiva e desenvolvimentista dos sistemas não se aplica somente ao quadro natural, mas sim, possuem efeitos significativos nas análises pertinentes aos sistemas sociais.

Compreender a sociedade como um sistema possui o mesmo significado que compreender seus diversos processos de desenvolvimento e evolução. Os processos sociais são sempre dinâmicos e traduzem as relações desenvolvidas entre as sociedades em um determinado espaço-tempo. Essas relações assumem dimensões políticas, econômicas, culturais e ambientais, que contemporaneamente estão atribuídas às relações provenientes do sistema capitalista.

Em síntese, o sistema capitalista pode ser traduzido como um sistema econômico hegemônico que controla praticamente todas as relações existentes na sociedade contemporânea, se não de forma direta, mas, indireta também. A historiografia demonstra que desde sua gênese, seja no processo de acumulação primitiva ou até a contemporaneidade, este concede ao homem se não a capacidade, mas, de certa forma, a intencionalidade ao desenvolvimento.

E é justamente sob o conceito de desenvolvimento que se permeia a discussão neste item: quais alterações sensíveis no espaço podem ser construídas quando se aplica sobre a sociedade um conceito que, mais em frente, se tornará dualista e contraditório? E, particularizando o enfoque, quais seriam os efeitos econômicos, sociais e ambientais proporcionados pelo ideal de desenvolvimento requerido para a Amazônia, através dos processos intervencionistas?

Conforme descrito no início, o conceito de desenvolvimento é amplo, por isso, faz-se necessário focar somente a contribuição deste no âmbito das discussões do sistema capitalista e os seus efeitos sobre as relações sociais. Neste sentido, cabe destacar os conceitos de desenvolvimento baseado no crescimento econômico, agregado ao conceito contemporâneo de desenvolvimento sustentável, lembrando que ambos traduzem uma definição existencial ou crítica das relações capitalistas.

Souza (1999) sintetiza as teorias de desenvolvimento pensadas pelos economistas clássicos e neoclássicos, além das concepções marxistas, schumpeterianas, cepalinas e desenvolvimentistas. Em geral, as concepções clássicas e neoclássicas tentavam suplantam o *Estado estacionário*, através do incentivo às inovações tecnológicas, expansão do comércio mundial, exportações de capitais e o controle da taxa de natalidade, enfatizando a

eficiência e o crescimento do produto nacional como elementos essenciais para o desenvolvimento.

Na visão marxista existe uma dura crítica ao ideal de desenvolvimento dos economistas clássicos e neoclássicos. Segundo Souza (1999), para o marxismo, o capitalismo apresentaria vários ciclos de crise que, a cada pulsar, se tornaria mais caótico e insustentável, portanto, quaisquer mecanismos de desenvolvimento pensado no sistema capitalista estaria fadado ao fracasso, pois o próprio sistema teria como resultado o declínio e extinção.

A concepção de desenvolvimento shumpeteriana enfatiza o papel da inovação, ressaltando que esta deve dinamizar o processo produtivo e gerar constantemente novos mercados, através de produtos inovadores que potencialmente serão consumidos em escalas diferenciadas e rentáveis.

Entretanto, Santos (2008) enfatiza que há um abismo em relação ao domínio da inovação, afinal, a regra é que os países centrais tenham mais recursos disponíveis para investir em ciência e tecnologia, e a possibilidade de investimento nessas áreas não surge como prioridade na grande maioria dos países subdesenvolvidos, formando uma vasta periferia tecnológica.

Por fim, Souza (1999) discute a concepção de desenvolvimento construída pelos cepalinos e neocepalinos baseada nos ideais desenvolvimentistas que, em geral, atribuía que o desenvolvimento só poderia ser atingível através da industrialização, planejamento econômico e a participação incisiva do Estado no âmbito do processo produtivo, sendo um elo fundamental na fomentação de políticas de financiamento. No Brasil, o desenvolvimentismo condicionou ideologicamente o processo de industrialização brasileira, que a princípio tinha como grande objetivo substituir as importações.

As concepções de desenvolvimento baseadas no crescimento econômico buscam equalizar as relações de mercado, produtividade e expansão de lucros como sinônimos de melhoria da qualidade de vida individual e coletiva. Evidentemente, a visão marxista contrapõe esta constatação explicitando a ferocidade do sistema capitalista, que exponencialmente ocasionou crises estruturais nas relações políticas e sociais, desigualdade e exploração econômica, além de uma vasta crise ambiental, por intermédio da exploração predatória dos recursos naturais.

De todas as crises, a que se tornou mais evidente nos dias atuais foi a ambiental. A exaustão dos recursos naturais e a incapacidade de manter, sob condições de equilíbrio, a oferta e a procura desses recursos trouxe à tona, desde a década de 70, um movimento crescente de discussão em

torno das questões ambientais. A parcial internalização dos efeitos danosos causados à natureza proporcionou se não a solução do problema, ao menos levou a sociedade a discutir e entender como ocorrem a sinergia do ecossistema natural e as relações humanas, e como é necessário buscar o meio termo, visando à manutenção e ao equilíbrio.

Assim, surgiram correntes que tentavam agregar a concepção de desenvolvimento atrelado ao desenvolvimento sustentável. Teóricos de diferentes áreas propõem um desenvolvimento que esteja baseado na manutenção e garantia dos recursos naturais e econômicos para as gerações futuras (LEFF, 2000; SACHS, 1998), ou mesmo em uma nova definição de desenvolvimento, mais distanciada do determinismo econômico e centrada na busca pelo equilíbrio racional do consumo e da manutenção dos recursos naturais findáveis (SEN, 2000; VEIGA, 2006).

Portanto, a concepção de desenvolvimento, baseada no desenvolvimento sustentável, busca claramente, adjetivos que caracterizam o equilíbrio na exploração dos recursos naturais, mudança no padrão de consumo e a internalização do sistema social e econômico como parte integrante do ecossistema natural. Apesar dos adjetivos promissores, o desenvolvimento sustentável não apresenta um oásis à problemática do desenvolvimento, sobretudo, pela incapacidade encontrada de enfrentar uma sociedade capitalista fortemente enraizada no consumo e difundida na segregação e expropriação do humano.

Exemplos de insucesso são contabilizados, conforme aponta Paula (2005), ao analisar a política de desenvolvimento sustentável implantada no estado do Acre durante os últimos anos. Este demonstra que o desenvolvimento sustentável não chegou de fato e que a expropriação da natureza e do homem só se tornara ainda mais evidente, comprovando a sua tese de que neste contexto o (des)envolvimento é (in)sustentável.

Projetos de desenvolvimento para Amazônia

Historicamente, a Amazônia brasileira tem sido *locus* de região periférica e não integrada, que portanto, compõe o desafio da grande fronteira ainda a ser superada. Seus recursos humanos e naturais são incalculáveis, o que faz dessa região, segundo Becker (2007, p. 64) “uma base considerável, pelos recursos que tem, pela magnitude da superfície e pelo saber das populações locais”. Tais características intrínsecas suscitam à região um grande desafio de desenvolvimento econômico e social a ser buscado mediante o estabelecimento de políticas públicas.

As políticas públicas destinadas à Amazônia são compreendidas como tentativas e mecanismos para “desenvolver e integrar” a região, tais processos determinaram a busca por povoamento (direcionamento de fluxos migratórios), integração via estradas (construção de rodovias), tentativas de implementação de atividades econômicas (pecuária, mineração, industrialização), zoneamento econômico e ecológico (exploração de recursos naturais e minerais), dentre outros processos. (MELO, 2002)

Segundo Oliveira (1991), as políticas públicas destinadas a Amazônia, principalmente durante os governos militares, tiveram como grande meta não “integrar a Amazônia”, mas sim “entregar e internacionalizar a Amazônia”. O autor aponta que o mapeamento dos recursos naturais através do ZEE, assim, como as demais políticas de integração, como o Plano de Integração Nacional (PIN) e o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), tiveram como plano de fundo facultar o controle da Amazônia às mãos dos organismos internacionais, para explorarem seus recursos.

Uma leitura mais contemporânea realizada por Becker (2007) afirma que é necessário realizar a inclusão social com conservação ambiental como principal elemento para o desenvolvimento da região, e para isso, é preciso deixar de lado o ideal do desenvolvimento baseado simplesmente no crescimento econômico. A autora também menciona que esta transformação é complexa e necessita estar atrelada ao desenvolvimento da ciência, inovação e tecnologia, sempre obedecendo às especificidades da região. A opção por modelos prontos, fatalmente suscitará erros e prejuízos sociais e ambientais.

As discussões acerca do desenvolvimento da região amazônica sempre convergem para os principais problemas que devem ser superados, à luz da evolução social e científica contemporânea. A Amazônia é uma fonte imensurável de riquezas naturais, porém, vem sofrendo pressões constantes de um modelo de acumulação capitalista predatório, possuindo indicadores de desenvolvimento humano e sociais baixos, índices de desmatamento elevados, projetos hidrelétricos com grande impacto socioambiental, vulnerabilidade climática, além de estar na rota das principais redes de tráficos de drogas ilícitas do mundo.

Entretanto, o centro das discussões contemporâneas sobre a Amazônia se dá sobre a dicotomia de conservá-la e ao mesmo tempo buscar alternativas de desenvolvimento econômico para a superação das principais problemáticas correntes. Nesse aspecto, as políticas públicas contemporâneas para a região estão fundadas na retomada do planejamento territo-

rial através de Eixos de Nacionais de Integração e Desenvolvimento por intermédio do Plano Plurianual – PPA. Contudo, contrariando essa nova concepção de desenvolvimento para a região, Becker (2000, *apud* MELO, 2002, p. 252) esclarece que tais ações,



[...] configuraram-se como espaços selecionados para acelerar a produção, a partir do fato de que já dispõem de algum potencial – critério para sua seleção – compatível com as condições de competição em tempos de globalização. Assim, uniram-se condições territoriais favoráveis à objetivos de integração e articulação do desenvolvimento ao longo destes Eixos, consolidando acessos e integrando parcelas dinâmicas rurais com o mercado internacional. Este critério, na verdade, reproduz em velocidade muito maior, as formas de organização da produção capitalista que sempre se fundamentou na busca da redução do tempo de circulação, elementos que estão na origem de uma seletividade econômica e espacial e que, atualmente, as novas técnicas de informação e de comunicação não farão mais que amplificar.

Por fim, a análise da autora define que as políticas públicas para a região obedecem ao fluxo do desenvolvimento do grande capital, e isto traduz políticas de desenvolvimento social, político e econômico que muitas vezes estão desconexas com a realidade das populações locais, incidindo na perda da territorialidade sobre o seu território, estimulando a formação de novas territorialidades, que por seu turno, comprometem a sua sobrevivência e o seu ambiente natural.

A (RE)CONSTRUÇÃO DE TERRITORIALIDADES GEOGRÁFICAS NA AMAZÔNIA

Conforme abordado no tópico anterior, a região amazônica apresenta especificidades que a qualificam como área de grande riqueza e, portanto, fulcro de intensa pressão por territorialidade e poder. Os atores envolvidos implementam suas ações sobre o território fomentando verdadeiras redes de atuação, baseadas na corrupção do Estado e na opressão das classes menos favorecidas.

Antes de sustentar a discussão, é importante ressaltar quais territorialidades estão descritas no contexto amazônico, quais atores fazem parte dessa realidade? Para isso é necessário voltar no tempo e compreender

quais processos foram efetivamente desencadeados após cada tentativa de “desenvolver” a Amazônia. Até aqui, se observa que o próprio conceito de desenvolvimento é dicotômico, portanto, contraditório.

E é exatamente sobre essas contradições que estão presentes a reconstrução de territorialidades geográficas na região. Deve ficar claro para isso, que territorialidade é um processo dinâmico de conquista ou manutenção do território à luz da leitura de Raffestin (1993), onde o principal mecanismo é a correlação de poder através da opressão e submissão de atores.

O território representa o sentido de identidade e de auto-aceitação do indivíduo enquanto ser social sobre o espaço geográfico que habita, ou com o qual mantém relações de interesse. A territorialidade é, portanto, o resultado da manifestação visível e invisível, material e imaterial das ações dos indivíduos sobre o território. Estas territorialidades são fundamentadas através da constante colisão de interesses e da repercussão do poder; tal característica define a fronteira entre esses interesses como área de tensão. (SACK, 2011)

Para Haesbaert (2004), estas colisões de poderes ou de territorialidades não levam efetivamente ao fim dos territórios, mas sim, a um processo dinâmico de reterritorialização ou multiterritorialidade. Essas terminologias podem representar tanto a impossibilidade de “eliminar” toda a territorialidade do indivíduo, quanto a possibilidade da coexistência de várias territorialidades sobre um mesmo território. Esse é um ponto fundamental para compreender as territorialidades reconstruídas na Amazônia através dos diferentes processos de intervenção visando ao “desenvolvimento”.

No caso amazônico, as políticas territoriais têm no Estado o principal fomentador de novas territorialidades, as quais podem ser descritas no espaço-tempo como as inúmeras intervenções e projetos elaborados para desenvolver a Amazônia (PIN, PND, ZEE, PPA) que, por sua vez, sumariamente agregaram a imposição de novas territorialidades para as populações tradicionais ou aquelas decorrentes de fluxos migratórios.

Logo, é pertinente levar em consideração o que é discutido por Walerstein, em relação ao papel do Estado na sociedade capitalista. Ao analisar o Estado neoliberal o autor ressalta que o mesmo está “subjugado” ao poder do grande capital e, portanto, dos capitalistas. A autonomia do Estado é quebrada pela imposição dos anseios capitalistas sobre o território, visando sempre o aumento do lucro. Portanto, o Estado fornece os mecanismos e a infraestrutura necessária para que a perspectiva do lucro seja alcançada. (WALERSTEIN, 2002)

Ao atender os anseios do capitalista, o Estado permite que a territorialização do capital se expanda sobre o território, influenciando a formação de novas territorialidades em relação às existentes. Neste caso, não é necessário voltar aos preceitos marxistas sobre o capital para entender que nessa relação há sempre a supressão e exploração da classe trabalhadora pelos donos do capital.

A imposição do capital e sua territorialidade suscitaram os principais conflitos na região amazônica, em batalhas que fugiam à dimensão puramente econômica, mas traduziam a essência da permanência e luta por uma territorialidade. Esses reflexos estão presentes nas lutas dos seringueiros no Acre, na luta contra a exploração madeireira e o avanço da pecuária e da monocultura, enfim, na luta do camponês e dos povos tradicionais por um território que por essência, os pertence.

Os conflitos foram intensos durante as últimas décadas, muitos “perderam o seu território” (território físico/lugar), mas permanecem com parte de suas territorialidades. A pressão do capital ocasionou a expulsão de muitos trabalhadores, que acabaram ocupando a periferia das cidades ou então, se tornavam escravos ou “empregados” daquilo que outrora os pertencia.

Novas territorialidades foram construídas sobre o território urbano das periferias, sem infraestrutura. A territorialidade da pobreza, do desca-so, da desolação e da fome passa a ser o novo *locus* agregado à reconstrução da vida e das reterritorialidades desses indivíduos. Em contrapartida, o capital mantém sua lógica de lucro com o apoio do Estado, modificando e alterando a paisagem, o lugar, o território e o espaço amazônico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tentativas de desenvolvimento para a região amazônica, desencadeadas principalmente através da intervenção estatal, se demonstraram contraditórias na sua concepção e principalmente em sua aplicabilidade sobre o território. A não observância para as especificidades e territorialidades das populações tradicionais, ou o contexto territorial dos fluxos migratórios intencionalmente direcionados para a região, potencializaram os efeitos negativos e as mazelas sociais então enfrentadas.

A justificativa de desenvolver e trazer melhorias para a região estava mascarada pela intencionalidade do grande capital. O Estado compactua e fornece os caminhos e a infraestrutura necessária para o estabelecimento das redes de exploração madeireira, mineradora e da pecuária. Essas redes vitais são construídas e sustentadas legalmente por legislação viciada e através de programas de financiamento e incentivo ao “progresso” para região, a grande maioria com recursos públicos.

E assim, novas territorialidades foram constituídas sob o argumento do progresso e às custas da opressão dos desfavorecidos. A territorialidade da periferia urbana, agora palco das territorialidades construídas por uma população expurgada do seu território natural, é a repercussão da segregação e da exploração imposta pelo grande capital.

Os laços fortalecidos do capital dificultam qualquer tentativa de superação da realidade atual, o que confere uma batalha política e social árdua. Entretanto, alternativas de desenvolvimento devem ser consideradas, é preciso sustentar um desenvolvimento que compactue com as especificidades da região, que considere o anseio e a experiência milenar das populações tradicionais, e compreenda suas diferentes territorialidades.

O ponto de partida deverá reconhecer a ineficiência dos modelos adotados até hoje. Anos de experiência demonstram o fracasso social e econômico existente na região. Há um distanciamento antagônico da Amazônia para o Brasil, representada pela exponencial quantidade de recursos naturais, biológicos e culturais da região, mas isso ainda não foi o suficiente para que se adote um modelo de ação realmente sério.

Ao reconhecer a ineficiência é preciso modificar a visão sobre o território, tentando interpretá-lo através de suas especificidades e de quem o constrói. O desenvolvimento deve ser pensando para todos, deve basear-se no equilíbrio da exploração e da conservação dos recursos naturais, do incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias, além de priorizar e

melhorar o acesso e a qualidade da educação. Esses podem ser os pilares da construção de um possível desenvolvimento libertador para a região.

Por fim, é preciso desmistificar e comparar o desenvolvimento da região como repassando-o para o restante do Brasil. As especificidades da Amazônia a qualifica como um ambiente inovador que, portanto, necessita de alternativas de desenvolvimento também inovadoras e agregadas a princípios diferenciados; transformar a floresta natural em uma projeção deformada de selva de concreto demonstra ser um grande erro.

O desafio de desenvolver a Amazônia está atrelado à necessidade de compreender suas territorialidades, de conhecer e respeitar as especificidades de seu povo. Nesse contexto, a geografia tem o papel fundamental de analisar e estipular o estudo e a compreensão crítica dessas territorialidades, bem como fornecer subsídios fundamentais para o real e justo desenvolvimento da região.

REFERÊNCIAS

BECKER, B. K. In: NASCIMENTO, Eliomar Pinheiro do; VIANA, João Nilo (Org.). **Dilemas e desafio do desenvolvimento sustentável no Brasil**. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

CAMARGO, L. H. R. de. **A geoestratégia da natureza**: a geografia da complexidade e a resistência à possível mudança do padrão ambiental planetário. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2012.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Trad. José Alves dos Santos. São Paulo: Difel, 1986.

GOMES, P. C da C. O conceito de região e sua discussão. In: CORRÊA, R. L. (org.). **Geografia: conceitos e temas**. 2º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/geografia/article/viewFile/7332/4371>>. Acesso em: 03 jan. 2014.

GUERRA, A. T. **Recursos naturais do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

HAESBAERT, Rogério. **O mito da desterritorialização**. Do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2004.

_____. Da desterritorialização e multiterritorialidade. Rio de Janeiro. In: **Anais do V Congresso da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional - ANPUR**, v. 3, 2001.

LEFF, E. **Ecologia, capital e cultura** – racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável. [Tradução de Jorge Esteves da Silva]. Blumenau: Edifurb, 2000.

LOPES, J. G. As especificidades de análise do espaço, lugar, paisagem e território na geografia. In: **Revista Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n.2 p. 23 - 30, maio/ago. 2012.

MELLO, A. de. **Políticas públicas territoriais na Amazônia brasileira**: conflitos entre conservação ambiental e desenvolvimento 1970-2000. São

Paulo, 2002. Tese (doutorado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo - USP, 2002.

OLIVEIRA, A. U. **Integrar para não entregar:** políticas públicas e Amazônia. São Paulo: Papyrus, 1991.

PAULA, E. A. de. **(Des)envolvimento insustentável na Amazônia Ocidental:** dos missionários do progresso aos mercadores da natureza. Rio Branco: Edufac, 2005.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder.** São Paulo: Ática, 1993.

SACHS, I. Do crescimento econômico ao ecodesenvolvimento. In: VIEIRA, Paulo Freire et AL (org.). **Desenvolvimento e Meio Ambiente no Brasil** – A contribuição de Ignacy Sachs. Porto Alegre-Florianópolis: Editora Pallotti/APED, 1998, p. 161-164.

SACK, R. D. O significado de territorialidade. In: DIAS, L. C. **Territorialidades humanas e redes sociais.** Florianópolis: Insular, 2011.

SANTOS, M. A força do lugar. In: _____. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1997, p. 249-273.

_____. **Técnica, espaço, tempo:** globalização e meio técnico-científico-informacional. São Paulo: Edusp. 5. ed., 2008.

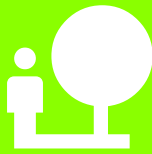
SEN, A. **Desigualdade reexaminada.** Tradução e apresentação de Ricardo Doninelli Mendes. Rio de Janeiro: Editora Record, 2001.

SOUZA, M. L de. O território: sobre o espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CORRÊA, R. L. (Org.). **Geografia: Conceitos e Temas.** 2º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

SOUZA, N. de Jesus de. **Desenvolvimento econômico.** São Paulo: Atlas, 1999.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2006, 2º ed.

WALLERSTEIN, I. **Capitalismo histórico & civilização capitalista.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.



AMAZÔNIA: UMA ABORDAGEM DAS FASES DE OCUPAÇÃO



ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM

FASE 1 - O INÍCIO DA OCUPAÇÃO NA AMAZÔNIA

Existem várias hipóteses para o surgimento dos primeiros habitantes na Amazônia. Desde o deslocamento, provavelmente motivado por causas naturais (clima, gelo, aridez, etc.), até a ocupação, os recursos naturais tiveram papel importante nessa gigantesca região. O homem, desde sua existência, está à procura de recursos que satisfaçam a necessidade de saciar sua própria ganância, ou seja, buscar a maximização da riqueza material. Muitas obras falam do surgimento do homem na Amazônia, de como e onde surgiu. Há muitas divergências sobre o assunto. O que se sabe realmente, é que os primeiros habitantes foram os índios, e o conhecimento que se tem sobre sua migração para a Amazônia é apenas hipótese. Segundo Esteves (1993, p. 40):



As pesquisas arqueológicas na Amazônia são deficientes – decorrência da escassez de pesquisadores e de a região ser muito extensa e de difícil acesso. Pode dizer que a presença do homem remonta a milhares de anos. A falta de dados concretos faz com que surjam opiniões divergentes sobre a ocupação da região.

Segundo o historiador, Carlos Alberto Alves de Souza, existem três prováveis hipóteses de como ocorreu o povoamento na América.

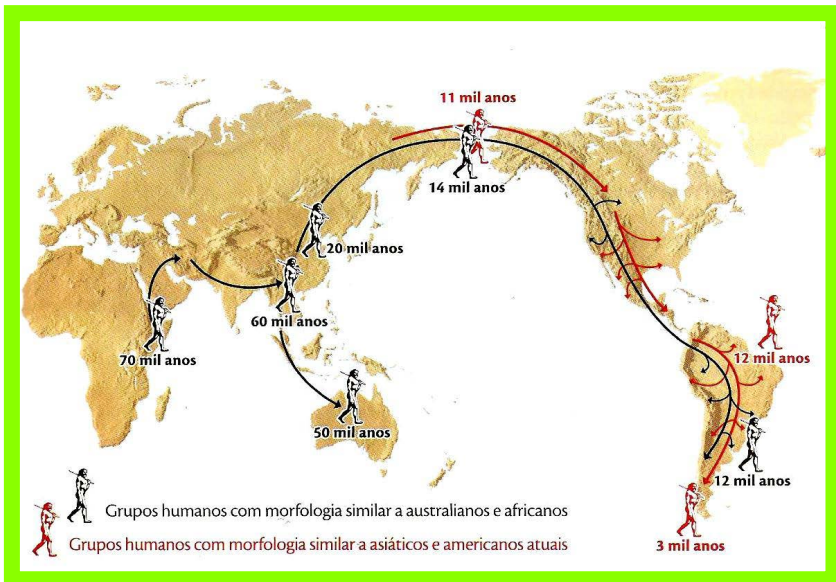


A primeira o homem asiático migrou do estreito de Bering até América, numa época em que a água do mar estava congelada, fazendo

surgir uma ponte terrestre entre Sibéria e Alasca; A segunda, os primeiros homens penetraram a pé no continente americano em pequenos bandos, entre 40.000 e 12.000 antes de Cristo, se alimentando de plantas e animais. Eles migraram na América e caçando grandes animais que também entravam na América; A terceira, o homem asiático descobriu na região do Peru e do México a agricultura da batata, milho, amendoim, abacate, abacaxi, feijões, abóbora, mandioca e outros. (SOUZA, 2006)

Para Fernandes (2006), o esgotamento dos elementos naturais de subsistência certamente motivou o deslocamento do homem do seu primitivo ambiente de vida. As diferentes hipóteses levaram a uma mesma conclusão: de que o homem era um ser nômade e estava à procura de alimentos e outros recursos e, na medida em que se distanciava da Índia, aproximava-se dos países americanos, até chegar à Amazônia, onde acabou por fixar-se. A Figura 1 esquematiza o processo de deslocamento dos grupos humanos africanos e asiáticos para a América.

Figura 1: Hipóteses sobre a migração e a ocupação do Continente Americano



Fonte: Sousa, s/n.

A América, iniciando pelo norte e posteriormente no centro e no sul passou a ser ocupada. O povoamento na Amazônia se intensificou à medida que ocorria a fixação dos grupos.

O antropólogo Louis Forline relata:



A migração do homem que vivia em outras áreas da América para região amazônica brasileira, existem duas procedências, uma argumentada pelo o Roosevelt que defende a hipótese de que seus primeiros habitantes teriam descido o litoral nordestino da América do Sul, acessando a região via a foz do rio Amazonas. Esta posição se opõe a tese de Betty Meggers que sustenta ser a maioria das populações amazônicas originaria dos Andes. Portanto, teriam descido o rio Amazonas para, conseqüentemente, ocupar a região norte. (FORLINE, 2000, p. 4)

Embora existam divergentes linhas de pensamento referentes à migração do homem para região amazônica, admite-se que essas posições levam a crer que os primeiros migrantes foram os índios, e que eles criaram suas estratégias de sobrevivência para enfrentar as dificuldades encontradas dentro da imensidão verde da floresta amazônica. A várzea e a terra firme possibilitaram a sobrevivência dos grupos pré-históricos amazônicos. Estes possuíam estrutura que permitia a cultura da agricultura, a pesca e a caça. Segundo a antropóloga Gabriela Martins:



Há que distinguir dois ecossistemas diferenciados, a várzea e a terra firme. A várzea corresponde às planícies inundáveis pelos rios que nascem nos Andes e que são ricos em nutrientes, já na terra firme predominam solos pobres e rios com poucos nutrientes, conhecidos na região como rios da fome. (MARTINS, 2011)

Confirma-se que esses dois ecossistemas da Amazônia, várzea e terra firme, influenciaram a sobrevivência dos migrantes (asiático).

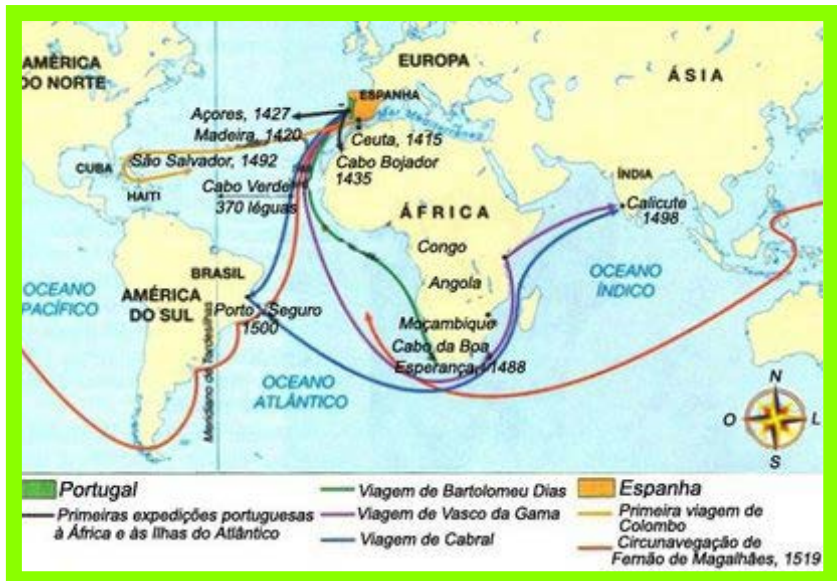
FASE 2 - OS PORTUGUESES E OS ESPANHÓIS

Antes da descoberta do Brasil, alguns navegadores, como o capitão francês Jean Cousin em 1488, já conheciam a região amazônica. As expedições de Francisco Orellana, 1541 a 1552, relataram seus experimentos dentro da floresta com os nativos da região. Os respectivos relatos passaram

a ser considerados lendas, como por exemplo, a existência da tribo de mulheres guerreiras, chamadas de amazonas.

Os portugueses e os espanhóis, com objetivo de descobrir novas terras para explorar pedras preciosas, deslocaram-se para os mais distantes locais do planeta, até chegarem à América e posteriormente também à Amazônia, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Fluxo migratório de portugueses e espanhóis



Fonte: Novahistorianet, s/n.

Os portugueses e espanhóis ocuparam a Amazônia, ambos submetidos ao Tratado de Tordesilhas. No referido acordo, grande parte da Amazônia pertencia aos espanhóis e dentro dessa grande parte, estava contida toda extensão do rio Amazonas. Posteriormente, assinaram espanhóis e portugueses o Tratado de Madri e Santo Ildefonso, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Tratado de Tordesilhas

Fonte: Novahistorianet, 2009.

Os portugueses seguiram em expedição ao longo do rio, com o objetivo de explorar as riquezas da floresta amazônica. Comandada por Pedro Teixeira, a expedição era composta em sua maioria por índios.



Os espanhóis não se interessaram em povoar a Amazônia, mas devido às invasões dos ingleses, franceses e holandeses à Amazônia, os portugueses despertaram para a importância da defesa da região. Assim Francisco Caldeira Castelo Branco fundou na foz do rio Amazonas, o Forte do Presépio que protegia das invasões estrangeiras por via fluvial e também onde deu origem à cidade de Belém e serviu

de base para o povoamento da Amazônia e estabeleceu a colonização. (MEIRELES FILHO, 1986)

A mão de obra indígena, no início da exploração, teve sua importância, no entanto, foi motivo de conflitos entre colonos e missionários. Os índios não possuíam resistência à escravidão, às torturas, nem às doenças trazidas pelos europeus, e assim acabavam morrendo. Com isso os portugueses trouxeram os negros como escravos para o baixo Amazonas para suprir a escassez de mão de obra. Os que não se tornaram escravos e conseguiram fugir criaram os quilombos. Esse fato resultou na concentração da população negra no Pará e no Amapá.

Como a Amazônia já estava bastante explorada e havia um interesse pelos portugueses em colonizar essa região, em 1750, o Marquês de Pombal tomou providências para desenvolver a Amazônia, incentivando a ocupação através de atrativos que despertassem interesse de migrar para a região Amazônica. Segundo Esteves (1993)



A criação da Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e Maranhão, que financiou a agricultura, incrementou a pecuária e a construção de barco, além de deter o monopólio do comércio exterior, da navegação e deter tráfico negreiro. Mas isso não impediu para que os índios continuassem a ser escravizados. - Incentivos à miscigenação, quem quisesse casar com uma índia teria benefícios, além de ficar livre de qualquer infâmia. - Incentivo à colonização, introduziram na região, negros e vários grupos de português e estrangeiro. (ESTEVES, 1993)

A grande diversidade existente na Amazônia despertou os cientistas para pesquisá-la, com isso, organizaram grandes expedições na região, destacando-se, assim o estudo da ciência na Amazônia. As pesquisas e observações na região amazônica estimularam os ingleses a levarem a semente da seringueira, o que gerou problemas econômicos e financeiros para economia extrativista da região, como a crise do primeiro ciclo da borracha, visto que a borracha no Brasil já não tinha o mesmo valor comercial de antes. Os ingleses levaram as sementes para suas colônias na Ásia, onde a planta se desenvolveu muito bem. (GRUPO POLIFER, 2011)

Essa atitude trouxe para a região amazônica disposição para explorar outras matérias disponíveis na natureza, que também possuíam valor muito no mercado e estimulou ainda mais a migração para a região amazônica.

FASE 3 – O SURTO DA BORRACHA

A economia da Amazônia no final do século XIX e início do XX foi baseada na borracha natural, produto cobiçado por outros países, em especial os do continente europeu. Estes fizeram da borracha um produto muito procurado e valorizado.

Assim, a exploração da borracha foi o principal motivo do desenvolvimento da região. O sistema de aviamento tornou possível a comercialização da borracha dessa região para o resto do mundo. Em 1823, intensificou-se a exploração da borracha, proporcionando assim a ocupação da região amazônica, porém, em meados do século XVIII já havia interesse por parte dos cientistas europeus pelo produto, assim surgiram mais pessoas a integrar a área, como cientistas e exploradores.



O látex foi levado à categoria de matéria-prima industrial a partir de 1823, com a descoberta da impermeabilidade por Macintosh, neste mesmo ano, e da vulcanização, por Goodyer, em 1839. Com a expansão do comércio da borracha, inicia-se nova fase de ocupação da Amazônia. A procura das árvores produtoras de látex – a seringueira e o caucho – faz com que a região seja quase totalmente explorada. Para conseguir braços, foi necessário incentivar a migração, já que os nativos e índios utilizados se mostraram insuficiente. (ESTEVES, 1993)

Os índios foram importantes para o início da exploração do látex, no entanto, com a tendência de aumento da demanda da borracha no mercado internacional, a mão de obra indígena já não era suficiente. Os seringueiros investiram na mão de obra nordestina, com isso, ocorreu um processo acelerado de migração da região Nordeste para a região amazônica. A Figura 4 mostra imigrantes nordestinos se deslocando para a região amazônica.

Figura 4: Imigrantes nordestinos na Amazônia



Fonte: Fabricia Peixoto, 2009.

Os nordestinos migraram para a Amazônia motivados também pela grande seca que assolava o Nordeste, em 1887, 1888 e 1889. De acordo com Meireles Filho (1986, p. 33):



[...] 1870 a 1912, foram levados 300 mil nordestinos para a região, para trabalharem como seringueiros; também foram atraídos estrangeiros, para as funções mais qualificadas.

Esse grande contingente de nordestinos contribuiu para crescimento populacional da região amazônica, embora muitos tenham morrido ou retornado para seu local de origem. Assim como vieram os nordestinos com objetivo de tirar algum lucro com a borracha, vieram também os estrangeiros para tirar proveito da atividade econômica da borracha. Os estrangeiros tiveram muito sucesso, agiam nas atividades comerciais, e a moeda de troca era a borracha, o tão chamado de sistema de aviamento.



Como a moeda metálica não era comum, este sistema de crédito estabelecido funcionava através do escambo. Um sistema informal e eficiente de crédito que possibilitou a produção da borracha com custos baixos e em larga escala numa região antes inexplorada. (ECONOMIA, 2011)

O comércio da borracha gerou muito lucro para Manaus e Belém, movimentando o fluxo migratório para a região, no entanto, os preços da borracha iniciaram processo de queda. A decadência da borracha se deu pelo fato do preço do látex cair vertiginosamente no mercado mundial, voltando a subir novamente somente no final da década de 30, devido ao fechamento dos seringais da Malásia, em função da Segunda Guerra Mundial. Mais uma grande leva de nordestinos chegou ao Acre e em grande parte da região amazônica. No entanto, após a guerra, tornou-se novamente inviável o comércio da borracha na Amazônia. A partir de então, o Governo Federal viabilizou projetos para dar continuidade à ocupação da região, sempre visando o crescimento da economia.

FASE 4 - PROJETOS E PROGRAMAS PARA A OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA

O governo militar criou vários planos e projetos para facilitar a entrada dos empresários na região amazônica, fomentando a migração espontânea e também como uma livre iniciativa econômica. Essa decisão tornava a Amazônia uma fronteira pioneira, e tal ação teve uma concentração sobre a criação de mecanismos de desenvolvimento regional.

No ano de 1965, foi lançada pelo presidente Castelo Branco a “Operação Amazônica”; o plano visava uma nova ação do Estado e a modernização da economia regional, de acordo com as relações capitalistas, procurando inicialmente o caminho da substituição de importações de bens industriais no Nordeste e depois concentrando-se na agropecuária e na agroindústria.

Em 1967, houve uma substituição da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA) pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), a criação do Banco da Amazônia (Basa) e a formulação da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), junto com o I Plano Quinquenal de Desenvolvimento (1967-1971). Com isso, foram oferecidos inúmeros incentivos fiscais, com prio-

ridade para a grande empresa. Segundo Rêgo (2002) esse plano teve várias atribuições



a) elaborar o plano de valorização econômica da Amazônia e coordenar ou promover sua execução; b) julgar da prioridade dos projetos ou empreendimentos privados de interesse para desenvolvimento econômico da região, visando a concessão de benefícios fiscais ou de elaboração financeira na forma da legislação vigente (RÊGO, 2002).

No entanto, foram observados pequenos avanços na avaliação dos recursos naturais com relação aos empreendimentos de infraestrutura, que se destacou apenas em melhorias da BR-010 (Belém-Brasília) e na construção da BR-364 (Cuiabá-Porto Velho).

Ainda para Rêgo (2002), em 1966, foi criado o Fundo para Investimento Privado do Desenvolvimento da Amazônia (FDA), para, juntamente com a Sudam e o Basa, adaptarem o aparelho econômico estatal na região à execução das políticas públicas de estímulo à ocupação econômica pelo grande capital. Através dos I e II Plano de Desenvolvimento Nacional (PND), foram criados inúmeros órgãos governamentais, como o Instituto Nacional de Reforma Agrária (Incrá), em 1970, a Superintendência de Desenvolvimento do Centro Oeste (Sudeco), que eram agências com os mesmos moldes da Sudam, que serviam para os levantamentos de recursos naturais; a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), entre outros.

O Plano de Integração Nacional (PIN) tinha o objetivo de dar força aos incentivos fiscais, dando orientação à agropecuária e à agroindústria, com visão na economia e na absorção dos fluxos migratórios. Para atenuar os conflitos no Nordeste e Centro-Sul, promoveria a ocupação demográfica da Amazônia. Um fator fundamental de estratégia usada no PIN foi à federalização das terras devolutas.

O programa de Redistribuição de Terras e de Estimulo à Agroindústria do Norte e do Nordeste (Proterra), criado em 1971, dá condições de emprego e de trabalho aos produtores rurais, além de promover a agroindústria no Nordeste e na Amazônia. A redistribuição de terras trouxe um significado (*Amazônia: terra sem homens aos homens sem terra*), que garantia os recursos, principalmente às colonizações oficiais do Incra.

O programa de pólos agropecuários e agrominerais da Amazônia (Polamazônia) permitiu durante o governo Médici, grandes investimentos em

infraestrutura, como a modernização do sistema de comunicações, o levantamento de recursos naturais, melhorias na navegação fluvial, garantia do suprimento de energia elétrica aos centros urbanos e o impulso na pesquisa agrícola. O Polamazonia reorientou a ocupação da região no sentido da grande empresa capitalista em detrimento da colonização oficial, com base na pequena propriedade familiar.

Muitos outros programas e projetos foram criados na Amazônia ao longo do século XX e mais recentemente XXI. Hoje a Amazônia é um grande mosaico de formas de uso e ocupação do solo com sérios impactos ambientais, possui grandes latifúndios e pouco percentual de ocupação, se comparado a outras regiões do país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Amazônia, ao longo das diferentes fases de ocupação, ganhou destaque internacional. Os recursos naturais assumiram papel indispensável nesse contexto, pois são encontrados em abundância na região.

Os primeiros imigrantes foram oriundos da Ásia, em seguida, os europeus, negros, nordestinos e sulistas. A região amazônica tornou-se alvo por seu imenso potencial econômico. A ocupação tornou-se possível graças aos rios e posteriormente, pelas estradas. Os investimentos públicos e privados nessas áreas trazem o desenvolvimento, mas também geram grandes impactos sobre o meio ambiente.

As formas de uso e ocupação da terra na Amazônia são um mosaico e foram intensificadas ao longo do tempo, reflexo direto e indireto das diferentes fases de ocupação e exploração da região.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Leonardo. **História do Brasil: o descobrimento** <<http://novahistorianet.blogspot.com.br>>. Acesso em: 22/01/2014

ECONOMIA. **A estruturação do sistema de aviação para o financiamento da economia da borracha na Amazônia, sob a dominação do capital monopolista internacional**. Disponível em: <<http://marcello-economista.blogspot.com>>. Acesso em: 22/02/2011.

ESTEVES, Antônio. R. **A ocupação da Amazônia**. Coleção Primeiros Passos, 1993

FERNANDES, Vivian Cristiani. **Estudos de impacto ambiental: um instrumento de gestão ambiental aplicado em diagnósticos arqueológicos**. Monografia de curso de Gestão Ambiental. No Prelo. Faculdades Bagozzi: Curitiba, 2006.

FORLINE, Louis C. **Using and sustaining resources: the Guajá Indians and the babassu palm (Attalea speciosa)**. Indigenous Knowledge and Development Monitor. 8(3): 3-7, 2000.

GRUPO POLIFER. **Viabilidade econômica** - breve histórico da Seringueira. Disponível em: <<http://www.grupopolifer.com.br>>. Acesso em: 28/10/2011.

MARTINS, Gabriela. **Artigos** – A Amazônia na Pré-História. Disponível em: <<http://www.ambientes.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 18/02/2011.

MEIRELLES FILHO, João. **Amazônia: o que fazer**. Coleção Portas Abertas. Volume 7. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1986.

NOVAHISTORIANET. **Mapa das rotas marítimas de Portugal e Espanha**. 2009. Disponível em: <<http://novahistorianet.blogspot.com.br/2009/01/amrica-colonial.html>>.

PEIXOTO, Fabricia. **Linha do tempo: entenda como ocorreu a ocupação da Amazônia**. <<http://www.bbc.co.uk/portuguese/noti->

cias/2009/07/090722_amazonia_timeline_fbdt.shtml#>. Acesso em: 23/12/2013.

RÊGO, José Fernandes do. **Estado e políticas públicas**: a reocupação econômica da Amazônia durante o regime militar. São Luis: EDUFMA/ Rio Branco: Ufac, 2002.

SOUZA, Carlos Alberto A. de. **História da Amazônia**. Rio Branco: Ufac, 2006.

SOUSA, Rainer. Equipe Brasil Escola. **Estreito de Bering**: hipóteses sobre a ocupação no Continente Americano. Disponível em: < <http://www.brasilestudo.com>>. Acesso em: 24/01/2014.



HIDRELÉTRICA: DA IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA AOS IMPACTOS AMBIENTAIS



ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM



ELENICE ZAMPIVA DE OLIVEIRA FRANCO

ACADÊMICA DE GESTÃO AMBIENTAL UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ – UNOPAR
ELENZOF@HOTMAIL.COM

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior potencial hidrelétrico do mundo. Isso se torna possível pela quantidade de bacias hidrográficas encontradas em seu território. A energia produzida por hidrelétricas é eficiente e barata, no entanto, as hidrelétricas acabam por trazer muitos impactos sociais, culturais e sobretudo, ambientais.

O presente trabalho visa abordar os impactos ambientais nas áreas de entorno das usinas hidrelétricas do Brasil, para tanto, se baseou em dados secundários como levantamento bibliográfico.

AS HIDRELÉTRICAS E SUA IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

O Brasil possui dimensões continentais, aproximadamente nove milhões de km². Esse imenso país possui um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo: “Entende-se por capacidade hidrelétrica o potencial possível de ser técnica e economicamente aproveitado nas condições atuais de tecnologia.” (EPE, 2012).

As hidrelétricas são unidades geradoras de energia que possuem importância fundamental para o país, pois, a hidroeletricidade é a principal contribuição ao suprimento energético do Brasil. (EPE, 2012)

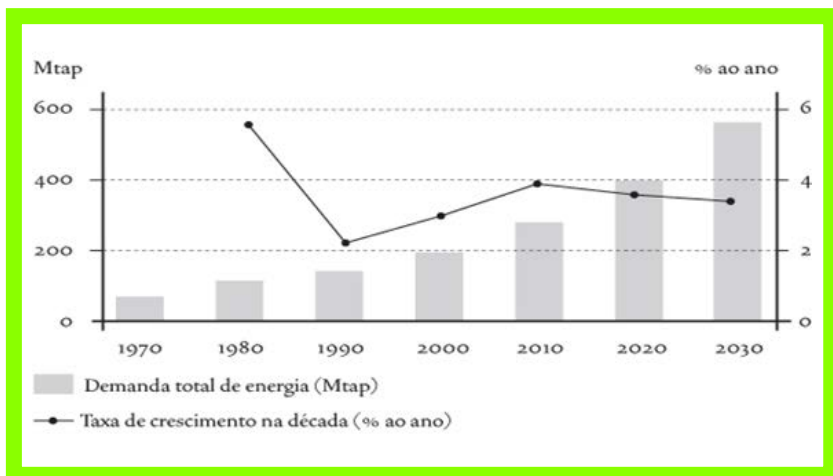


A geração de energia elétrica no Brasil em centrais de serviço público e autoprodutores atingiu 531,8 TWh em 2011, resultado 3,1%, superior ao de 2010. Permanece como a principal contribuição de centrais de serviço público, com 85,5% da geração total. Nestas, a principal fonte é a energia hidráulica, que apresentou elevação de 6,2% na comparação com o ano anterior. A geração elétrica a partir de combustíveis fósseis representou 18,9% do total nacional, contra 21,4% em 2010. (EPE, 2012, p. 15)

É importante mencionar que as Unidades Hidrelétricas (UHE) possuem impactos positivos fundamentais, pois através dela temos desenvolvimento econômico, disponibilidade energética para a indústria, para a sociedade e para o desenvolvimento técnico-científico, além disso, temos uma energia considerada barata e eficiente, quando comparada a outras fontes alternativas.

À medida que a população cresce, a demanda de energia também deve crescer. O Gráfico 1 mostra a relação crescimento da população e demanda de energia no período 1970-2030.

Gráfico 1: Demanda de energia e da taxa de crescimento econômico – Brasil, 1970-2030



Fonte: Tolmasquin et al., 2007.

Levando em consideração o desenvolvimento e o aumento da demanda elétrica no Brasil, Rosa et al. (1995) afirma:



A hidroeletricidade, para a realidade brasileira, é considerada a melhor solução técnica e econômica, em face os riscos ambientais e dos custos, se comparada com a energia nuclear. Sendo também a melhor alternativa de geração elétrica quando comparada com a termoeletricidade a combustíveis fósseis, pois tem como vantagens o fato de ser renovável e disponível no país a menor custo. (ROSA et. al., 1995)

O Brasil optou pelo projeto de hidroeletricidade a partir do processo de industrialização das décadas de 1950 e 1960, com o governo de Juscelino Kubitschek. Segundo Mendes (2005)



No Brasil, a produção de energia elétrica ganhou importância com o processo de industrialização nos anos 1950 e 1960. Nesse período, com a implementação do Plano de Metas (1956-1961), pelo governo Juscelino Kubitschek, aumentou-se a demanda por energia. Em razão disso, a política do Setor Elétrico Estatal passou a priorizar a produção energética através da construção de usinas hidrelétricas. (MENDES, 2005)

O projeto de construção de hidroeletricidade no Brasil cresceu com o passar dos últimos 50 anos. A previsão do Plano Decenal de Energia é que o país terá 71 novas usinas até 2017, com potencial de geração de 29.000 MW, sendo 15 na bacia do Amazonas, 13 na bacia do Tocantins-Araguaia, 18 no rio Paraná e 8 no rio Uruguai. As 28 usinas hidrelétricas planejadas na região amazônica, a capacidade instalada têm no seu conjunto 22.900 MW. (BRASIL, 2012).

O Brasil possui outros empreendimentos energéticos em ação, além da hidráulica, como energia eólica, gás, petróleo, biomassa, nuclear, carvão mineral, demonstrados no Quadro 1 abaixo.

Quadro 1: Matriz de energia elétrica no Brasil

EMPREENDIMENTOS EM OPERAÇÃO							
TIPO		CAPACIDADE INSTALADA		%	TOTAL		%
		N.º DE USINAS	(KW)		N.º DE USINAS	(KW)	
Hidro		1.023	83.449.776	65,26	1.023	83.449.776	65,26
Gás	Natural	105	11.550.013	9,03	145	13.381.696	10,46
	Processo	40	1.831.683	1,43			
Petróleo	Óleo Diesel	952	3.414.206	2,67	986	7.339.717	5,74
	Óleo Residual	34	3.925.511	3,07			
Biomassa	Bagagaço de Cana	360	8.078.844	6,32	446	9.805.330	7,67
	Licor Negro	14	1.235.643	0,97			
	Madeira	45	379.235	0,3			
	Biogás	19	79.000	0,06			
	Casca de Arroz	8	32.608	0,03			
Nuclear		2	2.007.000	1,57	2	2.007.000	1,57
Carvão Mineral	Carvão Mineral	10	1.944.054	1,52	10	1.944.054	1,52
Eólica		82	1.762.182	1,38	82	1.762.182	1,38
Importação	Paraguai		5.650.000	5,46	8.170.000	6,39	
	Argentina		2.250.000	2,17			
	Venezuela		200.000	0,19			
	Uruguai		70.000	0,07			
TOTAL		2.706	127.866.683	100	2.706	127.866.683	100

Fonte: Aneel, 2012.

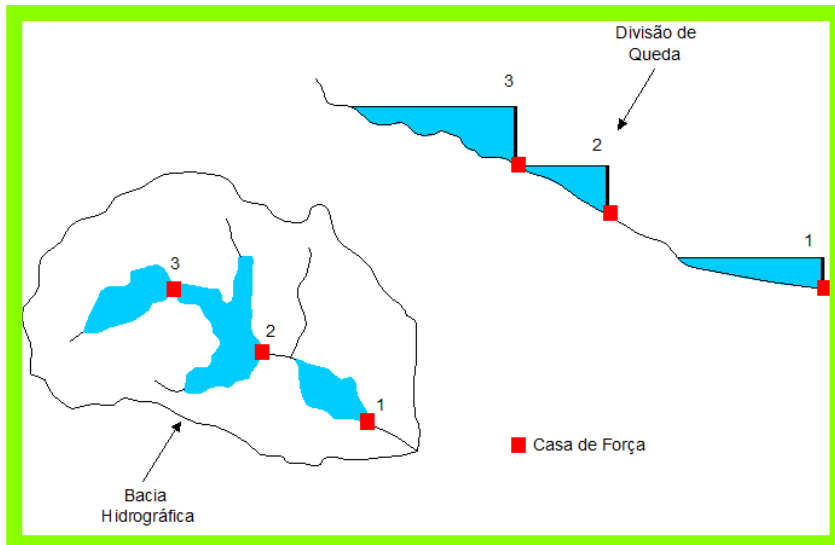
Como mencionado no quadro acima, apesar da diversidade de fontes de energia, a hidráulica se sobressai.

O modelo energético implantado no país, para construção de usinas hidrelétricas apesar de todo o desenvolvimento econômico causou e ainda causa sérios prejuízos ao meio ambiente.

AS HIDRELÉTRICAS E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

A energia hidráulica, sem dúvida alguma, é importante para o desenvolvimento do país, no entanto, essa energia produz impactos negativos de ordem social, cultural, econômica e ambiental. Entre os impactos ambientais ocasionados pela UHE, em seu entorno, o represamento e a formação do lago é o maior deles. A Figura 1 mostra um esquema de represamento de lagos, ocasionado pelas hidrelétricas em uma bacia hidrográfica.

Figura 1: Divisão de queda em bacia hidrográfica



Fonte: Barreiro, 2012.

Através do represamento da água, outros impactos são ocasionados, como inundação da vegetação, afogamento e deslocamento da fauna, erosão das margens do canal e da represa, elevação do lençol freático, mudanças no micro clima, proliferação de vetores, sismicidade, rompimento de barragem e outros.

O REPRESAMENTO, A FORMAÇÃO DO LAGO ARTIFICIAL E A INUNDAÇÃO DA VEGETAÇÃO

Um dos grandes impactos ambientais ocasionados pela construção das hidrelétricas é a inundação de grandes áreas, devido ao barramento do rio e à formação de lagos artificiais imensos. As consequências ambientais

das grandes barragens têm sido devastadoras. Os reservatórios ao redor do mundo haviam alagado uma área igual em tamanho ao estado da Califórnia (McCULLY, 1996).

Com isso há a perda de terras férteis, ecossistemas inteiros e sua respectiva biodiversidade.



Por causa da vegetação que decompõe na represa, tanto de restos da floresta deixados em pé quando foi enchido o lago como de macrófitas que proliferaram na superfície, a água fica ácida e anóxica. (GARZON, 1984)

O afogamento de grandes áreas de vegetação pode representar ainda ameaça às espécies vegetais endêmicas, ao surgimento de gases sulfídricos (H₂S), gás carbônico (CO₂) e de metano (CH₄), que são poluentes que causam chuva ácida e o efeito estufa, além disso, o sistema do rio, que antes era lótico, transforma-se em sistema lêntico.



As emissões de gases de efeito estufa são mais elevadas em hidrelétricas em áreas tropicais, onde através da decomposição das árvores acima da água (em áreas não desmatadas antes que se encham os reservatórios), emitem gás carbônico (CO₂). Mas a maior contribuição das hidrelétricas com o efeito estufa ocorre com a liberação de metano (CH₄). Na zona de deplecionamento (área do fundo do reservatório que se expõe com o nível de água baixo), a vegetação cresce muito rapidamente e quando o nível de água sobe, essa vegetação se decompõe e produz metano. (RIBEIRO & BASSANI, 2011, p. 8)

A eutrofização das águas de represas e lagos ocorrem pela alta concentração de nutrientes, intensificando o surgimento de macrófitas, alterando o odor, a cor e o gosto da água.

Com a fragmentação do rio, toda a estrutura do canal sofre transformações a curto e médio prazo, a montante e a jusante; há alterações no regime de vazões do rio e ainda, dependendo da existência ou não do mecanismo de transposição de peixes, prejuízos à piracema. Toda estrutura biológica é afetada, pois as espécies residentes naquele local sofrem mortalidade, outros se adaptarão ao longo do tempo. Após o represamento e a formação do lago temos alta mortalidade, no entanto, com o passar do

tempo, ocorre estabilização e a chegada de outras espécies no local modificado.

AFOGAMENTO E DESLOCAMENTO DA FAUNA

Além da vegetação, a fauna também é atingida, seja pelo deslocamento, seja pela mortalidade. Animais introduzidos em ambientes que não são naturais da espécie podem se tornar exóticos, transformarem-se em pragas e causar danos a outros do local, devido à competição por alimento, espaço, reprodução. Para Silva Jr. et al. (2005)



A redução das áreas disponíveis para a fauna como consequência pode ocasionar o deslocamento da fauna e possivelmente um adensamento populacional de algumas espécies nas áreas de vegetação remanescente, inclusive para áreas habitadas e fazendas na região. No caso de vertebrados, principalmente mamíferos, muitas dessas espécies são reservatórios naturais de zoonoses. Também pode haver o desaparecimento de algumas espécies da respectiva fauna, com redução da diversidade, ou mesmo a substituição, (SILVA JR. et al., 2005).

Os animais que não conseguem ser capturados morrem afogados, desde a macro fauna, como grandes animais, até a micro fauna, como animais de pequeno porte e insetos. O habitat e o “nicho ecológico” de muitas espécies serão totalmente destruídos.

EROSÃO DAS MARGENS DO CANAL E DA REPRESA

A erosão é um efeito que ocorre nas margens do lago devido seu enchimento. As margens da represa sofrem ação erosiva, pois a alternância de subida e descida da água preenche e esvazia os poros do solo, causando a quebra das margens do canal, a montante e a jusante da barragem. A erosão e os sedimentos são acumulados no fundo do lago, causando efeitos negativos ao meio ambiente, pois ocorre assoreamento no fundo do canal. Para CARVALHO et al.(2000)



A construção de uma barragem e a formação do seu reservatório normalmente modificam as condições naturais do curso d'água. Em relação ao aspecto sedimentológico, as barragens geram uma redução das velocidades da corrente provocando a deposição gradual dos

sedimentos carregados pelo curso d'água, ocasionando o assoreamento, diminuindo gradativamente a capacidade de armazenamento do reservatório e podendo vir a inviabilizar a operação do aproveitamento, além de ocasionar problemas ambientais de diversas naturezas. (CARVALHO et al., 2000)

Outro impacto que pode ocorrer é erosão das margens do canal abaixo do barramento, pois a evacuação da carga de fundo aumenta o nível de água no canal.

ELEVAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO

Devido à formação do reservatório, lago artificial, poderá ocorrer alteração dos níveis freáticos nas áreas marginais do reservatório. Isso ocorre devido à pressão hidrostática que pode aumentar os níveis freáticos na região, causando uma inversão dos lençóis freáticos. Isto pode causar a poluição de poços artesianos, o alagamento de áreas não previstas e transtornos à população humana próxima. Segundo Albuquerque Filho & Cavalcanti (2003)



O significado do impacto da instalação de reservatórios, enquanto fonte de recarga ou de modificações nos aquíferos livres adjacentes, têm grau de importância diferenciado entre as diversas regiões geográficas brasileiras ou de outros locais do mundo, pois ele será considerado tanto mais positivo quanto maior for a escassez ou disputa estabelecida pelo uso de recursos hídricos na área ou região de influência da represa. Por outro lado, ele poderá ser realçado como impacto negativo na medida em que as questões regionais preponderantes não sejam demandas por volumes de água, mas decorrências nos usos e ocupações do solo, já estabelecidas ou previstas para implantação no entorno do futuro corpo d'água. (ALBUQUERQUE FILHO & CAVALCANTI, 2003, p. 9)

Outro fator importante é com relação à profundidade do reservatório, pois isso define a sua estratificação térmica. Estratificação térmica são camadas de água com diferentes temperaturas e que promovem a ocorrência de camadas com diferentes concentrações de oxigênio, limitando o desenvolvimento de espécies aquáticas.

PROLIFERAÇÃO DE VETORES

A submersão de grandes áreas de vegetação faz com que ocorra a proliferação de vetores de doenças, pois o habitat natural é destruído ocorrendo dispersão de espécies em geral para outros locais. Geralmente, as cidades e comunidades adjacentes ao lago sofrem mais com os problemas de saúde, vetores de doenças, como insetos e caramujos, além de dengue e malária. Para Finkelman et al. (1991, apud FERRETE et al., 2004)



A construção de lagos artificiais modifica as condições naturais e com elas as condições de vida da população e dos padrões de desenvolvimento e propagação de enfermidades, criando condições que podem aumentar o risco de doenças transmitidas principalmente por vetores e caracóis. Doenças como a Malária, as Filariases, as Leishmanioses, a Dengue, a Febre Amarela, a Doença de Chagas e a Esquistossomose. As transformações ambientais causados em vastas áreas principalmente de florestas tropicais para construção de hidrelétricas têm contribuído de forma decisiva para a dispersão de vetores de doenças para centros urbanos.

SISMICIDADE INDUZIDA

A sismicidade é o movimento da terra, ocasionado ou induzido por uma ação natural ou antrópica. Nesse caso, a formação do lago que gera aumento da pressão hidrostática é uma ação ocasionada pela atividade humana.

Para que ocorra o efeito sísmico da barragem um fator é determinante, o tamanho e o volume do lago. Outro fator importante é a estrutura geomorfológica do local (falhas e fraturas). Reservatórios muito grandes podem causar movimentação de massa pelo peso da água e sua acomodação. Isso induz em efeitos sísmicos no reservatório e adjacências.



A construção de barragens altera as condições estáticas das formações rochosas do ponto de vista da mecânica (em virtude do próprio peso da massa d'água) e do ponto de vista da hidráulica (em consequência da infiltração do fluido, que causa pressões internas nas camadas rochosas profundas). (UNB, s/n.)

A combinação das duas ações mecânicas e hidráulicas pode desencadear distúrbios tectônicos e eventualmente, gerar sismo.

Além dos impactos citados, temos ainda a alteração do microclima, o rompimento de barragens e muitos outros. O fato é que temos os impactos positivos e negativos, devemos analisar a questão custo/ benefício com relação às hidrelétricas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As hidrelétricas, assim como todas as obras públicas e privadas, antes de serem construídas, devem passar por um processo de diagnóstico e análise de impactos ambientais. Leva-se em consideração o custo e o benefício da obra, seus pontos negativos e positivos à população e a biodiversidade atingida.

As hidrelétricas, sem dúvida, causam impacto ambiental, social, cultural, econômico e outros, de toda a monta, no entanto, as UHE são extremamente importantes e estratégicas para qualquer país que tenha esse potencial hidráulico, pois a energia é a mola propulsora para a economia mundial. A energia hidráulica é eficiente e economicamente viável para o Brasil, dessa forma, a energia advinda das hidrelétricas deverá ser priorizada pelo poder público.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE FILHO, L. J.; CAVALCANTI, Malva Andrea Mancuso Paraiso; SILVA, André Luiz Bonacin; BOLZACHINI, Érica. Estudo dos efeitos das elevações induzidas no lençol freático nas margens de reservatórios no contexto da avaliação dos impactos ambientais de usinas hidrelétricas. Comitê brasileiro de barragens. In: **Anais do XXV Seminário Nacional de Grandes Barragens**. Salvador, 12 a 15 de outubro de 2003.

BARREIRO, M. Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Introdução / O Setor Elétrico Nacional e a Hidreletricidade**. Aula 01.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de planejamento e desenvolvimento energético. **Plano nacional de energia – 2030**. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em 15/10/2012.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANAEEEL. **Matriz de energia elétrica no Brasil – 2012**. Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/>>. Acesso em 23/12/2012.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional 2012**: Ano base 2011. Rio de Janeiro: EPE, 2012. 282p.

CARVALHO, N.O; FILIZOLA JÚNIOR, N. P; SANTOS, P. M. C; LIMA, J. E. F. W. **Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios**. Brasília: ANEEL, 2000, 140p.

FERRETE, Jaqueline M.; LEMOS, Jureth Couto. LIMA, Samuel do Carmo. Lagos artificiais e os fatores condicionantes e determinantes no processo saúde-doença. Instituto de Geografia UFU. Programa de Pós-graduação em Geografia. In: **Caminhos de Geografia**. Revista online. Disponível em: <www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html>.

FINKELMAN, J.; CARCAVALLO, R. U.; NÁJERA-MORRONGO, J. Consideraciones epidemiológicas. In: **Las represas y sus efectos sobre la salud**. OPAS (OMS), 1984. p. 176-186.

GARZON, C.E. **Water quality in hydroelectric projects: considerations for planning in tropical forest regions.** World Bank Technical Paper N° 20. World Bank, Washington, DC, 1984.

McCULLY, P. **Silenced rivers: the ecology and politics of large dams.** London, Zed Books, 1996.

MENDES, Noeli Aparecida Serafim. **Planejamento ambiental e desenvolvimento regional.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/Unesp, 2005.

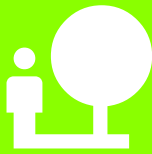
RIBEIRO, Viviane Wallen Silva de Moura ; BASSANI, Christina. A questão da hidrelétrica como fonte de energia essencial no modelo atual de sustentabilidade: o caso de belo monte. In: **Anais do VII Congresso nacional de excelência em gestão.** 12 e 13 de agosto de 2011. Rio de Janeiro.

ROSA, L. P.; SIGAUD, L.; LA ROVERE, E. L.; MAGRINI, A.; POOLE, A.; FEARNSIDE, P. **Estado, energia elétrica e meio ambiente: o caso das grandes barragens.** COOPE/UFRJ, 1995.

SILVA JR., N. J.; H. L. R. SILVA, M. T. U.; RODRIGUES, N. C.; VALLE, M. C.; COSTA, S. P.; CASTRO, E. T.; LINDER, C.; JOHANSSON & SITES JR., J. W. 2005. A fauna de vertebrados do Vale do Alto Rio Tocantins em áreas de usinas hidrelétricas. **Estudos.** 32: 57-101.

TOLMASQUIM Mauricio; GUERREIRO, Amilcar; GORINI, Ricardo. EPE, matriz energética brasileira: uma prospectiva. In: **Novos Estudos Cebrap.** 79, novembro 2007 pp. 47-69

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Instituto de geociências. **Observatório sismológico.** Disponível em: <http://www.obsis.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=73&lang=pt>. Acesso em 10/11/2012.



O ENSINO DE GEOGRAFIA E AS TIC'S¹: O USO DO SOFTWARE *GOOGLE EARTH* EM ESCOLAS DE RIO BRANCO, ACRE, BRASIL



ALEXSANDE DE OLIVEIRA FRANCO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AOFRANCOUFAC@HOTMAIL.COM



ANDERSON AZEVEDO MESQUITA

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
AMGEOUFAC@HOTMAIL.COM



GLEYCIANE PEREIRA GOMES

GRADUADA EM LICENCIATURA EM GEOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
GLEICEH@LIVE.COM



RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
ROPEREAS@GMAIL.COM

INTRODUÇÃO

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC's torna-se cada vez mais frequente na rotina escolar, no entanto, para muitos professores, utilizar tais ferramentas de forma adequada ainda é um desafio. O fato é que esse desafio precisa ser enfrentado diariamente, seja na formação dos professores ou como política educacional.

O artigo em questão apresenta uma breve apresentação e discussão sobre a utilização de TIC's, conjuntamente com o software *Google Earth* em escolas municipais e estaduais do Acre.

1 As Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC's podem ser definidas como instrumentos de difusão de informações que permitem a comunicação de forma ágil e em escalas diversificadas. Inserem-se nas TIC's sistemas de comunicação como: a *Internet*, rádio, televisão, *softwares*, filmes, dentre outros itens desta natureza.

As experiências com a utilização das TIC's são resultantes das atividades do Programa Institucional de Iniciação a Docência-Pibid, durante os anos de 2012 e 2013. As discussões estão pautadas nas experiências vivenciadas pelos bolsistas de Iniciação à Docência, através da aplicação de oficinas pedagógicas nas escolas Maria Chalub Leite, Carlos Casavechia e Lourival Pinho.

Os resultados das atividades desenvolvidas nas escolas se demonstraram satisfatórios, considerando que foi possível divulgar e difundir entre os professores a ferramenta *Google Earth*, como auxílio e um elemento importante no planejamento de metodologias alternativas de ensino, considerando os diversos conteúdos curriculares abordados nas aulas de geografia. Por fim, os alunos das escolas participantes demonstraram melhor assimilação e interesse durante as aulas quando essas eram sistematizadas com a utilização do software.

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - TIC'S

No mundo globalizado, as informações são instantâneas, contribuindo, por exemplo, para a melhoria das práticas da educação. Todas essas novas práticas e “modos de ser” implicam num conjunto revisado das competências e habilidades esperadas que são requeridas de quem almeja ser um membro “eficiente” e bem sucedido da sociedade. Exige-se que os indivíduos sejam mais móveis do que nunca. Além das competências básicas de saber contar, ler e escrever, requer-se que os indivíduos desenvolvam diferentes formas de capacidades informacionais e tecnológicas (BAWDEN, 2001).

Para Santos (2007) a utilização de novas tecnologias e o uso de computadores conectados à internet são presentes em todos os segmentos importantes das sociedades do mundo atual. A utilização da ferramenta *Google Earth* pode despertar interesse dos alunos para diversas disciplinas curriculares, em especial do ensino de geografia, sobretudo, quando trabalhados assuntos referentes à hidrografia, geografia urbana, climatologia, ecologia, entre outros. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção do conhecimento por meio de uma atuação crítica e consciente do educando.

Ao inserir as novas tecnologias na escola, o aluno pode ampliar sua realidade e seus conhecimentos. Segundo Giordani et al. (2006), o processo de melhoria da qualidade do ensino passa, além de outros fatores, pela

utilização das tecnologias na educação, adotando novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) podem ser definidas como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum. As TIC's são utilizadas das mais diversas formas, na indústria, no comércio, no setor de investimentos (informação simultânea, comunicação imediata) e na educação (no processo de ensino aprendizagem). As TIC's estão, dia a dia, mais presentes no cotidiano da sociedade e essa é uma das principais razões para sua integração na educação (BELLONI, 2006).

Na educação presencial, as TIC's são vistas como potencializadoras dos processos de ensino – aprendizagem. Além disso, a tecnologia traz a possibilidade de maior desenvolvimento – aprendizagem – comunicação entre as pessoas com necessidades educacionais especiais. Segundo Kenski (2008), o uso de tecnologias tem o efeito de criar mudanças, alterações, em relação à cultura de uma sociedade.



A evolução tecnológica não se restringe aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ele altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõe-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social. (KENSKI, 2008, p. 2)

Oliveira (2007) argumenta que a tecnologia é algo que se escuta e se aprende, uma vez que é parte da cultura. Tecnologias não são apenas aparelhos, equipamentos. Não é puro saber fazer, mas cultura que têm implicações éticas, políticas, econômicas, educacionais.



Na contemporaneidade, as tecnologias digitais de informação e comunicação estão presentes de forma intensa no cotidiano das pessoas. Permeiam a maior parte dos processos, de maneira condicionante, tendo a informação como elemento básico. Estruturam-se em termos lógicos na forma de redes, mantendo a possibilidade de resgate dos dados dos processos, das articulações, sem a necessidade de refazê-los. Contam com uma crescente convergência em direção de sistemas integrados. (OLIVEIRA, 2007, p. 81)

Muitos educadores, no entanto, se preocupam e dão ênfase aos equipamentos. Isso ocorre porque estamos no estágio de aprendizagem com a velocidade e a intensidade das mudanças ocasionadas pelas TIC's. A competência para educar com tecnologias tem o potencial de valorizar os profissionais, motivar e melhorar o desempenho educacional de crianças, jovens e adultos e contribuir para elevar a qualidade da educação no país.

O ENSINO DE GEOGRAFIA E AS TIC'S – A FERRAMENTA GOOGLE EARTH NAS ESCOLAS DE RIO BRANCO

A ciência geográfica e a geografia escolar

A geografia enquanto ciência alcançou tal status a partir de uma série de processos históricos, mediante os quais se consolida e se define como a ciência responsável por compreender e responder sobre os diversos fenômenos resultantes da interação entre o homem e a natureza, construídos e materializados no espaço geográfico. (SPOSITO, 2004)

Este aspecto particular de estudar a relação entre o homem e a natureza no âmbito do espaço geográfico, condicionou a inserção da geografia no campo das ciências humanas e sociais, entretanto, com uma forte ligação nas áreas das ciências ambientais e físicas, tornando a geografia articulada com várias áreas do conhecimento científico.

A característica intrínseca da ciência geográfica, de buscar estudar e responder à complexa organização do espaço, também se tornou uma marca efetiva da geografia escolar. Neste aspecto, cabe ressaltar, que a geografia escolar deve atingir a coerência entre o que é ensinado e o que é expresso efetivamente no dia-a-dia do aluno, conforme indica Oliveira (2006, p.16):



É interessante reconhecer que o estudo da geografia deve ser consequente para os alunos, suas experiências concretas deverão ter interligamento e coerência dentro do que é ensinado, pois o vivido pelo aluno é expresso no espaço cotidiano, e a interligação deste com as demais instâncias é fundamental para a aprendizagem. [...]. É preciso, então, preparar o aluno para que ele compreenda o valor do seu espaço e de sua ação nele.

Considerando que o estudo da geografia deve ser consequente para o aluno, é de suma importância que os procedimentos de ensino da geografia escolar contextualizem os principais aspectos evidentes no mundo contem-

porâneo. Neste sentido, a inserção da TIC's na geografia escolar torna-se um procedimento necessário, considerando os aspectos da sociedade contemporânea, ou seja, é a chamada era da evolução da ciência voltada para a técnica da informação e da comunicação. (SANTOS, 1994)

As TIC's no contexto educacional da geografia escolar poderão ser utilizadas como ferramentas que objetivam a melhor interação entre os conteúdos geográficos e a assimilação participativa dos alunos. Essas ferramentas proporcionam experiências menos abstratas, garantindo ao aluno a compreensão mais efetiva do espaço geográfico construído e analisado por ele e pelos demais atores da sociedade.

O uso da ferramenta *Google Earth* no ensino de geografia

As atividades com a utilização do software foram desenvolvidas em escolas da rede pública de ensino do estado do Acre, em especial na cidade de Rio Branco, e é resultante das atividades propostas pelo Programa Institucional de Iniciação à Docência – Pibid, financiado pela Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e coordenado pela Universidade Federal do Acre – Ufac, através da área de geografia.

O projeto resultante desse estudo foi desenvolvido nas escolas Lourival Pinho, Maria Chalub Leite e Padre Carlos Casavechia (Figuras 1 e 2). As respectivas instituições foram definidas pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Acre – SEE; a escolha se deu em função do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – Ideb. O intuito do projeto era desenvolver oficinas pedagógicas nas aulas de geografia com a utilização de TIC's, em especial com o software *Google Earth*.

Figura 1: Bolsistas Pibid, executando oficinas pedagógicas com a utilização do software *Google Earth*



Fonte: Arquivo Pibid, 2013.

As atividades realizadas nas escolas foram as seguintes: a) diagnóstico com os professores acerca do conhecimento com relação às TIC's, em particular o *Google Earth*; b) diagnóstico dos laboratórios de informática (número e funcionamento de computadores, bem como o acesso à rede de internet); c) instrução e instalação do software *Google Earth* nos computadores das escolas; d) mapeamento com os alunos acerca do conhecimento de informática e a receptividade com o programa *Google Earth*; e) acompanhamento aos professores da área de geografia no planejamento pedagógico das aulas; f) inserção da ferramenta *Google Earth* nas aulas de geografia; g) atividades com alunos das escolas no laboratório de informática acerca da ferramenta *Google Earth*; i) planejamento de oficinas pedagógicas.

Figura 2: Alunos da rede pública de ensino e bolsistas Pibib geografia no laboratório de informática utilizando a ferramenta *Google Earth*



Fonte: Arquivo Pibid, 2013.

A metodologia utilizada para desenvolver as oficinas pedagógicas com a utilização do software *Google Earth* foram definidas em algumas etapas, dentre as quais se destacam os procedimentos de levantamento bibliográfico (fichamentos, livros, artigos e outras literaturas sobre a temática), capacitação com os bolsistas para que estes se tornassem multiplicadores da utilização do software. Visita assídua dos membros do projeto às escolas (acompanhamento no planejamento escolar com professores da área de geografia, bem como, observação de aulas e compreensão da rotina e procedimentos educacionais e administrativos das escolas), produção e execução de oficinas pedagógicas com a ferramenta *Google Earth*.

DAS DIFICULDADES ENCONTRADAS E A MISSÃO DE SUPERÁ-LAS

Ao analisar os PCN's torna-se claro que dentre os seus vários papéis, a escola deve criar ambientes interativos, visando assim estimular a criatividade e a produtividade de alunos e professores no âmbito do processo educacional. Desta forma, será possível adequar-se a um mundo globalizado e em constante transformação, que a cada dia sobrepõe as fronteiras da escola.



O ritmo acelerado de inovações tecnológicas exige um sistema educacional capaz de estimular nos estudantes o interesse pela aprendizagem. E que esse interesse diante de novos conhecimentos e técnicas seja mantido ao longo da sua vida profissional, que, provavelmente, tenderá a se realizar em áreas diversas de uma atividade produtiva cada vez mais sujeita ao impacto das novas tecnologias. (NASCIMENTO, 1998, p.7)

Apesar das recomendações expostas pelos PCNs, e ainda pela propaganda difundida pelo poder público acerca da qualidade das escolas e da educação estadual no Acre, deparou-se de um modo geral, com o fato de que nas escolas trabalhadas, era claro o despreparo para a utilização das TIC's, em especial com o software *Google Earth*. Isso se deu devido a alguns problemas, tais como os elencados abaixo:

- 1. Laboratórios sucateados ou em processo de sucateamento.** (Os laboratórios das escolas trabalhadas pelo projeto estavam com muitos problemas, poucos computadores funcionando, sem cabos de internet, e outros sem acesso a rede);
- 2. Professores despreparados para a utilização da ferramenta *Google Earth*.** (Esse ponto foi muito preocupante, pois muitos professores não sabiam utilizar o *Google Earth*. Foi necessário explicar a forma de utilização da ferramenta para os professores);
- 3. Muitos não sabiam para quê servia essa ferramenta.** (Foi necessário realizar oficinas de capacitação referentes ao funcionamento da ferramenta e sua importância para os professores, inclusive relacionando com os conteúdos curriculares trabalhados em sala de aula);

Os problemas citados acima foram aqueles que mais prejudicaram o andamento do projeto, pois seriam necessários computadores que estivessem ligados à internet para realizar o download do software, e ainda, que cada aluno obtivesse a navegação no programa. Os professores regentes das escolas também demonstravam desconhecimento sobre o uso do *Google Earth* e principalmente da forma de inseri-lo como uma alternativa metodológica para o ensino de geografia; o domínio da utilização de computadores e projetores também pode ser destacado com um elemento problematizador encontrado.



O professor que pretende atingir seus objetivos educacionais utilizando tecnologias, em particular os softwares, não pode se esquecer de orientar-se em questões como a utilização que o software impõe ao aluno/usuário, sobre quais comportamentos induz, que ensino permite e quais os efeitos que o software educativo pode provocar no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. (ALMOULOU, 2007, p.18).

Apesar das dificuldades enfrentadas, os trabalhos foram desenvolvidos através de oficinas, demonstrando a importância de utilizar o software durante o planejamento das aulas de geografia. Durante a execução das oficinas, tornou-se clara a interação dos alunos, que se demonstraram mais participativos e ativos no processo de ensino-aprendizagem. Os professores se tornaram mais estimulados a desenvolver aulas relacionando o conteúdo e a inserção do software *Google Earth*. Os bolsistas do projeto acompanhavam e participavam efetivamente no planejamento e aplicação das oficinas o que proporcionou a estes a experiência ímpar de estarem em contato com a profissão que futuramente exercerão.

Assim, tem-se a oportunidade de transformar a educação para que seja mais competitiva, aliando aquilo que o advento tecnológico nos proporciona com aquilo que nos fazem cidadãos mais conscientes.



Podemos afirmar que vivemos um grande momento de transição e de mudanças na história da humanidade. As transformações, determinadas pelo contexto sócio-histórico, nos convidam a uma revisão e atualização de vários princípios, abordagens e modelos, inclusive pedagógicos. Como professores, identificamos as necessidades de uma nova sociedade que nos convida a refletir acerca do papel da escola e da educação no contexto atual. (...) Acreditamos que um diálogo entre professores e alunos é uma possibilidade concreta de construção coletiva e colaborativa de novas práticas pedagógicas, coerentes com o momento sócio – histórico no qual estamos inseridos. (CARLINI; TARCIA, 2010, p. 3)

A realidade atual demonstra que os alunos são permanentemente estimulados pelos produtos tecnológicos, aliás, o ensino de geografia possui bons produtos relacionados à tecnologia que podem contribuir para alcançar melhores resultados na aprendizagem em sala de aula. Os softwares

aplicados à geografia, como o *Google Earth*, *Street View*, *Google Maps*, *Cmap Tools* ou sites com animações, como USGS, Ceptec, Nasa, Observatório da USP, enriquecem a aula por representarem das formas mais variadas, o espaço geográfico, as paisagens, e os fenômenos intrínsecos à relação homem e natureza, permitindo uma visualização dos fenômenos geográficos de forma eficiente e prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na educação, a mudança de paradigmas sempre acarreta uma área conflitante que se materializa com a existência de barreiras, desta forma, encontra-se na educação brasileira, na maioria dos casos, uma grande distância entre o interior da escola e o mundo fora dela. Distâncias que tornam um desafio para os professores trabalhar e tratar as questões no âmbito de uma sociedade globalizada, cada vez mais competitiva e informacional. Desafios que devem ser superados, pois um aparato de produtos que instigam a vontade dos alunos, como internet, videogames, celulares, entre outros, parecem sufocar nossas metodologias e procedimentos didáticos “atrasados”.

No contexto apresentado, a escola com todo o quadro técnico e docente deve estar preparada para a utilização das tecnologias disponíveis. Isto deve fazer parte do Projeto Político Pedagógico. Muito mais do que estar presente, o uso de TIC's deve tornar-se política educacional, deve estar presente obrigatoriamente na formação dos licenciados. É necessária a contrapartida na construção e manutenção de laboratórios de informática e multimídia, na qualificação constante do professor. Afinal,



[...] educar com TIC's impõe mudanças tão radicais que é impossível deixar tal revolução somente nas mãos dos professores. Diretores, secretários de educação, gestores em diferentes níveis, instituições formadoras de educadores devem estar comprometidos com a inovação do projeto pedagógico das escolas. (NEVES, 2009, p.24)

Experiências como essas podem ser o início para a construção de uma educação visando à emancipação. É evidente que os desafios são grandes, temos problemas de diversas origens, alguns estimados como verdadeiros paradigmas. Entretanto, é papel do educador construir mecanismos que possam amenizar e até certo ponto superar tais situações.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. **Informática e educação matemática**. São Paulo: PUC – SP, 2007.

BAWDEN, D. Information and digital literacies: a review of concepts. In: **Journal of Documentation**, v. 57, n. 2, p. 218-259, 2001.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. 4ed. Campinas: Autores Associados, 2006 (Coleção Educação Contemporânea)

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia para 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARLINI, A. L. e TARCIA, R. M. L. Contribuições didáticas para o uso das tecnologias de educação à distância no ensino presencial. In: _____. **Distância e agora?** Orientações práticas para o uso da tecnologia de educação a distância no ensino presencial. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

GIORDANI, A. C. C. AUDINO, D. F. CASSOL, R. Inserção do *Google Earth* no ensino de Geografia. In: **Anais da 12ª Jornada Nacional de Educação/ 2º Congresso Internacional de Educação. Educação e sociedade: perspectivas educacionais no século XXI**. Santa Maria, 2006. pp. 1-8. Santa Maria: Unifra, 2006. Disponível em: <www.unifra.br/.../geografia/ainserçãodogoogleearthnoensino>. Acesso em 20 de nov. 2013.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 5ed. Campinas: Papyrus, 2008.

NASCIMENTO, Maria G. S. **A informática e a interdisciplinaridade**. Rio de Janeiro, Especialização em Aplicação da Informática da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

NEVES, C. M. C. **Educar com TIC's: o caminho entre a excepcionalidade e a invisibilidade**. B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 35, n.3, pg. (16 – 27) set./dez. 2009.

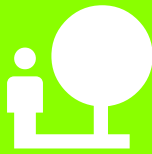
OLIVEIRA, G. P. **Avaliação em cursos online colaborativos**: uma abordagem multidimensional. Tese de doutorado – Educação. São Paulo: USP, 2007.

OLIVEIRA, M. M. de. A geografia escolar: reflexões sobre o processo didático-pedagógico do ensino. In: **Revista discente expressões geográficas**. Florianópolis – SC, N°02, p. 10-24, jun/2006. Disponível em: <<http://www.geograficas.cfh.ufsc.br/arquivo/ed/artigo01.pdf>> Acesso em: 08 mai. 2013.

SANTOS, A. E. O. **Educação e comunicação**: a utilização das novas tecnologias por adolescentes em ambiente escolar. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Sustentabilidade). Caratinga, 2007.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo**. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia**: contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: UNESP, 2004, 218p



IMPORTÂNCIA DO SOFTWARE *TerraMA*² NO MONITORAMENTO DE EVENTOS EXTREMOS NO ESTADO DO ACRE



ALAN DOS SANTOS PIMENTEL

GRADUADO EM LICENCIATURA EM GEOGRAFIA



RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
ROPEREAS@GMAIL.COM



ADAILTON DE SOUSA GALVÃO

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – UFAC
ADAILTON_SG@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO

Há muito tempo, a humanidade convive com desastres naturais que são responsáveis pela destruição e perdas socioambientais e econômicas em diferentes magnitudes. Nos últimos anos, estes eventos se intensificaram, afetando um número cada vez maior de pessoas, em virtude do crescimento das cidades e por falta de planejamento urbano como, por exemplo, a ocupação irregular das áreas de risco, tendo como consequência o aumento de impactos ambientais causados pela urbanização de novas áreas, bem como a degradação ambiental e o acréscimo no número de pessoas em situações de risco propícias a desastres naturais, que podem ser provocados por diversos fenômenos, tais como, inundações, escorregamentos, erosão, terremotos, tempestades, estiagens e dentre outros (TOMINAGA, 2009).

Dentre os principais sinistros catalogados pela defesa civil no estado do Acre estão erosão fluvial, incêndios florestais, inundações bruscas e graduais (JUNGLES, 2012).

Ao longo da bacia do rio Acre foram registradas inundações de grande vulto que ocasionaram prejuízos de ordem econômica e social à população. Dentre as várias inundações registradas, podem ser citadas as de 1997, quando o rio Acre chegou a atingir a cota de 17,66 m, a segunda maior foi registrada em 2012, atingindo a cota de 17,64, quando 6.803 pessoas foram deslocadas para seis abrigos públicos, sendo os danos e prejuízos de ordem ambiental. Recursos naturais, econômicos e sociais foram contabilizados pelo Relatório de Avaliação de Danos – Avadan, em R\$ 212.757.340,00, somente no município de Rio Branco (ACRE, 2013a).

Já no período de estiagem, o baixo regime pluviométrico contribui para os incêndios florestais. No ano de 2005, foram registrados pelo Inpe 28.784 focos de calor em todo o estado do Acre, implicando em perdas, tanto da biodiversidade, quanto problemas de saúde na população, em virtude da fumaça.

Como forma de mitigar os efeitos dos eventos pluviométricos intensos, bem como outros eventos extremos, avanços tecnológicos vêm sendo empregados para o monitoramento e alerta de desastres naturais a fim de se evitar catástrofes maiores, pois o investimento em prevenção pode gerar menos perdas em todos os sentidos (REIS et al., 2011).

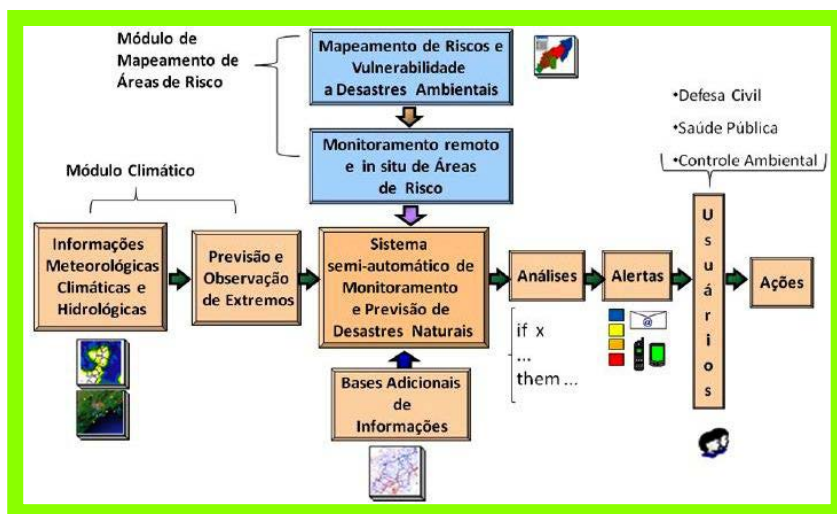
Uma ferramenta a ser utilizada para esta finalidade é a Plataforma de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – TerraMA², software desenvolvido no Departamento de Processamento de Imagem (DPI) no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) em São José dos Campos.

O objetivo desta pesquisa é avaliar a plataforma TerraMA² como ferramenta de monitoramento e alerta de eventos hidrometeorológicos extremos no estado do Acre, bem como realizar estudos sobre outras possibilidades de aplicação da plataforma.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o referido estudo testou-se o software TerraMA² como ferramenta principal em interação com outras plataformas. Conforme a Figura 1, TerraMA² se encontra ligado a um conjunto de geotecnologias que pode interagir com outros bancos de dados, sendo capaz de coletar e analisar dados, gerando informações que podem ser lidas, processadas e aplicadas para diversos usos.

Figura 1: Diagrama Ilustrativo dos Principais Módulos do Sistema de Alerta e Prevenção de Desastres Naturais



Fonte: Inpe, 2013

Este software provê serviços para busca de dados atuais através da internet e sua incorporação à base de dados do sistema de alerta; serviços para tratar/analisar em tempo real, dados novos, e verificar se uma situação de risco existe, através de uma comparação com mapas de risco ou de um modelo definido; serviços para executar/editar/criar novos modelos de risco e alerta; serviços para criação e notificação de alerta para os usuários do sistema em operação, entre outras aplicações básicas e avançadas. O mesmo possui quatro níveis de alerta, observação, atenção, alerta, e alerta máximo (REIS, 2011 et al).

A implementação se iniciou através da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – Sema, e com o apoio da Cooperação Alemã GIZ, onde um representante do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe ministrou um curso de capacitação em dezembro de 2012, para utilização da plataforma na Unidade de Situação de Monitoramento de Eventos Hidrometeorológicos do Estado do Acre, o qual foi de grande importância para a implementação da Plataforma TerraMA².

A Unidade de Situação de Monitoramento de Eventos Hidrometeorológicos é a estrutura executiva da Comissão Estadual de Gestão de Riscos Ambientais – CEGdRA, e funciona como centro operacional de

monitoramento hidrometeorológico. O objetivo desta Unidade é identificar ocorrências de eventos críticos, através do monitoramento diário de tempo, clima, níveis de rios e focos de calor em todo o território do Acre (ACRE, 2013b).

Toda a pesquisa foi desenvolvida dentro da Unidade de Situação, bem como a base de dados utilizada. A plataforma também foi implementada no Laboratório de Cartografia sediado na Ufac, no entanto o computador apresentou dificuldades pelo volume de dados a ser trabalhado, havendo a necessidade de estrutura permanente já que a plataforma funciona 24 horas justificando a parceria realizada com a Sema, a qual é responsável pela Unidade de Situação que esta situada na Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – Funtac.

Atualmente a plataforma trabalha com dados coletados automaticamente e configurados por fonte de coleta via FTP (Protocolo de Transferência de Arquivos) para coletar as seguintes variáveis: umidade relativa – ETA 15km; hidroestimador (precipitação estimada por satélite); precipitação e níveis dos rios das plataformas de coleta de dados – PCD's instaladas no estado do Acre, através de parceria da Sema com a Agência Nacional de Águas – ANA; e dados dos focos de queimadas dos satélites GOES, NOAA e Meteosat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A plataforma de monitoramento ambiental TerraMA² de eventos extremos é de grande importância no que diz respeito a prevenção. A demora no início dos trabalhos e a liberação dos alertas devem-se ao fato da grande complexidade em operacionalizar a plataforma em termos de instalação, configuração e a dificuldade para conseguir todos os dados necessários para a realização das análises, bem como a garantia de acurácia nos dados e informações a serem divulgadas, motivo pelo qual a mesma encontra-se em processo de validação interna pelos técnicos da Unidade de Situação do Estado e pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Gestão de Risco da Ufac.

Dessa forma, em junho de 2013 deu-se início ao funcionamento da plataforma, em caráter experimental para monitoramento de todo estado do Acre, trabalhando com análise de dados para as seguintes atividades:

Monitoramento do nível dos rios para estiagem e inundação

Esta análise permite emitir alerta quando o rio atingir nível inferior ou superior às cotas previamente determinadas para os rios contemplados com as Plataformas de Coleta de Dados (PCD), que fazem a medição do nível do rio e da precipitação a cada 15 minutos, disponibilizando a infor-

mação em tempo real. Esta análise permite a emissão de alertas via e-mail com o nível dos rios e um mapa de situação. Atualmente os rios que estão sendo monitorados são:

Quadro 1: Informação das PCD's disponíveis para o TerraMA

NOME	RIO	STATUS
Assis Brasil	Rio Acre	Ativo
Brasília	Rio Acre	Ativo
Capixaba	Rio Acre	Ativo
Parque Chandless	Rio Chandless	Ativo
Epitaciolândia	Rio Acre	Ativo
Esec Rio Acre	Rio Acre	Ativo
Espalha (Seringal BH)	Riozinho da Rola	Manutenção
Rio Rola	Riozinho da Rola	Ativo
Seringal Guarany	Rio Caeté	Manutenção

Fonte: ANA, 2013

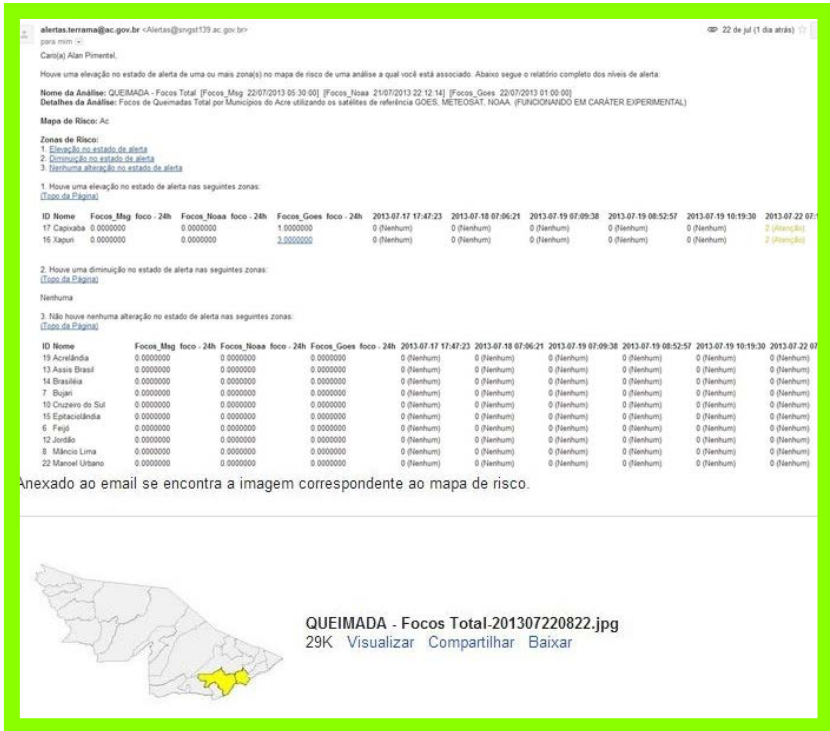
i *Monitoramento de chuva (precipitação), através das PCD*

Através dos dados de precipitação disponibilizados pela PCD, conforme o Quadro 1, é possível monitorar o índice pluviométrico de determinada região com a finalidade de detectar altos níveis de precipitação que possam influenciar a subida repentina do rio e, caso necessário, é emitido um alerta via e-mail, contendo o valor da precipitação e um mapa de situação.

i *Monitoramento de queimadas (incêndios florestais)*

O monitoramento de focos de queimadas é feito nos 22 municípios do estado do Acre. Por motivos de licença, atualmente a plataforma trabalha somente com três satélites - GOES, METEOSAT e NOAA. A partir do momento em que os focos de queimadas atingem determinado nível de criticidade, ao acumular focos para 24 horas, um e-mail é enviado para as pessoas cadastradas, que recebem um alerta contendo o número de focos e um mapa de situação (Figura 2).

Figura 2: Modelo do alerta gerado pelo TerraMA para queimadas



Fonte: Acre, 2013.

Estão em fase de validação as seguintes análises:

i *Monitoramento de precipitação estimada por satélite*

Através dos dados coletados pelo satélite ambiental GOES 12, responsável pelo monitoramento das condições meteorológicas na América do Sul, a plataforma faz a coleta dos dados novos a cada 15 minutos, fazendo análise da estimativa de precipitação para todo estado do Acre. Este monitoramento está em fase de validação, pois poderá haver necessidade de calibração por apresentar em alguns momentos superestimação dos valores de precipitação em mm/h.

i *Monitoramento de focos de queimadas com influência da umidade relativa*

Esta análise vai contemplar o monitoramento dos focos de queimadas com influência da umidade relativa, aumentando a intensidade no nível de alerta de acordo com a baixa umidade registrada.

Todas estas informações vão ficar disponíveis em uma página web conforme a Figura 3, podendo ser acessada de qualquer computador com internet, após cadastro do usuário.

Figura 3: Exemplo da página web do TerraMA



Fonte: Acre, 2013

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a Plataforma de Monitoramento Ambiental TerraMA² é uma ferramenta relativamente nova, um dos objetivos da pesquisa, que foi fazer o monitoramento das inundações em Rio Branco, não pôde ser alcançado, pois dada a complexidade em operar a plataforma, a sua implementação não foi finalizada a tempo para monitorar e gerar alertas sobre a inundação ocorrida em março de 2013.

No entanto, houve avanços em outros aspectos do monitoramento, não só para Rio Branco, mas para todo o estado do Acre, o que permitiu a expansão dos objetivos da pesquisa, tendo como resultado o desenvolvimento de infraestrutura tecnológica no que diz respeito ao monitoramento também no período de estiagem, quando ocorrem incêndios florestais, além do período do verão, quando ocorrem as inundações, com avanços no estabelecimento de novos indicadores monitorados.

Além disso, com o apoio dos técnicos em Tecnologia da Informação da Funtac e da Sema, espera-se cada vez mais alcançar o aperfeiçoamento e o progresso no monitoramento desses eventos cíclicos no estado do Acre, contribuindo com a geração de informações e alertas para tomada de decisão e resposta rápida, especialmente por parte das defesas civis do estado e dos municípios do Acre.

REFERÊNCIAS

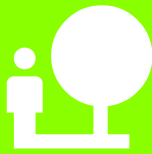
ACRE. **Plano de Contingência Operacional de Enchente** – 2013. Rio Branco, AC, 2013.

ACRE. **Plano de Gestão de Riscos de Desastres Ambientais do Estado do Acre**. Rio Branco, Ac. 2013.

JUNGLES, A. E. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais** – 1991a, 2010: vol. Brasil. Florianópolis: UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

REIS, J. B. C.; SANTOS, T. B.; LOPES, E. S. S. Monitoramento em tempo real de eventos extremos na Região Metropolitana de São Paulo – uma aplicação com o SISMA DEN. In: **14º Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, 2011, Dourados, MS. Anais. 2011.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.



DIAGNÓSTICO FÍSICO CONSERVACIONISTA (DFC) COMO MODELO PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JUDIA, ACRE



FRANCISCO IVAM CASTRO DO NASCIMENTO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC



WALDEMIR LIMA DOS SANTOS
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
WALDEMIR_GEO@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO

A transformação dos ambientes naturais em áreas de cultivo é sem dúvida, a maior intervenção do homem no meio ambiente. A evolução da agricultura para sistemas de uso intensivo tem causado impactos em muitas regiões do Brasil, fruto do uso desordenado dos recursos naturais.

A degradação desenfreada dos recursos naturais renováveis nos dias atuais é um processo que deve ser contido através da adoção de metodologias capazes de prever e diagnosticar os impactos ambientais sobre esses recursos. O Diagnóstico Físico Conservacionista (DFC) de bacias hidrográficas é uma das várias metodologias existentes para diagnosticar esses impactos, mas em se tratando do diagnóstico de impactos ambientais em bacias hidrográficas é a que melhor o faz.

Rowntree (1990) afirma que a bacia hidrográfica oferece excelente estrutura para o manejo e planejamento dos recursos hídricos, integrando-se com o desenvolvimento de políticas ambientais, sociais e econômicas.

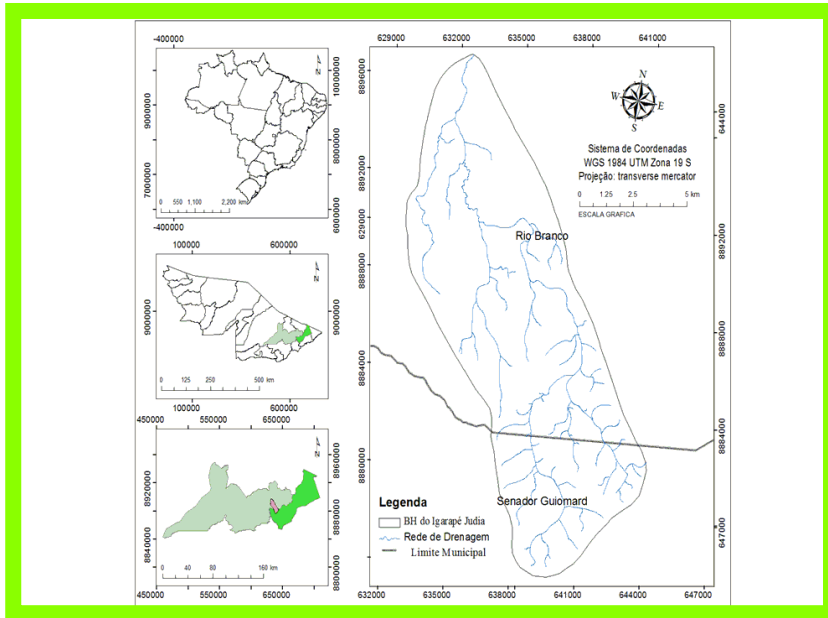
A utilização de bacias hidrográficas como unidades de planejamento possibilita a implantação de estratégias integradas de instituições de ensino, pesquisa e governo, que favorecem a elaboração de medidas para beneficiar a população e o ambiente em que vivem. A bacia hidrográfica também é a unidade de planejamento que melhor se encaixa com os propósitos da metodologia do DFC.

O DFC é uma ferramenta que auxilia no mapeamento das áreas mais vulneráveis à degradação, a partir de parâmetros, como: cobertura vegetal original, vulnerabilidade dos solos pela ação das chuvas, declividade média, potencial erosivo do solo, cobertura vegetal atual e densidade de drenagem.

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi testar a eficácia da metodologia do DFC na BH do rio Judia em seus três setores (alto, baixo e médio curso), avaliando o resultado dos parâmetros da fórmula descritiva, através da elaboração da equação da reta dos valores encontrados nos parâmetros.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A metodologia proposta pelo DFC foi aplicada na bacia do Igarapé Judia, que possui aproximadamente 12.300 ha (Figura 1).

Figura 1: Localização da área de estudo

Fonte: Nascimento, 2013.

A nascente principal está localizada entre as coordenadas $10^{\circ} 9' 14''$ S e $67^{\circ} 44' 14''$ W na zona urbana do município de Senador Guiomard e sua desembocadura entre as coordenadas de $9^{\circ} 58' 24''$ S e $67^{\circ} 47' 30''$ W na zona urbana do município de Rio Branco.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho possui uma escala temporal de 25 anos, compreendendo entre os anos de 1986 a 2011. Esse intervalo de tempo permitiu elaborar cenários mais confiáveis e diagnósticos mais condizentes com a realidade referente à cobertura vegetal original e atual da área de estudo.

Para elaborar o mapa de potencial erosivo dos solos utilizou-se as informações de solos, relevo e declividade, além da ferramenta *ArcToolbox* do software *ArcGIS* 10.1, para o processamento dos dados. Antes do processamento dos dados em software, para cada classe de solo, relevo e declividade, foi relacionado um potencial erosivo deferente. Assim, solos com maior potencial erosivo recebiam valores maiores. Para classificar o grau de

erodibilidade dos solos foi utilizada a metodologia proposta por Xavier et. al. (2010), conforme Quadro 1.

Quadro 1: Classificação do grau de erodibilidade dos solos

GRAU DE ERODIBILIDADE	UNIDADES PEDOLÓGICAS
1 – Muito baixo	latossolo roxo, latossolo vermelho escuro e vermelho amarelo de textura argilosa; solos hidromórficos em relevo plano; gleissolos, planossolos, organossolos, neossolos quartzarênicos em relevo plano.
2 – Baixo	latossolo amarelo e vermelho amarelo de textura média argilosa; terra roxa estruturada; latossolo vermelho escuro.
3 – Médio	argissolo vermelho amarelo e argissolo vermelho escuro, textura argilosa. latossolo vermelho amarelo, textura argilosa e média; latossolos vermelho amarelo; terra bruna.
4 – Alto	argissolo vermelho amarelo não abrupção, textura média – argilosa e média; cambissolos; argissolos vermelho amarelo de textura médio – arenosa.
5 – Muito alto	cambissolos, neossolos litólicos, argissolos vermelho amarelo e vermelho escuro abrupção, textura arenosa – média; neossolos quartzarênicos em relevos suave – ondulado e ondulado.

Fonte: Xavier et. al., 2010 (adaptação do autor).

O potencial erosivo dos solos foi medido a partir das informações relacionadas a declividade e relevo. Para a bacia do Igarapé Judia foram adotadas cinco classes de declividade que mais se adequaram ao relevo local, não existindo áreas com declividades maiores que 34 % (Tabela 1).

Tabela 1: Grau de potencialidade erosiva da terra a partir de informações da declividade e do relevo

DECLIVIDADE (%)	RELEVO	GRAU DE POTENCIALIDADE EROSIVA
0 – 3	Plano	1 - Muito fraca
3 – 8	Suave Ondulado	2 - Fraca
8 -12	Ondulado	3 - Moderado
12 – 20	Moderadamente Ondulado	4 - Forte
20 – 34	Forte Ondulado	5 - Muito forte

Fonte: Nascimento, 2013.

A partir da metodologia proposta por Sátiro (2013), que envolvia informações de pedologia, geomorfologia e geologia, foi proposta uma nova metodologia para a elaboração do potencial erosivo dos solos na área de estudo, envolvendo, o relevo, o solo e a declividade, por considerar que estas

informações também podem ser úteis na elaboração do mapa do potencial erosivo dos solos para a área em estudo.

A interpolação das ponderações das classes de relevo, solos e declividade foi definida a partir da ferramenta de geoprocessamento intitulada *union*, a qual permitiu unir as informações contidas em cada mapa a sua tabela de atributos. Logo em seguida, utilizou-se a ferramenta *dissolve* para que as áreas com o mesmo valor da média dos fatores ponderados, de modo que se unissem como um só polígono, permitindo a obtenção do potencial erosivo dos solos (Tabela 2).

Tabela 2: Escalonamento dos índices do potencial erosivo do solo

POTENCIAL EROSIVO	SÍMBOLO	ESCALONAMENTO DOS ÍNDICES DO POTENCIAL EROSIVO DO SOLO
Muito baixo	PE1	0,81 – 1
Baixo	PE2	0,61 – 0,80
Médio	PE3	0,41 – 0,60
Alto	PE4	0,21 – 0,40
Muito Alto	PE5	0 – 0,20

Fonte: Beltrame, 1994, p. 75 (adaptação do autor).

COBERTURA VEGETAL ORIGINAL (CO)

A elaboração do mapa de cobertura vegetal original se trata de uma abstração teórica, pois contempla as associações vegetais que ocorreriam nesse espaço geográfico caso não houvesse ocorrido intervenções antrópicas.

De posse das informações da cobertura vegetal original e da cobertura vegetal atual foi possível correlacionar o grau de semelhança da cobertura vegetal original com a atual. Esses níveis de semelhança levaram em consideração as informações dispostas na Tabela 3, onde o grau de semelhança é classificado em níveis de semelhança e atribuído a ele um índice específico, que irá compor a fórmula descritiva final. As informações referentes à cobertura vegetal original e atual foram tratadas no software *Spring 5.2.1.1* e *ArcGIS 10.1*.

Tabela 3: Classificação quanto ao grau de semelhança existente entre a vegetação atual e original

GRAU DE SEMELHANÇA	ÍNDICE	NÍVEIS
81 – 100 %	(CO)1	altamente semelhante
61 – 80%	(CO)2	semelhante
41 – 60%	(CO)3	mediamente semelhante
21 – 40%	(CO)4	baixa semelhança
1 – 20%	(CO)5	nenhuma semelhança

Fonte: Marnr (1978, apud BELTRAME, 1994).

COBERTURA VEGETAL ATUAL (CA)

Através das informações disponibilizadas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) foi possível definir as classes de uso e cobertura da terra, bem como a definição do grau de proteção fornecido ao solo por cada classe de uso. As classes de uso foram: áreas antrópicas não-agrícolas; áreas antrópicas agrícolas e áreas de vegetação natural.

Segundo Beltrame (1994), o parâmetro Cobertura Vegetal Atual tem como objetivo o conhecimento do grau de proteção que a vegetação proporciona ao solo. Neste sentido, a metodologia do DFC estabelece a necessidade de confecção de um mapa de uso da terra, apresentando os distintos tipos de cobertura vegetal existentes na bacia. Juntamente com a classificação da proteção fornecida ao solo pelas diferentes classes de uso e ocupação da terra, houve a necessidade de escalonamento dos índices de proteção que varia de 0 (zero), quando a área está bastante degradada, e 1 (um), quando a área ainda não sofreu com as atividades antrópicas (Tabela 4).

Tabela 4: Índice e símbolo de proteção da vegetação

ÍNDICE DE PROTEÇÃO (ESCALONAMENTO DOS ÍNDICES)	SÍMBOLO
1	CA1
0,8 – 0,99	CA2
0,6 – 0,79	CA3
0,4 – 0,59	CA4
0,2 – 0,39	CA5
0,0 – 0,19	CA6
0,0	CA7

Fonte: Beltrame, 1994, p. 42.

DECLIVIDADE MÉDIA (DM)

A partir do auxílio do software *ArcGIS* 10.1 foram obtidos os valores de declividade média (DM) da bacia do Igarapé Judia, considerando os valores da longitude das curvas de nível, bem como sua equidistância. A equidistância entre as curvas de nível adotada neste trabalho foi de 10 metros. O parâmetro DM corresponde à velocidade com que se dá o escoamento superficial, contribuindo com o processo de mudança do curso dos rios e com a mudança da geomorfologia das áreas banhadas por estes cursos d'água. A declividade média da área em estudo foi calculada de acordo com Wisler & Brater (apud LIMA, 2008), através da Equação (1).

$$DM = \frac{L.C.N. \times E}{A} \quad (1)$$

Onde:

DM = declividade média;

L. C. N. = longitude das curvas de nível (por sub-bacia);

E = equidistância entre curvas de nível;

A = área da bacia

As classes de declividade e relevo estão contidas no Quadro 2, bem como o símbolo e seus respectivos sub-índices.

Quadro 2: Classes de declividade, respectivos símbolos e índices utilizados no DFC: Igarapé Judia

DECLIVIDADE	RELEVO	SÍMBOLO E SUB-ÍNDICE
Até 8%	suave ondulado	DM1
9 a 20%	ondulado	DM2
21 a 45%	forte ondulado	DM3
acima de 45%	montanhoso a escarpado	DM4

Fonte: Lemos e Santos (1982, apud BELTRAME, 1994).

VULNERABILIDADE DOS SOLOS: A EROSÃO PELA AÇÃO DAS CHUVAS (V)

Crepani (2004) afirma que os valores de intensidade pluviométrica podem ser considerados representantes de energia potencial disponível para transformar-se em energia cinética, responsável pela erosividade da chuva, logo, pode-se dizer que, quanto maiores os valores da intensidade

pluviométrica, maior a erosividade da chuva, podendo criar uma escala dessa variável que represente a influência do clima nos processos morfo-dinâmicos. A escala de erosividade da chuva foi construída de maneira a comportar 21 classes de erosividade (CREPANI et al., 2004) e associa valores relativos e empíricos, variando de 1,0 a 3,0 de vulnerabilidade à perda de solo (Quadro 3).

Quadro 3: Escala de erosividade da chuva e valores de vulnerabilidade à perda de solo

INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (MM/MÊS)	VULNERABILIDADE	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (MM/MÊS)	VULNERABILIDADE	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA (MM/MÊS)	VULNERABILIDADE
< 50	1,0	200 – 225	1,7	375 – 400	2,4
50 – 75	1,1	225 – 250	1,8	400 – 425	2,5
75 – 100	1,2	250 – 275	1,9	425 – 450	2,6
100 – 125	1,3	275 – 300	2,0	450 – 475	2,7
125 – 150	1,4	300 – 325	2,1	475 – 500	2,8
150 – 175	1,5	325 – 350	2,2	500 – 525	2,9
175 – 200	1,6	350 – 375	2,3	> 525	3,0

Fonte: Crepani et. al., (2004, p.19).

A intensidade pluviométrica define o grau de vulnerabilidade dos solos aos processos erosivos. Os valores de vulnerabilidade próximos ou igual a 1,0 representam uma menor intensidade de chuva por mm/mês, enquanto que valores próximos ou iguais a 3,0 possuem alta vulnerabilidade. A partir das informações do Quadro 3, foi elaborada uma classificação de vulnerabilidade conforme os valores pluviométricos para a BH do Igarapé Judia (Quadro 4).

Quadro 4: Classificação dos índices de vulnerabilidade para a BH do Igarapé Judia, Acre

VALORES	QUALIFICAÇÃO	SÍMBOLO
1,0 – 1,6	Vulnerabilidade Baixa	V1
1,7 – 2,3	Vulnerabilidade Média	V2
2,4 – 3,0	Vulnerabilidade Alta	V3

Fonte: Crepani et. al., 2004, p.19 (adaptação do autor).

Com as informações pluviométricas de todos os meses do ano, entre 2006 e 2012, da estação pluviométrica localizada no Campus Universitário da Universidade Federal do Acre (Ufac), foi possível obter a vulnerabilidade das chuvas em cada mês para os três setores, além do valor médio de vulnerabilidade para os setores em estudo.

DENSIDADE DE DRENAGEM (DD)

A densidade de drenagem (DD) é uma boa indicação do grau de desenvolvimento de um sistema de drenagem, fornecendo uma indicação da eficiência da rede de drenagem. Os valores do comprimento dos canais de escoamento foram obtidos em software específico juntamente com a determinação das áreas da bacia. Estes valores foram aplicados na Equação (2).

$$Dd = \frac{Lt}{A} Dd = \frac{Lt}{A} \quad (2)$$

Onde:

Dd = Densidade de drenagem (km/km²);

Lt = Comprimento total dos canais (km); e

A = Área da bacia (km²).

A densidade de drenagem, de acordo com Villela e Matos (1978, p.16) é uma boa indicação do grau de desenvolvimento de um sistema de drenagem, pois varia inversamente com a extensão do escoamento superficial e, portanto, fornece uma indicação da eficiência da rede de drenagem. Embora existam poucas informações sobre a densidade de drenagem de bacias hidrográficas, pode-se afirmar que este índice varia de 0,5 km/km², para as bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas. Tal análise foi possível a partir da obtenção dos índices dos parâmetros propostos na fórmula descritiva para a Bacia do Igarapé Judia.

DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO COBERTURA VEGETAL ORIGINAL (CO)

No estado do Acre predominam três grandes regiões fitoecológicas: Floresta ombrófila densa, Floresta ombrófila aberta e a Campinarana. Essas formações se encontram restritas à parte noroeste do Estado. Na área em estudo, por sua vez, foram delimitadas duas formações florestais: Floresta Aberta com Bambu (FAB) e Floresta Aberta com Palmeira (FAP). Fazendo

a correlação do mapa de cobertura vegetal atual com o mapa de cobertura vegetal original, chegou-se ao grau de semelhança (Tabela 5).

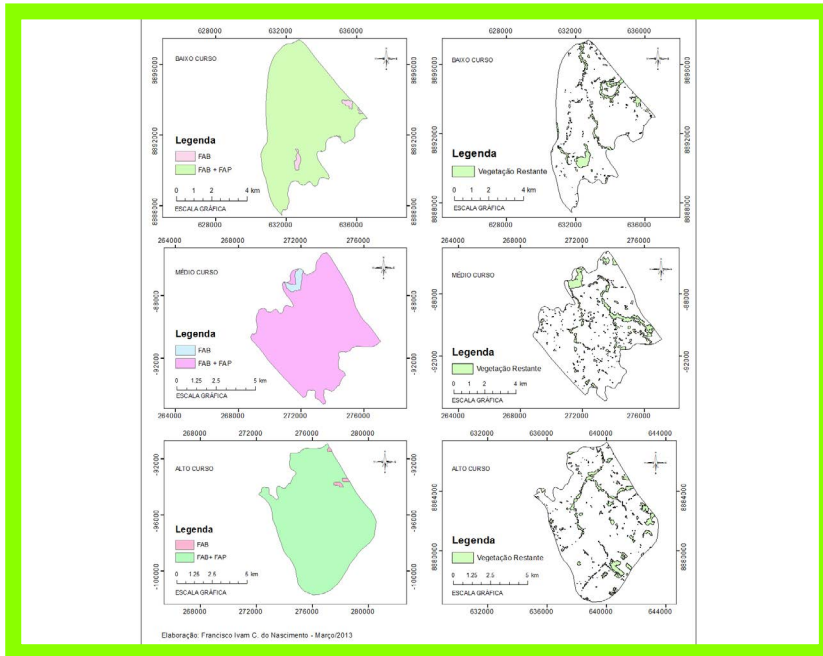
Tabela 5: Grau de semelhança da cobertura vegetal atual com a cobertura vegetal original nos setores em estudo

SETOR	AREA (HEC)	% (NO SETOR)	ÍNDICE	NÍVEL DE SEMELHANÇA
Alto Curso	5133	7,6	C05	Nenhuma semelhança
Médio Curso	3998	8,7	C05	Nenhuma semelhança
Baixo Curso	3179	7,1	C05	Nenhuma semelhança
TOTAL: 12310				

Fonte: Nascimento, 2013.

Na Figura 2 fica evidenciada a diferença entre a cobertura vegetal original e a atual. Na imagem superior esquerda desta figura, a vegetação, antes com 100 % de cobertura, é reduzida para pouco mais de 7,1 % (imagem superior direita), evidenciando a grande mudança na paisagem deste setor.

Figura 2: Semelhança entre a cobertura vegetal original e a atual na BH do Igarapé Judia, Acre



Fonte: Base de dados do ZEE, Acre, 2010 (elaboração de Nascimento, 2013).

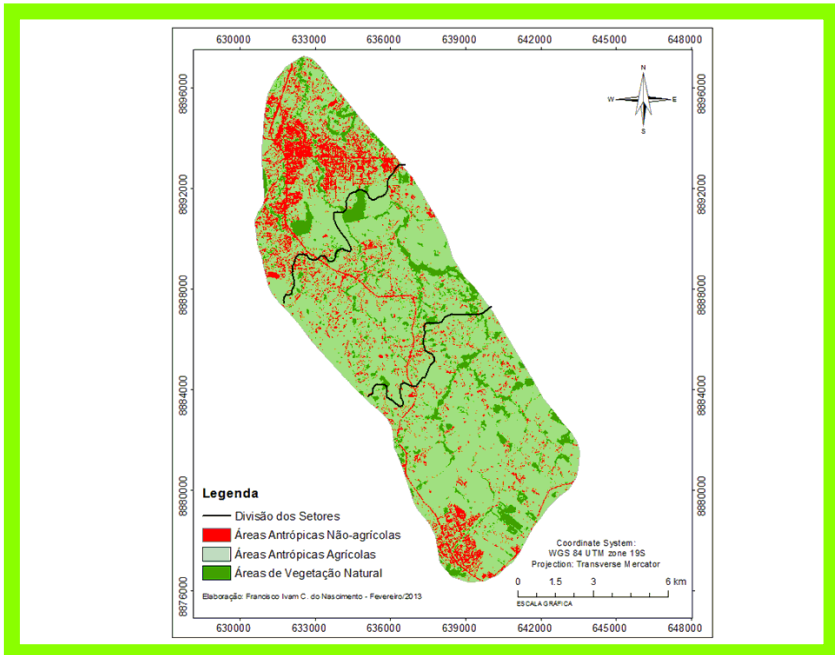
O médio curso é o que possui o maior percentual de vegetação original entre os três setores, com 8,7% de semelhança. Neste setor, pode-se afirmar que as áreas referentes à vegetação original é justamente a vegetação que se encontra às margens dos rios e em topografias elevadas. Com 7,6 % de semelhança entre a cobertura vegetal original e a cobertura vegetal atual, o alto curso também é classificado como possuindo nenhuma semelhança da vegetação original com a atual.

DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO COBERTURA VEGETAL ATUAL (CA)

No Gráfico 1 e na Figura 3 é possível visualizar que grande parte da BH está ocupada por áreas antrópicas agrícolas. Nessa classe de uso e ocupação, concentram os diversos tipos de produção agrícola, além da cultura agropecuária. As áreas de vegetação natural concentram a menor área de

ocupação na bacia e representam os remanescentes florestais, sendo mais comum às margens dos rios.

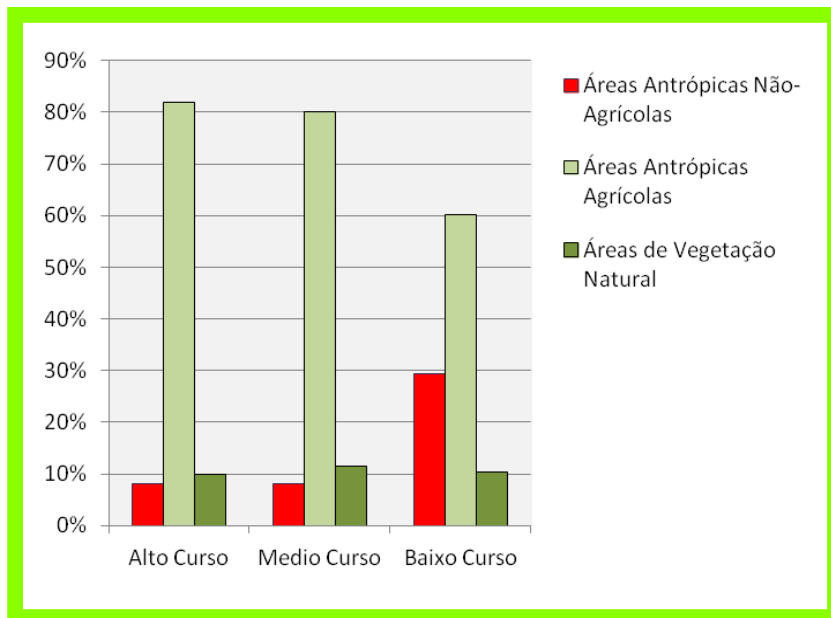
Figura 3: Espacialização do uso e cobertura atual da terra na área em estudo



Fonte: Nascimento, 2013.

Quanto às áreas antrópicas não agrícolas, pode-se afirmar que estas representam os adensamentos urbanos no município de Senador Guiomard e Rio Branco. Estas áreas representam os pequenos aglomerados urbanos presentes na zona rural de ambos os municípios.

Gráfico 1: Uso e cobertura atual da terra na BH do Igarapé Judia



Fonte: Nascimento, 2013.

DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO DECLIVIDADE MÉDIA (DM)

A partir dos resultados da declividade média por setor, obtidos da fórmula que calcula a declividade média e das classes de declividade e seus respectivos símbolos e índices, apresenta-se o Quadro 5.

Quadro 5: Classificação da declividade média do alto, médio e baixo curso

SETOR	L.C.N. (KM)	E (M)	A (KM)	DM (%)	RELEVO	SÍMBOLO
Alto curso	0,6801	10	51,23	13,2	Ondulado	DM 2
Médio curso	0,6845	10	41,13	16,6	Ondulado	DM 2
Baixo curso	0,5014	10	30,74	16,3	Ondulado	DM 2

Fonte: Base de dados da pesquisa, 2013.

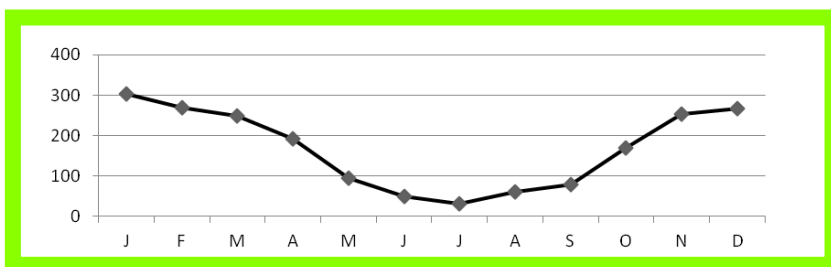
As informações contidas no Quadro 5 apontam para a definição do relevo como sendo um relevo ondulado em todos os três setores, obtendo um índice 2 (dois). Isso permite afirmar que a declividade média dos três

setores não contribui de forma significativa com o processo de degradação através da perda de solo pela erosão.

DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO VULNERABILIDADE DOS SOLOS A EROÇÃO PELA AÇÃO DAS CHUVAS (V)

Os dados mensais de precipitação entre 2006 e 2012 estão representados no Gráfico 2, onde é possível observar que as maiores quantidades de chuvas se concentram nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro.

Gráfico 2: Precipitação média anual entre os anos de 2006 a 2012 no Município de Rio Branco, Acre



Fonte: Estação pluviométrica da Ufac (AcreBioClima, 2013)

A partir da média mensal da vulnerabilidade do solo, a erosão entre os anos de 2006 a 2012 e da precipitação média anual, representada no Gráfico 3, foi calculada a vulnerabilidade à erosão para a bacia do Igarapé Judia. De acordo com a classificação do índice de vulnerabilidade, a área em estudo apresentou vulnerabilidade baixa, tendo um índice de 1,54 (Tabela 6).

Tabela 6: Classificação da vulnerabilidade dos solos de sofrerem erosão com a ação das chuvas na área de estudo

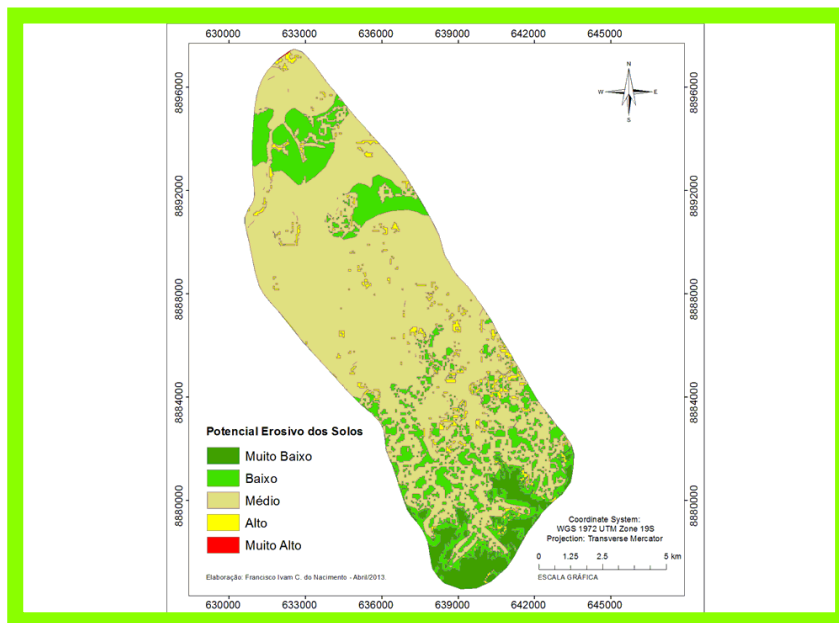
SETOR	ÍNDICE	QUALIFICAÇÃO	SÍMBOLO
Baixo Curso	1,54	Vulnerabilidade Baixa	V1
Médio Curso	1,54	Vulnerabilidade Baixa	V1
Alto Curso	1,54	Vulnerabilidade Baixa	V1

Fonte: Base de dados da pesquisa, 2013.

DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO POTENCIAL EROSIVO DO SOLO (PE)

A suscetibilidade do solo, de sofrer com o processo de erosão, está vinculada a diversos fatores que influenciam, de forma direta ou indireta, no desprendimento das partículas do solo. Dentre os principais fatores contribuintes para o processo de erosão, está também o potencial erosivo das chuvas que, somados a fatores contribuintes, como declividade, solos e relevo, aumentam o risco de erosão dos solos. Na Figura 4 está contida a espacialização do potencial erosivo dos solos na área de estudo.

Figura 4: Potencial erosivo dos solos



Fonte: Projeto de pesquisa, 2013.

Feito a quantificação das classes de potencial erosivo e o valor reduzido de cada classe, chegou-se ao índice de potencial erosivo por setor. O Alto curso obteve índice 0,69 que de acordo com a Tabela 2, foi classificado como tendo um baixo potencial erosivo. O médio curso obteve um valor de 0,60 tendo médio potencial erosivo e o baixo curso obteve valor 0,63 tendo um baixo potencial erosivo.

DETERMINAÇÃO DO PARÂMETRO DENSIDADE DE DRENAGEM (DD)

A partir dos valores de área e de comprimento total dos canais de cada setor da bacia do Igarapé Judia foram encontrados os valores de densidade de drenagem, cujos resultados estão contidos na Tabela 7.

Tabela 7: Valores da densidade de drenagem no alto, médio e baixo curso da área de estudo

SETOR	LT (KM)	ÁREA (KM ²)	DD (KM/KM ²)	QUALIFICAÇÃO	SÍMBOLO
Alto Curso	62,1	51,23	1,21	Mediana	DD2
Médio Curso	39,3	41,13	0,95	Mediana	DD2
Baixo Curso	21,6	30,74	0,70	Mediana	DD2

Fonte: Base de dados do projeto, 2013.

É visto que o baixo curso possui a menor densidade de drenagem entre os três setores, porém possui o mesmo índice que o alto e o médio curso. O alto curso é o que possui a maior densidade de drenagem, com 1,21 km/km² de canais fluviais. A densidade de drenagem do médio curso apresentou 0,95 km/km². A densidade de drenagem mediana, vista nos três setores, pode refletir um baixo potencial de degradação da BH em relação à quantidade de canais fluviais.

FÓRMULA DESCRITIVA FINAL E CÁLCULO DO VALOR DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DA BACIA DO IGARAPÉ JUDIA

O conjunto dos parâmetros e seus índices permitem elaborar um diagnóstico qualitativo e quantitativo do grau de preservação ou degradação da bacia do Igarapé Judia. Após a análise e obtenção de todos os parâmetros do DFC para todos os setores da bacia, foi aplicada a seguinte fórmula descritiva:

$$E(f) = COa + CAb + DMc + Vd + PEc + DDF$$

Onde:

E(f) - Estado físico ambiental do setor que é proporcional aos parâmetros:

COa - Grau de semelhança entre a cobertura vegetal original e a cobertura atual; “a” é o índice específico do parâmetro CO, que varia entre 1 – altamente semelhante e 5 – nenhuma semelhança.

CAB - Cobertura vegetal atual relacionado com a proteção fornecida; “b” é o índice específico do parâmetro CA, que varia entre 1 – máxima proteção e 7 – nenhuma proteção.

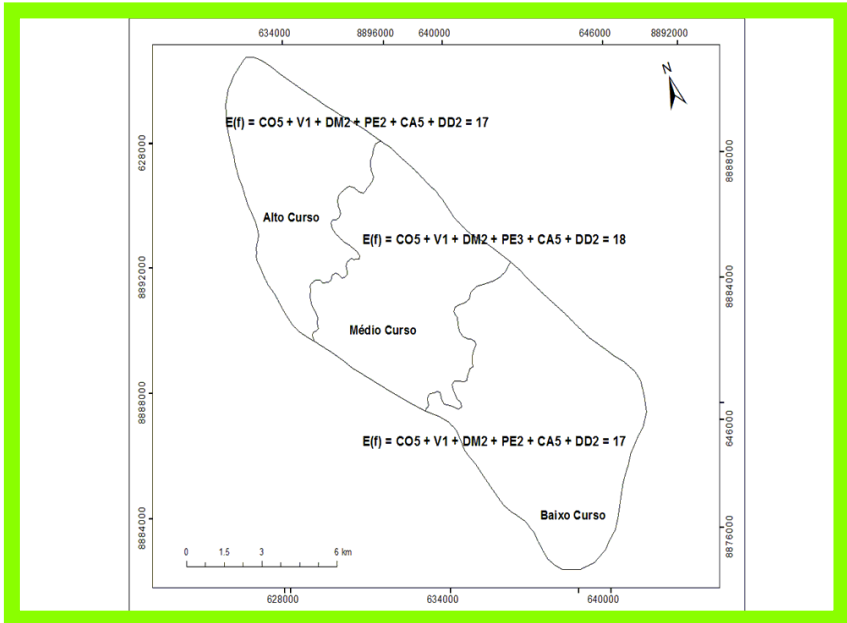
DMc- Declividade média; “c” é o índice específico do parâmetro DM, que varia entre 1 – plano a suave ondulado e 4 – montanhoso a escarpado.

Vd – Vulnerabilidade dos solos pela ação das chuvas; “d” é o índice específico do parâmetro V, que varia entre 1 – baixa vulnerabilidade e 3 – alta vulnerabilidade.

PEe - Potencial erosivo do solo; “e” é o índice específico do parâmetro PE, que varia entre 1 – muito baixo e 5 – muito alto.

DDf - Densidade de drenagem; “f” é o índice específico do parâmetro DD, que varia entre 1 – baixa densidade a 4 – alta densidade.

A soma desses parâmetros permitiu obter o processo de degradação da bacia hidrográfica do Igarapé Judia, além da elaboração do gráfico de degradação (Figura 5).

Figura 5: Soma dos índices de degradação da BH do Igarapé Judia

Fonte: Base de dados da pesquisa, 2013.

O resultado das classificações e da síntese de todos os parâmetros do DFC, em que o mínimo é 6 (soma de todos valores iguais a 1), representa a melhor condição para a bacia hidrográfica. O valor máximo pode chegar a 28, que é a soma de todos os valores máximos dos parâmetros. Os valores máximos representam o pior estado físico que o setor da bacia hidrográfica pode assumir. Com os valores variando de 6 (mínimo) até 28 (máximo) tem-se o ângulo de inclinação da reta, para isso foi utilizado a equação da reta (3).

$$y = ax + b \tag{3}$$

$\begin{array}{l} \text{Se } y = 0 \\ x = 6 \\ \hline 6a + b = 0 \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{Se } y = 100 \\ x = 28 \\ \hline 28a + b - 100 = 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 28a + b - 100 = 0 \\ 6a + b = 0 \quad (-1) \\ \hline 22a - 100 = 0 \\ a = 4,545 \end{array}$
---	---	--

Substituindo o valor de **a** em qualquer uma das equações tem-se o valor de **b** que é igual a 27,26.

Logo a equação da reta é: $y = 4,545 x - 27,26$, que resultará em:

Alto Curso: $y = 4,545 \cdot 17 - 27,26 = y = 50,00$

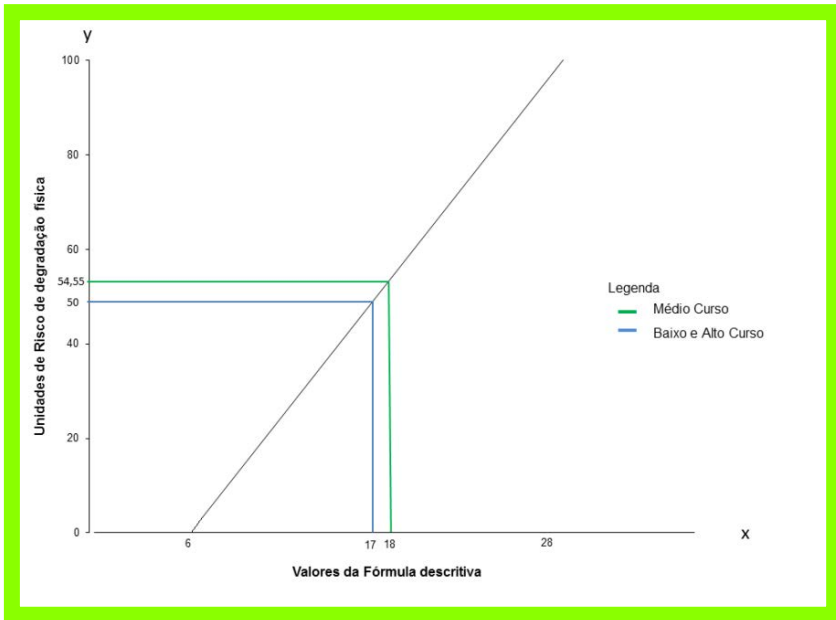
Médio Curso: $y = 4,545 \cdot 18 - 27,26 = y = 54,55$

Baixo Curso: $y = 4,545 \cdot 17 - 27,26 = y = 50,00$

A representação do estado original da bacia hidrográfica do rio Judia levou em conta as coordenadas ($x = 6$ e $y = 0$). Quando a reta forma um ângulo reto com a abscissa, pode-se dizer que o estado físico conservacionista da bacia não possui risco de degradação. Neste sentido, quanto menor for o ângulo da reta em relação ao eixo da abscissa, maior será o risco de degradação dos setores.

Plotando no eixo das abscissas os valores obtidos através da fórmula descritiva dos setores, ou seja, o valor crítico de cada parâmetro, e os valores das unidades de risco na ordenada, chega-se ao ângulo de inclinação da reta, que está representada na Figura 6.

Figura 6: Representação da equação da reta dos valores da fórmula descritiva por setor para BH do Igarapé Judia



É visto que o médio curso apresentou o maior valor quanto ao risco de degradação física (54,55), permitindo afirmar que este setor merece uma maior prioridade quanto às políticas conservacionistas. Percebe-se que o alto e o baixo curso obtiveram igual valor quanto ao risco de degradação física (50), demonstrando que estes setores são semelhantes quanto às condições físico-conservacionistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da representação da equação da reta dos valores da fórmula descritiva por setor no Gráfico 6, constatou-se que o médio curso encontra-se em um processo de degradação mais acelerado em relação ao alto e ao baixo curso.

Os dados de sensoriamento remoto, juntamente com as técnicas de geoprocessamento foram de suma importância para a elaboração dos parâmetros ora propostos. As imagens de sensoriamento remoto trabalhadas no software SPRING 5.2.1.1 e no software ArcGIS 10.1 se constituíram como ferramentas de grande importância neste trabalho, na medida em que forneceram as informações necessárias para a modelagem dos dados.

Os parâmetros que constituíram o Diagnóstico Físico Conservacionista forneceram informações úteis na análise do grau de degradação da área em estudo, tornando-se uma metodologia capaz de ser aplicada em outras bacias hidrográficas, desde que sua elaboração leve em conta as especificidades da bacia, bem como a existência de informações necessárias à sua elaboração.

REFERÊNCIAS

ACREBIOCLIMA. Disponível em: <http://www.acrebioclima.net/>. Acesso em: 4 mar 2013.

BELLO, José Luiz de Paiva. **Lauro de Oliveira Lima**: um educador brasileiro. Vitória, 1995. 210 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGÉ, Universidade Federal do Espírito Santo, 1995.

BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas**: modelo e aplicação. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994. 112 p.

CREPANI, Edison; MEDEIROS, José Simeão de; PALMEIRA, Alessandro Ferraz. **Intensidade pluviométrica**: uma maneira de tratar dados pluviométricos para análise da vulnerabilidade de paisagens à perda de solo. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2004.

LIMA, Walter de Paula. **Hidrologia florestal aplicado ao manejo de bacias hidrográficas**. Piracicaba – São Paulo, 2008.

NASCIMENTO, Francisco Ivam Castro do. **Diagnóstico físico-conservacionista como modelo para o ordenamento territorial de bacias hidrográficas na Amazônia Sul-Ocidental**: o caso do Igarapé Judia – Acre, Brasil. Rio Branco, 2013. 108f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional – PPGMDR, Universidade Federal do Acre.

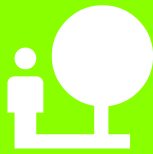
ROWNTREE, Kate. Political and administrative constraints on integrated river basin development: an evaluation of the Tana and Athi Rivers. In: **Applied Geography**, Chicago, v.10. n.1, p. 21 – 41, Janeiro 1990.

SÁTIRO, Talita Peixoto de Oliveira.; SIMÕES, Silvio Jorge C. Comparação entre dois Sistemas de Informação Geográfica (ArcGIS e gvSIG) na elaboração de um mapa de potencialidade para a silvicultura baseado em elementos do meio físico – a bacia do rio Paraíba do Sul (Porção Paulista). **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2013, INPE.

VECTORE PAVANIN, Erich; LÍGIA CHUERUBIM, Maria. Geoprocessamento da bacia do córrego vinhedo em Uberlândia-MG. In: **Boletim Goiano de Geografia**, Goiás, v. 33, n. 2, p. 135 - 153, Julho de 2013.

VILLELA, S.M; MATOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: Difel, 1978.

XAVIER, Fernanda Vieira.; KAROLEY, Lima Cunha.; SILVEIRA, Alexandre.; SALOMÃO, Fernando Ximenes de Távares. Análise da Suscetibilidade à Erosão Laminar na Bacia do Rio Manso, Chapada dos Guimarães, MT, Utilizando Sistemas de Informações Geográficas. In: **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v.11, n.2, p.51-60, 2010.



CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA COMO BASE PARA O MANEJO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – ACRE



FRANCISCO IVAM CASTRO DO NASCIMENTO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC



WALDEMIR LIMA DOS SANTOS
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
WALDEMIR_GEO@YAHOO.COM.BR

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a humanidade vem se defrontando com uma série de problemas globais, sejam ambientais, financeiros, econômicos, sociais e de mercado. Entre estes problemas, a preocupação com a água tem adquirido especial importância, pois a demanda por este recurso tem se tornado cada vez maior.

A água é um bem natural e de uso público, sendo a sua preservação em termos de qualidade e quantidade, dever de todos os atores sociais. É conhecida a sua relação indissociável com os níveis de saúde, desenvolvimento e bem-estar de uma comunidade. Sabe-se, também, que os custos ambientais da sua preservação são muito menores do que aqueles inerentes ao seu tratamento, visando à despoluição de bacias hidrográficas.

É nesse contexto que as bacias hidrográficas assumem importante papel no planejamento e gestão ambientais, uma vez que representa a unidade de planejamento mais adequada para os estudos de preservação ambiental, visando à manutenção da qualidade de vida nestas áreas.

No Brasil, a Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, considera a água como um recurso natural de domínio público, limitado e dotado de valor econômico, sendo a unidade territorial básica para estudo a bacia hidrográfica.

É visto que a bacia hidrográfica tem-se tornado uma unidade de pesquisa, gerenciamento e planejamento, fato constatado na literatura da área de Ecologia, Geografia, Engenharia Agrônômica, Engenharia Sanitária e Ambiental, Ciências Sociais, entre outras.

Segundo Rowntree (1990), a bacia hidrográfica oferece excelente estrutura para o manejo e planejamento dos recursos hídricos, integrando-se com o desenvolvimento de políticas ambientais, sociais e econômicas.

Uma bacia hidrográfica é normalmente definida como uma área natural de captação da precipitação, tendo o limite marcado por divisores de água que fazem com que a água precipitada conflua para um único ponto de saída, o exutório. Desta forma, a bacia hidrográfica pode ser considerada uma área delimitada por um divisor de águas que drena a água das chuvas por canais e ravinas.

A bacia hidrográfica é drenada por um curso principal e recebe a contribuição de rios menores, chamados de tributários.

A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica consiste na descrição sucinta dos fatores topográficos, geológicos, geomorfológicos e de ocupação do solo intervenientes na geração de escoamentos e na determinação de coeficientes definidores da forma, drenagem, declividade da bacia, entre outros.

A fim de entender as inter-relações existentes entre esses fatores de forma e os processos hidrológicos de uma bacia hidrográfica, torna-se necessário expressar as características da bacia em termos quantitativos.

Atualmente, a caracterização morfométrica é feita com a integração de informações de mapas analógicos e digitais e imagens de satélites em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Com o advento do sensoriamento remoto e do sistema de informações geográficas, tem-se criado uma nova concepção na interpretação e na análise de bacias hidrográficas. Esta concepção permite que as ferramentas de geoprocessamento contribuam na análise, interpretação e na apresentação das informações relacionadas às bacias hidrográficas.

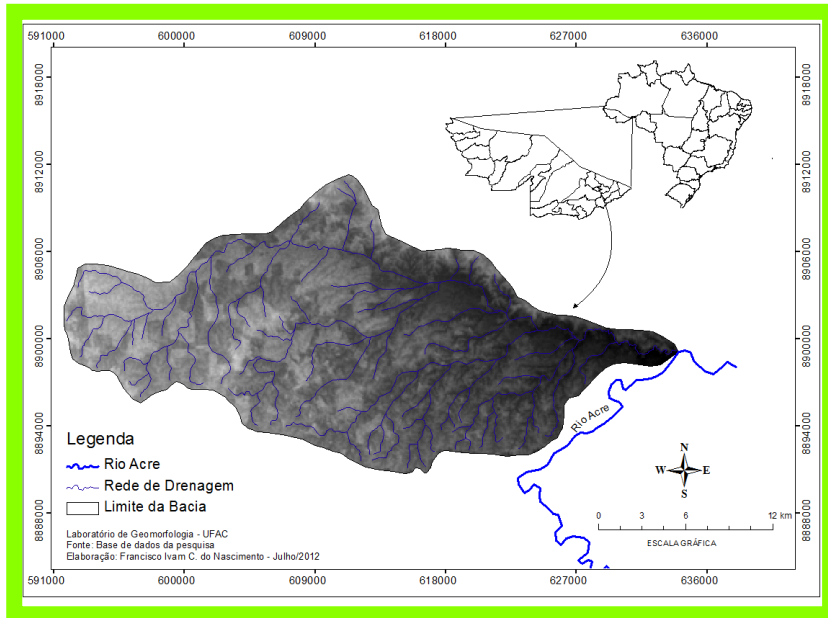
Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo, expressar de forma quantitativa e qualitativa, através de técnicas de geoprocessamento, os principais aspectos morfométricos da bacia Hidrográfica (BH) do

Rio São Francisco, com o intuito de caracterizar e estabelecer as bases para o manejo de bacias hidrográficas, e conseqüentemente o melhor uso dos recursos naturais, enfatizando os recursos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O Rio São Francisco é um tributário de Rio Acre, possui um percurso de aproximadamente de 53,427 km e uma área de aproximadamente 44767 hectares. Sua nascente está localizada entre a divisa dos municípios de Rio Branco e Bujari, nas coordenadas $68^{\circ} 9' 11''$ W e $9^{\circ} 57' 39''$ S, e sua desembocadura se localiza na zona urbana de Rio Branco, nas coordenadas $67^{\circ} 46' 39''$ W e $9^{\circ} 57' 21''$ S (Figura 1).

Figura 1: Localização da Bacia hidrográfica do Igarapé São Francisco



Fonte: Elaborado pelo autor, 2012.

As análises fisiográficas e a construção dos mapas para a representação física da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco foram feitas com a ajuda do software ArcGIS 10 (desenvolvido pelo Environmental Systems Research Institute) e SPRING 5.1.8 (desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe). A delimitação de sua área de drenagem levou

em conta o divisor topográfico, analisado através de imagens de SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), com resolução espacial de 90 metros.

Os parâmetros fisiográficos determinados para a caracterização da bacia hidrográfica e que serão abordados neste estudo são: 1 – Coeficiente de compacidade; 2 – Fator de forma; 3 – Rede de drenagem; 4 – Ordem da bacia; 5 – Orientação da bacia; 6 – Grau de controle da bacia; 7 – Angularidade da bacia; 8 – Densidade de drenagem; 9 – Extensão média do escoamento superficial; 10 – Sinuosidade do curso d'água; 11 – Forma da rede de drenagem; 12 – Extensão média dos canais; 13 – Forma da bacia; 14 – Área de drenagem e 15 – Forma do canal principal.

Ainda foram analisados aspectos como: geomorfologia; geologia; vegetação e uso da terra.

ÁREA DE DRENAGEM

A área de drenagem de uma BH é a área plana, em projeção horizontal. O limite superior de uma bacia hidrográfica é o divisor de água (divisor topográfico) e a delimitação inferior é a saída da bacia (confluência).

A área de uma bacia é o elemento básico para cálculo das outras características fisiográficas. Assim, após determinado o perímetro da bacia, a área pode ser calculada com auxílio do planímetro, de papel milímetro, pela pesagem de papel uniforme devidamente recortado ou através de técnicas mais sofisticadas, com o uso de softwares especializados. (CHRISTOFOLLETTI, 1980).

A área de uma bacia normalmente é representada pela letra “A”, que é expressa em km² (quilometro quadrado) ou ha (hectares). Este parâmetro é considerado fundamental para definir a potencialidade hídrica da bacia hidrográfica, porque seu valor multiplicado pela lâmina da chuva precipitada define o volume de água recebido pela bacia.

FORMA DA BACIA

A forma superficial de uma bacia hidrográfica reveste-se de importância devido a sua inter-relação com a variável tempo de concentração, que é o tempo que leva a água dos limites da bacia para chegar à saída da mesma. A análise da forma da bacia envolve os parâmetros: coeficiente de compacidade e fator de forma.

Em geral, as bacias hidrográficas dos grandes rios apresentam forma arredondada ou alongada. As pequenas bacias, por sua vez, variam muito no formato, dependendo da estrutura geológica do terreno. “Esses índices

são importantes no estudo comparativo das bacias e permitem, em alguns casos, tirar algumas conclusões sobre as vazões” (GARCEZ & ALVAREZ, 1998). Na Figura 2 podemos perceber a variação da vazão nos diferentes formatos de bacias hidrográficas.

Figura 2: Formas da bacia e sua influência na vazão



Fonte: Elaborado pelo autor, 2012.

COEFICIENTE DE COMPACIDADE OU ÍNDICE DE COMPACIDADE

A relação do perímetro de uma bacia hidrográfica e a circunferência do círculo de área igual a da respectiva bacia constitui o Índice de Compacidade. Desde que outros fatores não interfiram, valores menores do índice de compacidade indicam maior potencialidade de produção de picos de enchentes elevados (GARCEZ & ALVAREZ, 1998).

Os índices que determinam a forma da bacia procuram relacioná-las com formas geométricas conhecidas, como o coeficiente de compacidade, que a relaciona com um círculo, e o fator de forma, que a relaciona com um retângulo.

O cálculo do coeficiente de compacidade K_c é dada pela seguinte fórmula:

$$A = \pi r^2 \quad A = \pi r^2 \quad [L^2] \quad (1)$$

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad [L] \quad (2)$$

$$K_c = \frac{P}{2\pi r} = \frac{P}{2\pi\sqrt{A}/\sqrt{\pi}} \cong 0,282 \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (3)$$

Onde: P = Perímetro em Km, e A = Área da bacia em Km²

FATOR DE FORMA OU ÍNDICE DE CONFORMAÇÃO

É o índice que reflete a relação entre a área de uma bacia hidrográfica e o quadrado de seu comprimento axial, medido ao longo do curso de água, da desembocadura ou seção de referência à cabeceira mais distante, no divisor de águas. No Índice de Conformação, quanto maior o seu valor, maior a potencialidade de ocorrência de picos de enchentes elevados (GARCEZ & ALVAREZ, 1998).

Uma bacia com um fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes do que outra de mesmo tamanho, porém, com maior fator de forma. O fator de forma é dado pela seguinte fórmula:

$$Kf = \frac{A}{L^2} Kf = \frac{A}{L^2} \quad (4)$$

Onde: A = Área da Bacia; e L = é o comprimento da bacia

REDE DE DRENAGEM DA BACIA (RD)

A rede de drenagem é constituída pelo rio principal acrescido de todos os seus tributários, sendo expressa em km. Esse valor é função do clima, da topografia e da natureza dos materiais e da cobertura vegetal existente. Entretanto, conforme Silva et al. (2002), esse sistema pode ser alterado, bastando uma pequena mudança de gradiente de descarga do rio (motivada por pequenos ajustes neotectônicos) e/ou súbita descarga (em razão de enxurradas associadas ao desmatamento em grande escala, a montante da bacia), e podem levar à remoção e transporte de bancos de solapamento (erosão basal das margens côncavas) até a formação de barras de sedimentos (point bar), nas margens convexas, a jusante. Para o cálculo da rede de drenagem da bacia do Rio São Francisco, foi utilizada a seguinte equação:

$$Rd = \sum_{i=1}^n li Rd = \sum_{i=1}^n li \quad (5)$$

Onde: Rd = rede de drenagem, em km; e li = comprimento dos cursos d'água, em km

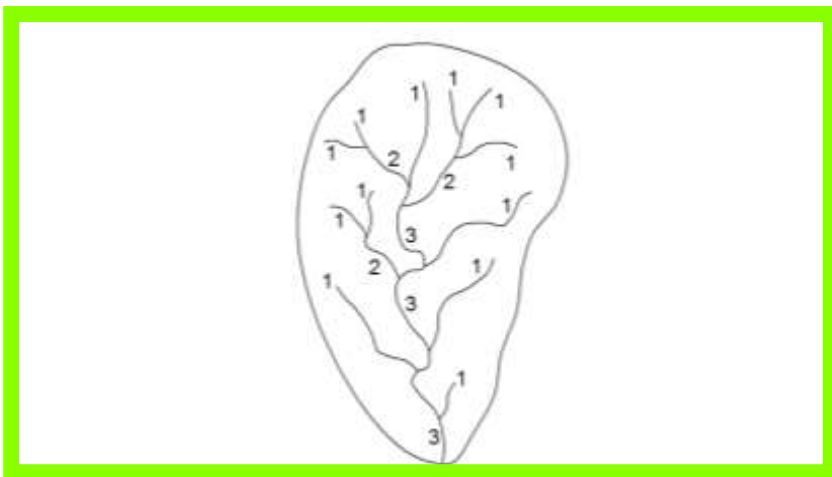
ORDEM DOS CURSOS DE ÁGUA

A ordem dos rios é uma classificação que reflete o grau de ramificação ou bifurcação de uma bacia hidrográfica. Representa-se através de um

mapa bem detalhado, no qual são incluídos todos os canais, quer sejam perenes, intermitentes ou efêmeros.

Segundo Chow (1964), designam-se todos os pequenos canais que não se ramificam (podendo desembocar no rio principal ou em seus ramos) como sendo de primeira ordem. A junção de dois canais de primeira ordem forma um canal de segunda ordem; quando dois rios de segunda ordem juntam-se, forma-se um rio de terceira ordem e, assim por diante. Na Figura 3 podemos ver um exemplo de classificação da ordem de um rio.

Figura 3: Representação da ordem de uma bacia hidrográfica



Fonte: Elaborado pelo autor, 2012.

ORIENTAÇÃO DA BACIA

De acordo com Resck (1992), as direções dos cursos d'água de uma rede definem a orientação de drenagem da bacia. Um padrão de drenagem pode apresentar uma ou mais direções, ou não apresentar nenhuma. A orientação da bacia define a direção geral para qual a declividade está exposta. Assim, uma bacia de orientação sul drena para sul.

GRAU DE CONTROLE DA BACIA

Corresponde ao controle relativo de determinados cursos d'água em relação a outros, sem direção preferencial. Diz-se que uma área possui alto grau de controle quando há uma direção predominante no padrão de drenagem e vice-versa (RESCK, 1992).

DENSIDADE DE DRENAGEM

A densidade de drenagem correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia hidrográfica. O cálculo da densidade de drenagem é importante na análise das bacias hidrográficas porque apresenta relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Segundo Villela & Matos (1985, apud VIEIRA, 2006), quanto à densidade de drenagem de bacias hidrográficas, pode-se afirmar que este índice varia de 0,5km/km², para bacias com drenagem pobre, a 3,5km/km² ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas. O cálculo da densidade de drenagem é feito a partir da seguinte fórmula:

$$Dd = \frac{L}{A} Dd = \frac{L}{A} \quad (6)$$

Onde: L = Comprimento total dos cursos d'água na bacia; A = área da bacia

EXTENSÃO MÉDIA DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL E EXTENSÃO MÉDIA DOS CANAIS

A extensão média dos canais nos permite analisar o comprimento médio dos canais da rede de drenagem. Já a extensão média do escoamento superficial representa a distância média percorrida pelas enxurradas entre o interflúvio e o canal permanente, correspondendo a uma das variáveis independentes mais importantes, que afeta tanto o desenvolvimento hidrológico como o fisiográfico das bacias de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 1980). O cálculo da extensão média do escoamento superficial é feita pela seguinte fórmula:

$$l = \frac{A}{4L} l = \frac{A}{4L} \quad (7)$$

Onde: L = é o comprimento do rio principal; A = área da bacia

SINUOSIDADE DO CURSO D'ÁGUA

A sinuosidade de um determinado curso d'água pode ser mensurada mediante a relação entre o comprimento do talvegue e o comprimento do rio principal, sendo fator controlador da velocidade do escoamento. Segundo Guerra (2009), talvegue é a linha de maior profundidade no leito fluvial. Resulta da intersecção dos planos das vertentes com dois sistemas de declives convergentes. O cálculo da sinuosidade do curso d'água é dado pela seguinte expressão:

$$Sin = \frac{L}{L_t} Sin = \frac{L}{L_t} \quad (8)$$

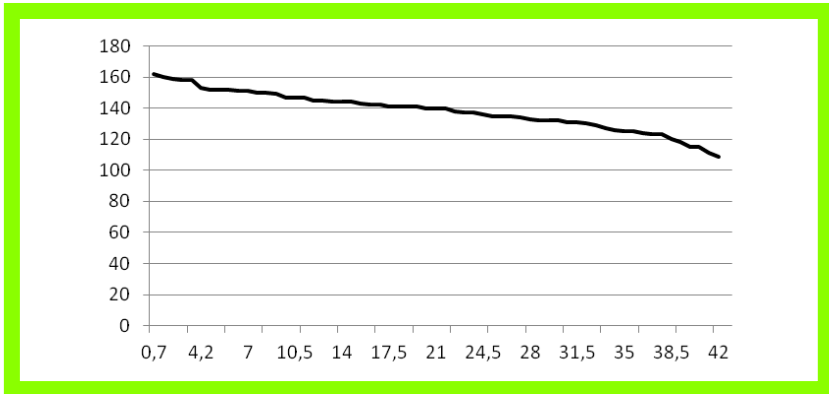
Onde: L= é o comprimento do rio principal; L_t = é o comprimento do talvegue

FORMA DO CANAL PRINCIPAL

A forma dos canais fluviais está intimamente ligada à sinuosidade do rio, à densidade de drenagem e ao gradiente do rio. Esses fatores influenciam de forma decisiva na forma dos canais fluviais. As formas predominantes entre os rios brasileiros são: formato em “V” e “U”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A delimitação da bacia hidrográfica do rio São Francisco levou em conta o seu divisor topográfico delimitado através de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), essas imagens permitiram a elaboração do perfil longitudinal do rio São Francisco (Gráfico 1). A partir do perfil longitudinal observa-se que a maior cota da bacia é 162 metros e a menor de 109 metros, apresentando uma diferença de 53 metros.

Gráfico 1: Perfil longitudinal do rio São Francisco, Acre

Os resultados obtidos através da análise morfométrica da BH do rio São Francisco podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Acre

Nº	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
1	Coefficiente de compacidade (Kc)	1,4
2	Fator de Forma (Kf)	0,25
3	Rede de Drenagem	349,083 km
4	Ordem da bacia (cursos d' água)	4
5	Orientação da bacia	sentido Leste
6	Grau de controle da bacia	Média
7	Angularidade da bacia	Baixa
8	Densidade de drenagem	0,781 km/km
9	Extensão média do escoamento superficial	0,209 km
10	Sinuosidade do curso d' água	1,27
11	Forma da rede de drenagem	Dendrítico
12	Extensão média dos canais	2,065 km
13	Forma da Bacia	Arredondada
14	Área de drenagem	447,679 km
15	Forma do canal principal	U

A bacia hidrográfica do Rio São Francisco possui um padrão dendrítico. O sistema de drenagem possui um tamanho de 349,083 km e a média do comprimento dos canais foi de 2,065 km. A densidade de drenagem de

0,781 km/km² e o coeficiente de compacidade de 1,4 tornam a bacia hidrográfica do rio São Francisco mais susceptível a enchentes e inundações. A sinuosidade do curso d'água com o valor de 1,27 explica a forma do canal principal como sendo em “U”. Esta forma expressa uma característica peculiar do formato dos rios na Amazônia brasileira, característico de áreas com relevo plano à suave ondulado.

Na Figura 4 pode-se visualizado o formato da bacia de drenagem do rio São Francisco.

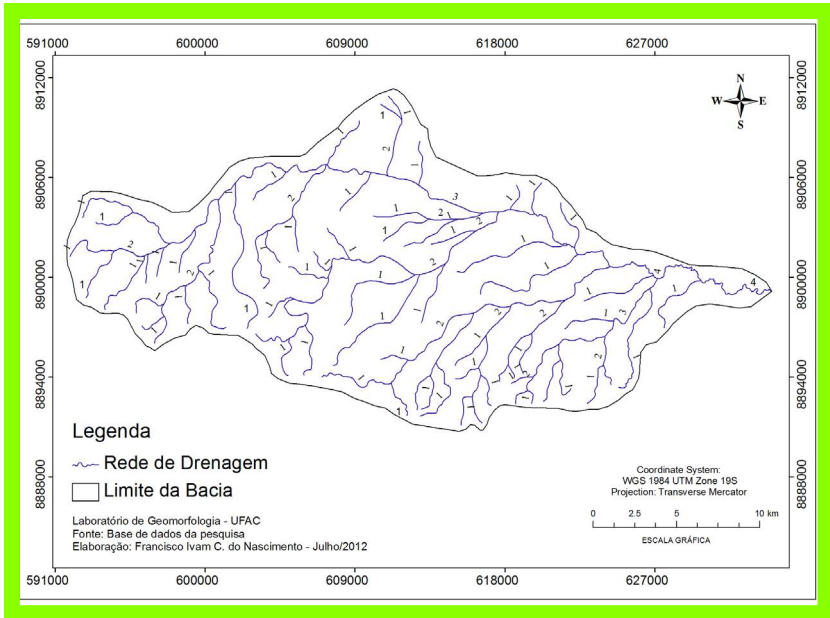
Figura 4: Leito do rio São Francisco, médio curso



Fonte: Projeto de pesquisa, 2012.

A sinuosidade dos cursos d'água na BH do Rio São Francisco são também característicos de áreas da Amazônia com predominância da formação Solimões superior. O lento escoamento das águas, resultante da topografia, explica o grau de desenvolvimento dos canais fluviais desta bacia que apresentou ordem 4 (Figura 5).

Figura 5: Ordem dos canais da BH do Rio São Francisco, Acre



Fonte: Elaborado pelo autor, 2012.

O número de seguimentos e o comprimento total dos canais de cada ordem podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2: Comprimento e ordem dos segmentos da BH do rio São Francisco, Acre

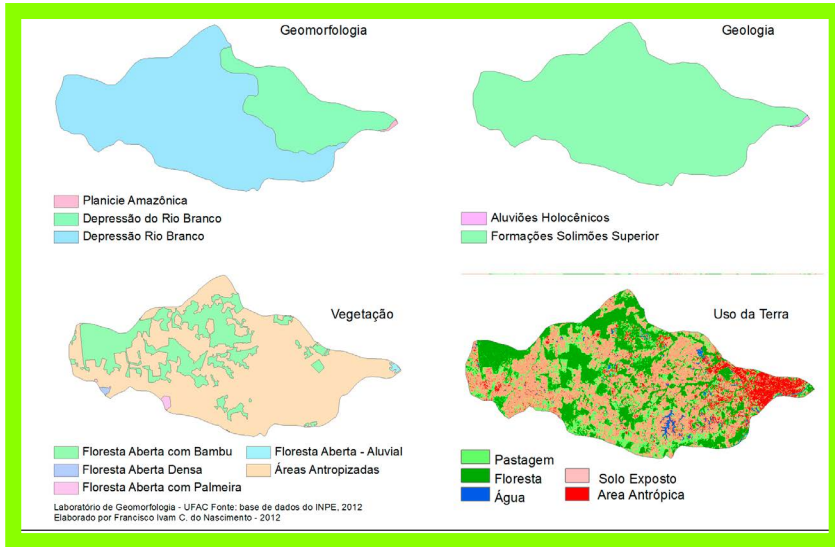
ORDEM	N° DE SEGMENTOS	COMPRIMENTO TOTAL DOS CANAIS EM (KM)
1	86	205,492
2	42	54,684
3	27	20,835
4	4	14,126
TOTAL	159	295.137

Fonte: Projeto de pesquisa, 2012.

Os demais aspectos físicos analisados foram: geologia; geomorfologia; vegetação e uso da terra. A classificação do uso da terra foi realizada no Software SPRING 5.1.8, utilizando imagens de LANDSAT TM do ano de 2011 com resolução espacial de 30 metros. O classificador utilizado

foi o de MAXVER – que vem do método estatístico da Máxima Verossimilhança, com classificação “pixel a pixel” mais comum – com limiar de aceitação de 99 % ou erro de classificação de 1 % (Figura 6).

Figura 6: Geomorfologia, geologia, vegetação e uso da terra da BH do rio São Francisco, Acre



Fonte: Laboratório de Geomorfologia – Ufac, 2012.

As informações quantitativas referentes à Figura 8 estão na Tabela 3.

Tabela 3: Quantificação das informações referentes à geomorfologia, geologia, vegetação e uso da terra da BH do rio São Francisco

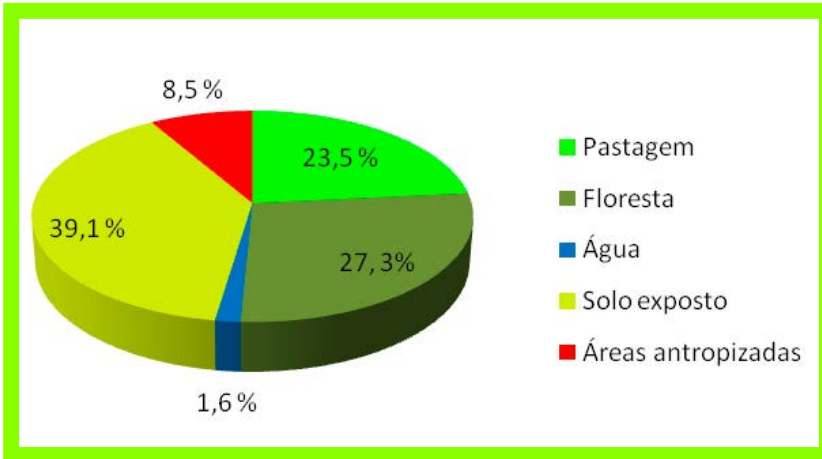
GEOMORFOLOGIA	ÁREA (HA)	%
Planície Amazônica	83	0,2
Depressão do Rio Branco	10835	24,2
Depressão Rio Branco	33849	75,6
TOTAL	44767	100
GEOLOGIA		
ÁREA (HA)	%	
Aluviões Holocênicos	82	0,2
Formações Solimões Superior	44685	99,8
TOTAL	44767	100
VEGETAÇÃO		
ÁREA (HA)	%	
Floresta Aberta com Bambu	10841	24,2
Floresta Aberta Densa	149	0,3
Floresta Aberta com Palmeira	84	0,2
Floresta Aberta Aluvial	94	0,2
Áreas antropizadas	33599	75,1
TOTAL	44767	100
USO DA TERRA		
ÁREA (HA)	%	
Pastagem	10499	23,5
Floresta	12227	27,3
Água	732	1,6
Solo exposto	17502	39,1
Áreas antropizadas	3807	8,5
TOTAL	44767	100

Fonte: Laboratório de Geomorfologia – Ufac (2012).

Conforme a Tabela 3, quanto à geomorfologia, 75,6 % da BH do rio São Francisco é ocupada pela Depressão Rio Branco, seguida pela depressão do Rio Branco e pela Planície Amazônica com 24,2 % e 0,2 %, respectivamente. Quanto à geologia, 99,8 da bacia é ocupada pela Formação Solimões Superior, e pouco mais de 0,2 da área é ocupada por aluviões holocênicos. No Gráfico 2 verifica-se os percentuais aproximados de uso

da terra distribuídos entre pastagem, floresta, água, solo exposto e áreas antrópicas.

Gráfico 2: Uso da terra na bacia hidrográfica do rio São Francisco



Em relação à vegetação, pode-se observar que pouco mais de 24,9 % da BH é ocupada por floresta (Tabela 3), restando 75,1 % que é ocupada por atividades de caráter antrópico. Isso evidencia, em parte, o processo de degradação que esta área vem passando nos últimos anos. Por fim, os valores aproximados de uso da terra são: pastagem com 23,5%; floresta, 27,3%; água, 1,6 %; solo exposto, 39,1 %, e áreas antrópicas, respondendo por 8,5 % do total da BH.

CONCLUSÕES

O manejo de bacias hidrográficas requer uma gama de informações físico-descritivas desses espaços. O processo de descrição física de bacias hidrográficas é de extrema importância também para a elaboração de projetos de preservação dos recursos hídricos.

A partir das análises feitas em softwares de geoprocessamento, podemos afirmar que a bacia hidrográfica do rio São Francisco possui um tamanho de 349,083 km e a média do comprimento de canais de 2,065 km, tendo uma densidade de drenagem de 0,781 km/km², o que a torna uma bacia mal drenada e mais susceptível a enchentes e inundações. Também se pode afirmar que a bacia encontra-se bastante antropizada, principalmente as margens de seus canais onde se localizam as moradias humanas.

Com isso, as geotecnologias, destacando as técnicas de geoprocessamento e os produtos de sensoriamento remoto, foram de extrema importância para a análise e o tratamento das informações geográficas. Sendo importante também, para o pesquisador da área de Geografia Física e de forma especial àqueles que trabalham com bacias hidrográficas.

Pode-se afirmar ainda que os dados referentes à fisiografia da bacia hidrográfica do rio São Francisco, incluindo as informações de uso da terra, geologia, geomorfologia e vegetação, foram essenciais para a compreensão da situação física em que se encontra a bacia, e importante para o estabelecimento de políticas públicas de conservação ambiental.

REFERÊNCIAS

CHOW, V.T. **Handbook of applied hydrology**. New York: McGraw Hill, 1 v., 1969.

CHRISTOFOLETTI, A. (1969). Análise morfométrica de bacias hidrográficas. In: **Rev. Geomorfology**, Campinas, v.18, n.9, p.35-64.

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

GARCEZ, L. N.; Alvarez G. A. **Hidrologia**. 2. ed. revista e atualizada. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1998.

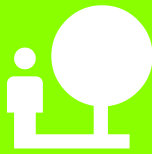
GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

RESCK, D.V. S. (1992). **Manejo e conservação do solo em microbacias hidrográficas**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1992, 17p.

ROWNTREE, K. (1990). Political and administrative constraints on integrated river basin development: an evaluation of the Tana and Athi Rivers. In: **Applied Geography**, Chicago, v.10. n.1, p.21- 41.

SILVA, L. G. T.; Silva, B. N. R. da; Rodrigues, T. E. **Análise fisiográfica das várzeas do baixo Tocantins: uma contribuição ao manejo e desenvolvimento dos sistemas de uso da terra**. Belém: Embrapa/Amazônia Oriental, 2002, 34 p.

VIEIRA, E. de O. **Águas superficiais e subterrâneas**. Montes Claros: UFMG/NCA, 2006, 127 f. Manuscrito.



GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA: ANÁLISE DA PAISAGEM MORFOESTRUTURAL NA MACRORREGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS



WALDEMIR LIMA DOS SANTOS

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS – CFCH/UFAC
WALDEMIR_GEO@YAHOO.COM.BR



ALEX DE SOUSA LIMA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – CAMPUS CODÓ

INTRODUÇÃO

A análise geomorfológica pauta-se em dois elementos: na observação e no conhecimento científico específico (teoria) (RHOADS & THORN, 1996). Neste, a acumulação de conhecimentos torna-se importante ferramenta de auxílio na observação. Na verdade, a teoria indica o caminho da observação, ou o que observar, ou seja, a busca por uma melhor interpretação do fenômeno baseada numa teoria. Todavia, há fatos e fenômenos que ainda não são explicados na teoria, mas as leis da física, da química, entre outras, possibilitam delinear um raciocínio lógico acerca do que se observa.

Neste sentido, a análise geomorfológica, estrutural e tectônica apresenta uma série de conhecimentos que devem ser lembrados quando se observa um dado fenômeno, notadamente, quanto ao comportamento dos materiais frente aos processos físicos e químicos que permitem respostas variadas, apresentando compostos mineraloquímicos com diferentes ligações. Neste caso, o quartzo e o filito constituem bons exemplos. O quartzo

é um mineral com grande concentração de sílica, apresentando ligações químicas muito fortes e o filito é uma rocha metassedimentar, bastante friável frente ao quartzo, conseqüentemente, materiais e características diversas.

Desta forma, entende-se que ao analisar o relevo, sua compreensão ficará facilitada quando se conhece o comportamento dos materiais. No caso acima, do quartzo e do filito, pode-se dizer que em relevos com essa constituição haverá uma erosão diferencial e que as formas residuais mais salientes serão formadas em função da maior resistência ao processo de desgaste, daquelas formadas basicamente por quartzo, consolidando-se um relevo controlado pela estrutura.

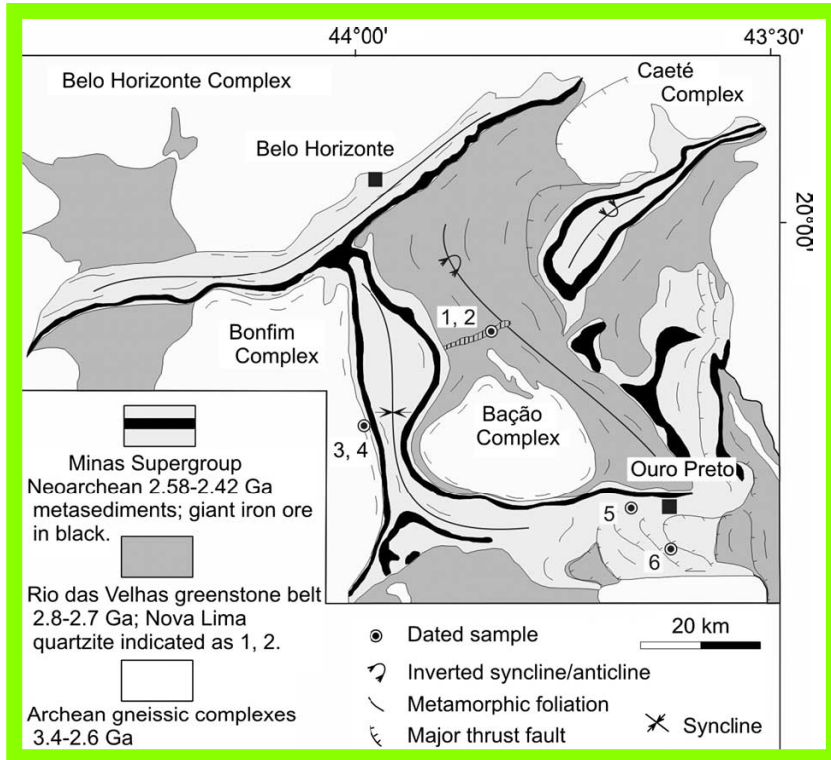
Na compreensão da análise geomorfo-tectônica, o comportamento dos materiais também reflete formas que podem ser interpretadas através de indícios ou de evidências (falhas expostas em corte de estradas, que revelam o ajustamento da superfície a movimentos tectônicos; rede de drenagem, que pode se estabelecer em zonas de fraqueza, nas falhas, entre outras).

Assim, este texto busca avaliar a estrutura morfotectônica e/ou morfoestrutural de parte da região metropolitana de Belo Horizonte, São João Del Rey e Catas Altas, no estado de Minas Gerais. O objetivo da pesquisa pautou-se em relacionar as observações de campo com a teoria, no sentido de evidenciar os caminhos do raciocínio na análise geomorfológica, fornecendo subsídios à interpretação da dinâmica das formas do relevo, trilhando um raciocínio lógico, através da observação e busca de evidências.

INTERPRETAÇÃO DOS PROCESSOS GEOMORFOLÓGICOS

Quadrilátero Ferrífero

A pesquisa iniciou-se pela observação de alguns pontos no quadrilátero ferrífero (Figura 1). A análise teve como fundamento a observação das formas de relevo que apresentavam diversos tipos de dissecação. A partir da análise do mapa geológico, constatou-se que os topos mais elevados (os sinclinais suspensos) são formados basicamente por quartzitos, com grande concentração de ferro, sob materiais mais friáveis, como os filitos, fazendo com que o relevo se destaque por uma paisagem de topos residuais (cerca de 1.300m) e vários pequenos vales (cerca de 900m). A dissecação do relevo nessa área se dá pela busca do equilíbrio dinâmico entre os materiais, tendo a erosão diferencial como processo mais atuante.

Figura 1: Quadrilátero Ferrífero

Fonte: Hartmann et al., 2006.

Esse equilíbrio reflete a busca que o próprio sistema morfológico tenta encontrar e a cada alteração, seja interna ou externa, há uma tentativa de auto-ajuste, indicando uma análise não estática do meio. Talvez essa seja a compreensão mais apropriada para os casos que envolvam equilíbrio energético em sistemas naturais (MELHORN & FLEMAL, 1981).

O Quadrilátero Ferrífero apresenta uma superfície topograficamente elevada, em contraste com as terras baixas e as colinas dos complexos metamórficos adjacentes, onde as altitudes são inferiores a 900m. Trata-se de uma região que corresponde a uma superfície planáltica com a morfologia variando entre suaves colinas, nas áreas associadas às formações graníticas e gnáissicas, a porções bastante movimentadas, onde predominam cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados, os quais estão associados aos

afflecimentos de quartzitos, de itabiritos e da canga ferruginosa (HERZ, 1978).

Constataram-se dois tipos de dissecação. O primeiro retrata uma dissecação mais suave com topos convexos, indicativo de processos mais antigos. A suavização é reflexo do rebaixamento gradual e lento do relevo devido a processos de erosão e/ou desnudação. A conseqüente diminuição do gradiente de declividade das vertentes também promove uma redução do trabalho erosivo, responsável por gerar a energia cinética suficiente para o funcionamento do processo (Figura 2 e 3).

Figura 2: Topos e vertentes indicando dissecação antiga



Fonte: Acervo Waldemir Santos (julho, 2009)

O segundo evidencia uma incisão mais pronunciada no relevo, indicando um processo de dissecação mais recente e ativo, pois o gasto de energia ainda é elevado, dada a inclinação das vertentes. Um gradiente de energia elevado promove maior transformação de energia potencial em energia cinética, acelerando o processo erosivo. E, através desse tipo de feições pode-se inferir que o relevo foi elaborado mais recentemente, pois não houve condições temporais de encontrar um melhor equilíbrio, refletindo em formas mais bruscas das vertentes. Outro detalhe que deve compor a análise é a natureza dos materiais que compõem certas feições de relevo, pois a litologia influencia diretamente no processo de desgaste.

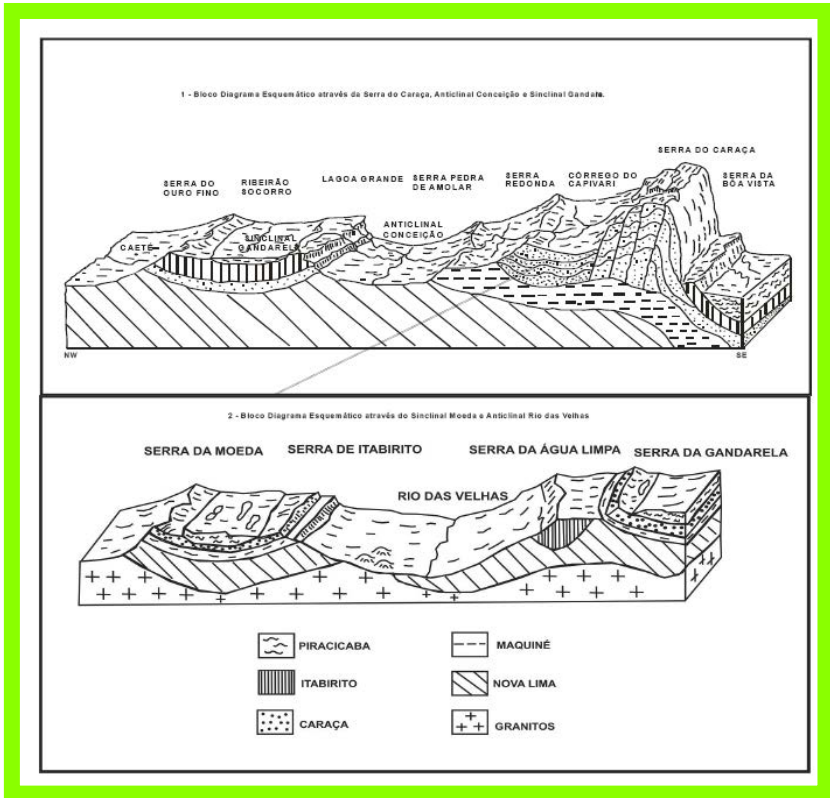
Figura 3: Topos e vertentes indicando dissecação recente

Fonte: Acervo Waldemir Santos (julho, 2009)

Entende-se que as diferentes litologias influenciam na dissecação do relevo. Para Salgado (2006), a erosão diferencial tem papel fundamental, pois destaca o arcabouço estrutural, como os sinclinais e anticlinais. Para Limarino et al. (2001) é importante considerar as taxas de subsidência e o tectonismo, pois são elementos que ajudam a explicar a evolução do relevo a partir da rede de drenagem. Considera-se que a drenagem pode obedecer a alguns padrões relacionados às consequências do tectonismo (as zonas de fraqueza) e a movimentos de ajustamento devido à subsidência.

Os topos podem significar uma superfície inicial como também resíduos de uma paleo-superfície. No caso do Quadrilátero Ferrífero, os itabiritos e quartzitos sustentam as formas mais acentuadas e estão sobre materiais mais friáveis, como os filitos e os xistos. Para Varajão (1988), os topos de cristas situados nas abas dos sinclinais e anticlinais correspondem às superfícies de cimeira do cretáceo, ou seja, uma antiga superfície de aplainamento (Figura 4).

Figura 4: Bloco Diagrama das Estruturas do Quadrilátero Ferrífero



Fonte: Barbosa & Rodrigues, 1967.

Serra do Lenheiro (município de São João Del Rey/MG)

Na Serra do Lenheiro, o objetivo foi entender quais processos estavam ocorrendo e quais respostas se refletiam a partir da morfologia do relevo. Os elementos de análise pautaram-se numa observação inicial, com o objetivo de verificar o que é estranho e que destoa do restante da paisagem. Para isso, buscou-se um ponto privilegiado para serem feitas as observações, no caso a Serra do Lenheiro (fig. 5).

A visão privilegiada da Serra permitiu uma compreensão mais regional e não somente local da área. Observou-se primeiramente a presença de um campo de voçorocas que se concentravam preferencialmente sobre uma parte da paisagem. O fator declividade foi levado em consideração, mas não respondeu a questão, porque no relevo próximo, de maior alti-

tude, percebeu-se uma semelhança de dissecação e incisão dos pequenos conjuntos de vales.

Figura 5: Vista parcial da Serra do Lenheiro



Foto: Alex Lima (julho, 2009)

Diante disso, outras hipóteses foram levantadas a fim de se encontrar uma resposta coerente que justificasse tal comportamento do relevo. Ao analisar as áreas de ocorrência das voçorocas, notou-se que se tratava de uma superfície mais rebaixada em relação ao seu entorno e à porção mais subsidente situada próxima ao sopé da Serra do Lenheiro. Restava-se saber o que teria levado a esse comportamento, e encontrar evidências que justificassem essa subsidência em relação ao restante do relevo.

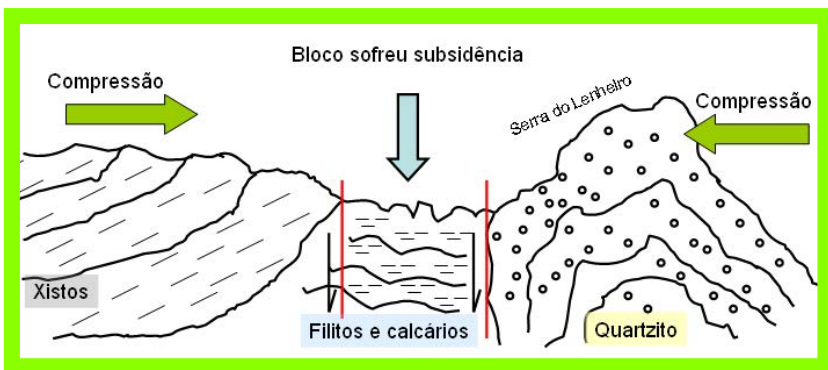
Após a percepção de que se tratava de uma superfície subsidente, averiguou-se a inclinação da Serra do Lenheiro. A configuração da Serra revelou indícios de que a área poderia ter sido constituída através de esforços de compressão e que a parte subsidente poderia representar o comportamento de um graben. Neste sentido, buscaram-se evidências que pudessem provar que a área teria sofrido uma transtensão, ou seja, uma compressão que causou a subsidência do bloco. Na área se instalou uma rede de drenagem com o Córrego das Pombas como principal curso de drenagem (Figura 6).

O processo que deu origem às voçorocas nessa área está associado ao gradiente formado pelo desnível do graben. Percebe-se isso na paisagem, pois logo depois deste desnível o relevo tem apenas incisões de drenagem

pouco profundas. Há algumas estrias encontradas no material, que indicam planos de falhas e alguns planos de dilatação de argila, os quais não possuem estriamento. Estas voçorocas podem estar passando por um processo de desmonte hidráulico causado pelo excesso de água que é expulsa através das linhas de fraqueza, promovendo o desmonte hidráulico

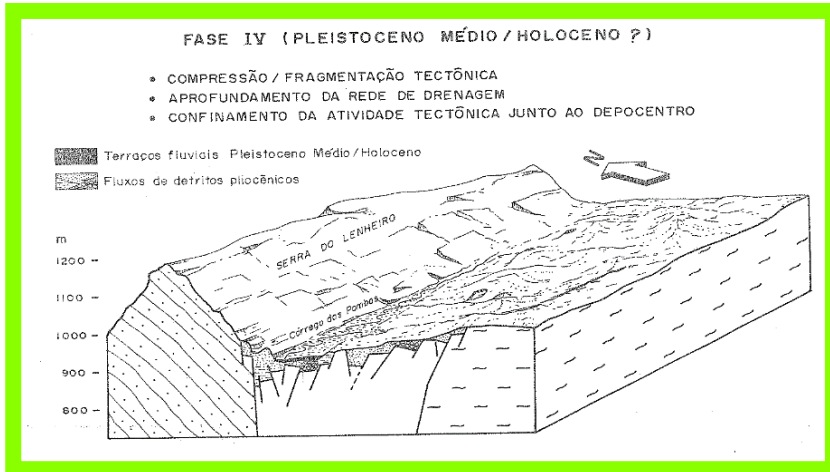
Alguns elementos de análise permitiram inferir sobre o processo de modelagem do relevo local, foram eles: planos de falha, planos de dilatação de argila, desnível do relevo e movimentos de subsidência.

Figura 6: Esboço do processo de compressão



Elaboração: Alex Lima (julho, 2009)

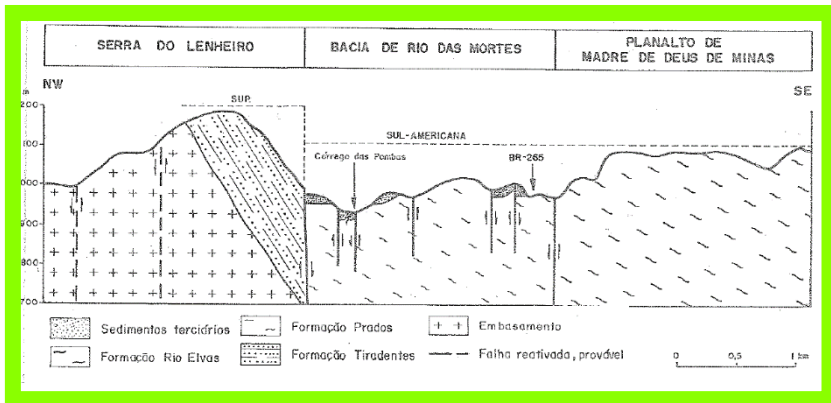
Para Saadi & Valadão (1990), a atividade tectônica adquiriu um caráter compressivo bastante violento, evidenciado por várias feições neotectônicas relativas às falhas normais, inversas e transcorrentes. Segundo esses autores, a organização dentro de uma bacia é nitidamente o resultado de um estreito controle tectônico da dissecação fluvial. A densidade inusitada de desmoronamentos, escorregamentos e voçorocamentos é intimamente controlada pela intensidade do fraturamento dos diamictitos e de seu substrato.

Figura 7: Formação do graben do Rio das Mortes

Fonte: Saadi & Valadão, 1990.

Na Figura 7 pode-se perceber que a formação do graben proporcionou condições de se instalar uma pequena bacia sedimentar. E nota-se que essa configuração recente possibilita a formação do campo de voçorocas devido ao rebaixamento do nível de base, primeiramente, e por processos de desmonte hidráulico. Estes últimos serão tratados mais adiante.

Saadi (1990) destaca o perfil do graben do rio das Mortes que é limitado ao norte pela Serra do Lenheiro (escarpa quartzítica) e pelo planalto de Madre de Deus de Minas, ao sul. A representação se assemelha à do “meio-graben” do córrego das Pombas, que tem configuração semelhante (Figura 8).

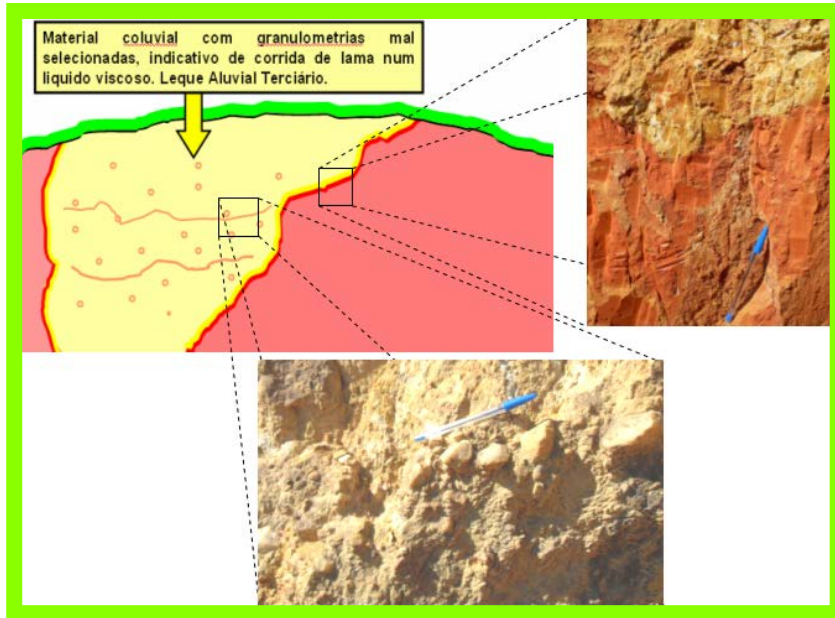
Figura 8: Graben do rio das Mortes

Fonte: Saadi, 1990.

Bacia de Prados: leques aluviais terciários

Outro ponto de análise dos processos geomorfológicos foi realizado em um corte na estrada, próximo ao município de Prados (MG). Tratava-se de um pequeno morro convexo com coloração distinta entre as camadas (amarelada intercalando-se com avermelhadas – Figura 9). Para identificar qual processo gerou tal forma, partiu-se da análise dos materiais, na iminência de saber qual dos dois materiais foi gerado *in situ*. Com um martelo geológico limpou-se o perfil no contato entre os dois materiais e contactou-se que o contato era abrupto e que não havia uma transição que denotasse que o material amarelo fosse da rocha matriz daquele local.

Com a análise da textura dos materiais, constatou-se que o material avermelhado apresentava características do material local, por apresentar uma evolução na granulometria com materiais mais intemperizados (fração silte e argila). Já no caso do material de cor amarelada, percebeu-se que havia uma desconformidade do topo para a base, com relação à organização granulométrica dos materiais.

Figura 9: Deposição de leque aluvial terciário

Elaboração: Alex Lima (julho, 2009)

Seguindo com a análise, observou-se que os materiais apresentavam uma má distribuição do topo para a base, onde o perfil não apresentava uma organização granulométrica, com fragmentos de quartzo variando de 8 cm a 2 mm. Isso não é normal, pois deveria apresentar uma granudecrescência. Então, como esse material foi transportado até aquela área?

Dessa forma, foram sendo eliminadas algumas hipóteses, como a de deposição fluvial, pois os fragmentos de quartzo não apresentavam características de transporte fluvial, como o arredondamento do material, tendo formas angulares e subangulares. Para serem fluviais deveriam apresentar uma deposição de materiais mais grosseiros na base e havendo uma diminuição para o topo. Isso não ficou constatado. Então, que tipo de transporte seria responsável por isso, já que o material parecia estar bastante misturado e sem organização?

A hipótese aceita é a de que o material teria sido transportado em um líquido viscoso, de grande energia e a uma curta distância por corrida de lama, pois neste processo, o material mais grosseiro e o mais fino são misturados e depositados sem um seccionamento. Não obstante a isso, supõe-

-se ter havido uma movimentação tectônica capaz de gerar um gradiente de energia possível para a ocorrência desse processo.

Nesse sentido, o material comportou-se como uma inversão sedimentar, que ocorre quando o material desce e há uma deposição inversa, ou seja, quando o horizonte superior fica embaixo por descer primeiro e o horizonte inferior se deposita por cima.

São João Del Rey: terraço aluvial

Neste outro ponto foi observada uma área de antiga extração de material, na qual repetimos alguns procedimentos, tais como: observação criteriosa do posicionamento do material e identificação do mesmo. Notou-se que havia camadas de depósitos sedimentares fluviais, devido à presença de seixos, porém, intercalados por camadas de materiais mais finos, na granulometria silte.

Foram selecionados alguns seixos e, utilizando o martelo geológico, quebrou-se para saber do que se tratava. Constatou-se que eram seixos de quartzo, isto é, devido sua maior resistência ao desgaste por arraste, foram transportados a longa distância da área de origem. Os seixos de quartzo variam de 8 mm a 10 cm de diâmetro e não foi constatada a presença de barras arenosas, o que leva a supor que se trate de um terraço aluvial (Figura 10).

Figura 10: Perfil de terraço aluvial



Elaboração: Waldemir Santos (julho, 2009)

Entretanto, quando se buscou alguma evidência disso, o que foi encontrado não confirmou o que havia se pensado a princípio. O bloco sofreu um soerguimento, porém, as camadas apresentaram outro comportamento, ao invés de um mergulho para a lateral o mergulho ocorreu na direção do interior do bloco (Figura 11).

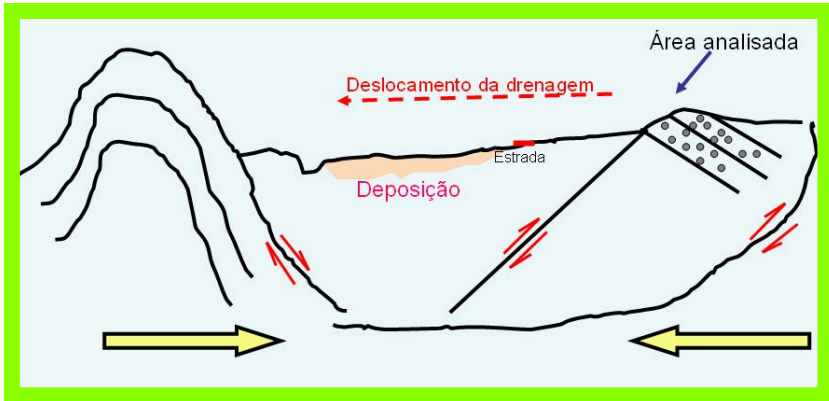
Figura 11: Inclinação das camadas do terraço aluvial



Foto: Alex Lima (julho, 2009)

Neste sentido, percebeu-se que, além de agrupar uma série de elementos num mesmo raciocínio, é necessário fazer-se uma investigação *in locu*, para que os indícios tenham mais veracidade. A evidência encontrada (Figura 11) foi fundamental para derrubar a possibilidade de mergulho lateral.

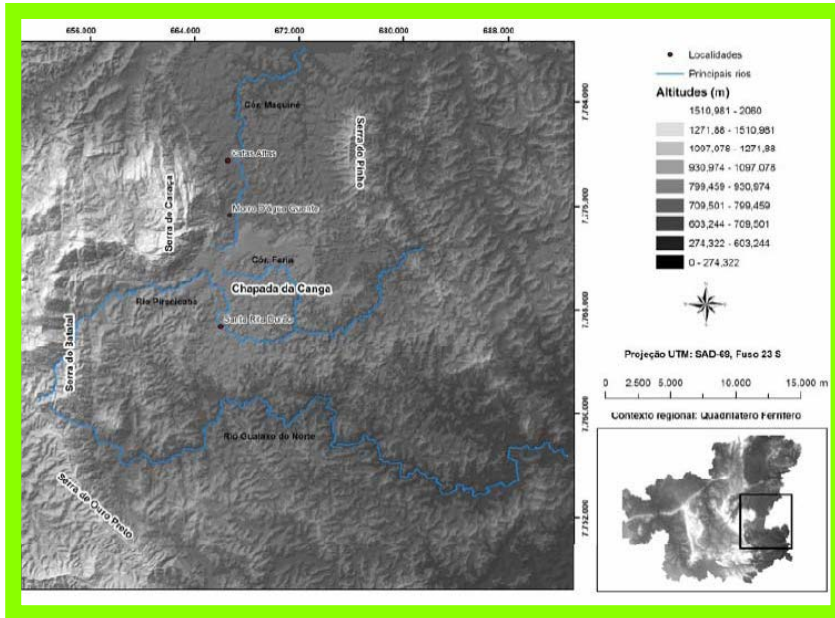
Houve um recuo da drenagem (da direita para esquerda, Figura 12) na direção da porção mais elevada, oriunda de uma movimentação que ativou falhas no local. Com a subsidência houve um soerguimento da borda direita, apresentando a inclinação dos seixos encontrados no perfil.

Figura 12: Esboço da evolução do terraço aluvial

Elaboração: Alex Lima (julho, 2009)

Município de Catas Altas: bacias do Fonseca e do Piracicaba

Esta área situa-se na borda leste do Quadrilátero Ferrífero, compreendendo o município de Catas Altas e os limites de Ouro Preto e Mariana/MG. Os limites são demarcados topograficamente pela Serra do Caraça, Serra do Batatal e Serra do Ouro Preto, a oeste. Ao sul e a leste o limite é feito seguindo o alinhamento de morrarias e serras, que parte do sul da cidade de Mariana/MG e se estende até à Serra do Pinho, limite oeste do município de Catas Altas/MG. O limite norte é feito pela foz do Ribeirão Maquiné, que fica próximo à cidade de Santa Bárbara (Figura 13).

Figura 13: Localização da área de estudo

Fonte: Rossi, 2008.

O primeiro ponto de observação foi na Chapada da Canga (Figura 14), uma antiga bacia sedimentar formada por concreções ferruginosas de seixos de itabirito, os quais apresentam o formato arredondado. A chapada é bastante porosa e por consequência tem boa capacidade de armazenamento de água.

As primeiras questões apareceram no sentido de entender como essa bacia sedimentar se constituiu, já que a área é cercada por serras não tão distantes. E as respostas vieram no sentido de que o sistema dispunha de grande energia para transporte e que, na proporção que foi diminuindo, as configurações mais atuais prevaleceram. Afirma-se que tinha grande energia devido aos depósitos bastante espessos, que não poderiam ter sido formados segundo as características da drenagem atual.

Figura 14: Chapada da Canga; ao fundo, Serra do Caraça

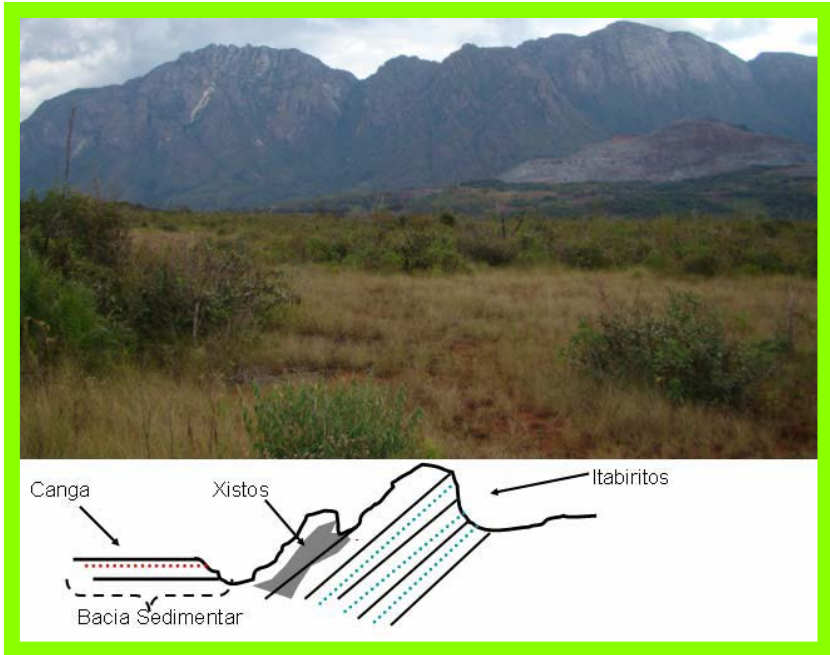
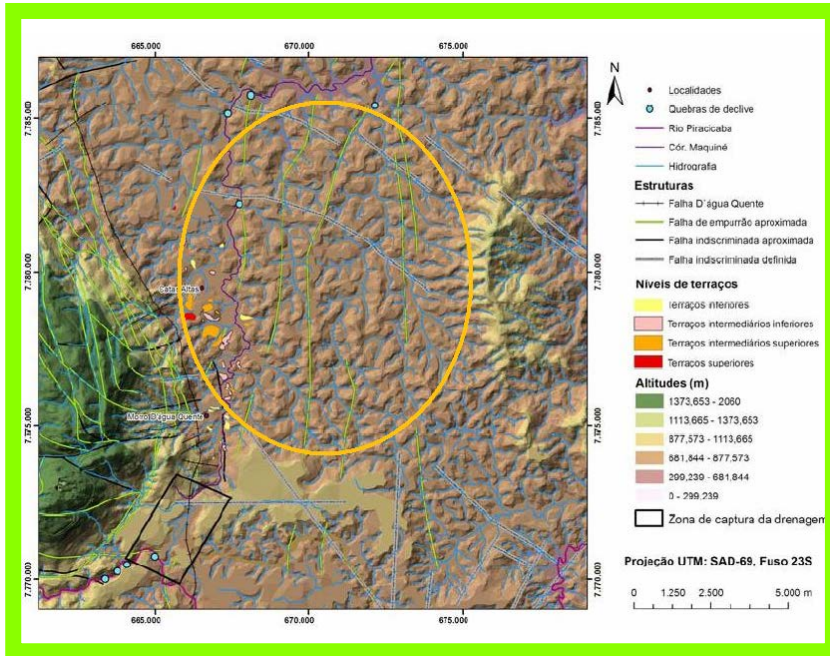


Foto: Alex Lima (julho, 2009)

Neste sentido, a drenagem pretérita teria mudado de sentido, devido à perda de energia e à posterior laterização da bacia sedimentar, durante o Terciário. Com a laterização houve condições que possibilitaram a inversão do relevo, constituindo a Chapada da Canga e as características da drenagem atual (Figura 15).

Figura 15: Lineamentos das falhas e controle da drenagem

Fonte: Adaptado de Rossi (2008).

Na bacia sedimentar, nos vales colmatados há grandes cicatrizes do antigo garimpo de ouro de aluvião e, no sopé e média Serra do Caraça há também marcas de mineração de ferro nos itabiritos. A presença de minérios de ferro na área acabou por transformar a vida das cidades vizinhas, assim como a paisagem local, a qual é marcada pelas cicatrizes deixadas pela atividade no relevo.

Observou-se que a drenagem obedecia, aparentemente, a um controle feito pelos lineamentos de falhas exumadas pela movimentação tectônica; isso é um indicativo de que a área pode ter sofrido movimentação tectônica e que a simples diminuição de energia não explicaria o quadro geomorfológico atual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as observações e análises realizadas sobre a paisagem morfoestrutural e/ou morfotectônica de parte da macrorregião Central do Estado de Minas Gerais, podemos afirmar que os processos que originaram tais formações estão associados tanto aos processos erosivos diferenciais, como à própria tectônica que atuou sobre a região.

Essas evidências estão expostas nas formas do relevo e somente são observadas na medida em que se encontram vestígios que levem a uma interpretação mais aprofundada sobre o objeto de pesquisa.

Consideram-se como de fundamental importância tais estudos, pois à Geografia Física delega-se um papel de investigação que não se constitui apenas em afirmações infundadas e sem compreensão. No presente estudo, o raciocínio, a partir da observação técnica utilizada por muitos geógrafos físicos, tem se constituído em um instrumental de grande valia, sobretudo, quando se avalia a formação das paisagens.

O embasamento teórico e conceitual norteia a análise e a compreensão do objeto estudado, e nesta pesquisa, nos permitiu inferir sobre as diversas formas e arranjos da paisagem, numa visão aplicada sobre a realidade. Tais referenciais tornam-se de grande relevância na interpretação da paisagem e, por consequência, nos estudos geográficos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. V.; RODRIGUES, D. M. S. **Quadrilátero Ferrífero**. Belo Horizonte: UFMG, 1967. 123 p.

HARTMANN, L. A.; ENDO, I.; SUITA, M. T. F.; SANTOS, J. O. S.; FRANTZ, J. C.; CARNEIRO, M. A.; MCNAUGHTON, N. J.; BARLEY, M. E. Provenance and age delimitation of Quadrilátero Ferrífero sandstones based on zircon U-Pb isotopes. In: **Journal of South American Earth Sciences**, 20, 273-285. 2006.

HERZ, N. Metamorphic rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. In: **Geological Survey Professional Paper** 641-C: 13-81, 1978.

LIMARINO, C.; TRIPALDI, A.; MARENSSI, S.; NET, L.; RE, G.; CASSELLI, A. Tectonic control on the evolution of the fluvial systems of the Vinchina Formation (Miocene), northwestern Argentina. In: **Journal of South American Earth Sciences**, Volume 14, Number 7, December 2001, pp. 751-762(12).

MELHORN, W. N.; FLEMAL, R. C. (Eds.). Concept of the Graded Stream. In: **Theories of Landform Development**. George Allen & Unwin. London, 1981. pp. 169-198.

RHOADS, B.L. & THORN, C.E. Observation in Geomorphology. In: **The Scientific Nature of Geomorphology**, B.L. Rhoads and C. E. Thorn (eds.). Proceedings of the 27th Annual Symposium in Geomorphology. John Wiley and Sons, Chichester, U.K. 21-56. 1996.

ROSSI, P. G. G. **Investigação da influência da estrutura geológica na evolução e configuração da geomorfologia da borda leste do Quadrilátero Ferrífero-MG**. Monografia (Graduação em Geografia), UFMG, 2008.

SAADI, A. Um “rift” neo-cenozóico na região de São João Del Rei – MG; Borda sul do craton do São Francisco. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia** – Núcleo Minas Gerais, Nº 11, 1990, pp. 63-79.

SAADI, A.; VALADÃO, R.C. Eventos tectono-sedimentares na bacia neo-cenozóica de Rio das Mortes (Região de São João Del Rei-MG). **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia** – Núcleo Minas Gerais, nº 11, 1990, pp. 81-99.

SALGADO, A. A. R. **Estudo da evolução do relevo do Quadrilátero Ferrífero, Mg – Brasil**, através da Quantificação de Dados Erosivos e Denudacionais. 2006. 101p. (Tese de Doutorado) – UFOP, Ouro Preto.

VARAJÃO, C. A. C. **Estudo comparativo das jazidas de bauxita do Quadrilátero Ferrífero, MG**. 1998, 176 p. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOBRE OS AUTORES



ALEXSANDE DE
OLIVEIRA FRANCO

Professor de Ensino Superior na Universidade Federal do Acre. Licenciado em Geografia pela Universidade Federal do Acre (2002), Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre (2006). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG/PR (2015/2019). Atua principalmente nos seguintes temas: Educação Ambiental, Educação e Ensino de Geografia, Biogeografia, Recursos Hídricos, Impactos Ambientais, Populações Tradicionais, Gestão Territorial.



ALAN DOS
SANTOS PIMENTEL

Graduado em Geografia Licenciatura pela Universidade Federal do Acre (2014). Assistente de Pesquisa na Unidade de Situação de Monitoramento de Eventos Hidrometeorológicos do Acre. Atua na implementação da Plataforma de Monitoramento Ambiental TerraMA² no Estado do Acre.



ELENICE ZAMPIVA DE OLIVEIRA FRANCO

Graduada em Gestão Ambiental pela Universidade Norte do Paraná – Unopar.



ANDERSON AZEVEDO MESQUITA

Licenciado em Geografia pela Universidade Federal do Acre (2009), especialista em Planejamento e Gestão Escolar da Educação Básica (2011) e Mestre em Desenvolvimento Regional - Ufac (2015). Atualmente é professor assistente da Universidade Federal do Acre, atuando na área de Geografia Física, Quantificação em Geografia e Ensino de Geografia.



ALEX DE SOUSA LIMA

Professor de Ensino Superior na Universidade Federal do Maranhão, Campus Codó. Graduado em Licenciatura Plena em Geografia pela UFPI (2005), Mestre em Geografia pela UFS (2008) e Doutor em Geografia pela UFMG (2013). Atualmente é professor efetivo da UFMA, lotado no Curso de Licenciatura em Ciências Humanas, no Campus de Codó. É líder do Grupo de Pesquisa e Ensino de Ciências Humanas - PEnCiH, atuando na linha de pesquisa Análise Geográfica. Membro pesquisador, no Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais – GPECN. Tem experiência na área de Geociências, atuando em temas relacionados à educação ambiental, dinâmica e análise ambiental e geomorfologia fluvial.



GLEYCIANE PEREIRA GOMES

Graduada em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Federal do Acre (2014). Especialização em Didática do Ensino Superior pela União Educacional do Norte - Uninorte (2015). Pesquisa sobre a *Democratização do ensino superior: oportunidades de acesso através de programas governamentais e do incentivo privado*.



RODRIGO OTÁVIO PERÉA SERRANO

Professor de ensino superior na Universidade Federal do Acre – Ufac. Graduado em Agronomia (2000), Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre (2005) e Doutor em Engenharia Mecânica, com ênfase em Energia Renovável pela Universidade Federal de Minas Gerais (2017). Tem experiência na área de Engenharia de Energia, com ênfase em aproveitamentos hidráulicos e sustentabilidade, atuando principalmente nos seguintes temas: recursos hídricos, mapeamento, máquinas de fluxo, desgaste por hidroabrasivo e transporte de sedimentos fluviais.



ADAILTON DE SOUSA GALVÃO

Professor de ensino superior na Universidade Federal do Acre – Ufac. Licenciado em Geografia pela Universidade Federal do Acre (1988), Especialização em Metodologia do Ensino Em Geografia pela Universidade Federal do Acre (1989), mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1997) e doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (2002). Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia Regional. Atuando principalmente nos seguintes temas: Fronteira Agrícola, Dinâmica da Paisagem, Desenvolvimento Sustentável, Gestão Ambiental.



FRANCISCO IVAM CASTRO DO NASCIMENTO

Professor de ensino superior na Universidade Federal do Acre - Ufac, Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Acre (2010), Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Acre (2013). Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geotecnologias, atuando principalmente nos seguintes temas: geoprocessamento, bacias hidrográficas, recursos hídricos e impactos ambientais.



WALDEMIR LIMA DOS SANTOS

Professor de Ensino Superior na Universidade Federal do Acre, Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Acre (1999), Especialista em Análise Regional pela Universidade Federal do Acre (2000), Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre (2005) e Doutor em Geografia pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (2013). Líder do Grupo de Pesquisas GEODINÂMICA, desenvolvendo trabalhos nas áreas de Geomorfologia, Biogeografia e Hidroecogeomorfologia.



*T*ópicos Especiais em Geografia, em sua primeira edição, torna evidente a aplicabilidade geográfica mais especializada, trazendo consigo conceitos e resultados de pesquisas produzidas no Acre, Amazônia e no Brasil, por estudiosos dessa área. Cada vez mais, a Geografia perpassa o fazer acadêmico e se superpõe a questões de nível local, regional e global, discutindo os rumos, as nuances e as diversas esferas do conhecimento peculiares à sua origem e desenvolvimento. Os textos possuem abordagens simples e com alto poder de alcance, suprimindo as lacunas existentes tanto no fazer geográfico do ensino médio, quanto no do ensino superior, procurando manter o rigor acadêmico-científico e as características marcantes dessa ciência.



Edufac