

PROVÍNCIA ESPELEOLÓGICA ALTAMIRA-ITAITUBA, ESTADO DO PARÁ: UM EXEMPLO DE CARSTE EM ROCHAS NÃO CARBONÁTICAS

Freire, L.M. (UFPA) ; Lima, J.S. (UFPA)

RESUMO

A Província Espeleológica Altamira-Itaituba situa-se na faixa de contato dos domínios geológicos da Bacia Sedimentar do Amazonas e do Embasamento Cristalino do Complexo Xingu. Tem estrutura geológica em arenitos da Formação Maecuru e em folhelho da Formação Curuá. A pesquisa desenvolve-se a partir da análise geoecológica do relevo desta paisagem, por meio da utilização do enfoque sistêmico, destacando-se um estudo aprofundado sobre carste em rochas não carbonáticas.

PALAVRAS CHAVES

Geomorfologia Cárstica; Província Espeleológica A; Rochas não carbonáticas

ABSTRACT

The Speleological Province Altamira-Itaituba is located in the contact strip of the following geologic domains: Amazonas Sedimentary Basin and of crystalline base of Xingu Complex. The geological structure is sandstones of Maecuru Formation and shale of Curuá Formation. This research is developed from the geoecologic analysis of the forms inserted in the landscape of the Speleological Province, though a systemic method, highlighting a deep study about karst in non-carbonate rocks.

KEYWORDS

Karst Geomorfology; Speleological Province A; non-carbonate rocks

INTRODUÇÃO

A paisagem da região amazônica é rica em feições geomorfológicas resultantes da interação sistêmica entre clima, relevo, solos, hidrologia, vegetação e ação antrópica que moldam a paisagem e a dinâmica natural (ROSS, 1997). Dentre estas, destaca-se a Província Espeleológica Altamira-Itaituba, que reúne um conjunto de cavidades subterrâneas com diferentes feições de cavernas, em sua maioria formada pelo processo de arenitização acessível à intervenção humana. A Espeleologia é uma área de estudo da Geologia que se dedica a investigar a natureza, a gênese e os processos de formação das cavidades subterrâneas e suas feições relacionadas, incluindo ainda os aspectos biológicos - fauna e flora. (GUERRA & GUERRA, 2001; CHOPPY et al, 2005; UNESCO, FAO, 1972). Na Geomorfologia, este estudo se desenvolve com conhecimentos relacionados ao Relevo Cárstico. As cavernas da Província Espeleológica Altamira-Itaituba situam-se na faixa de contato dos domínios geológicos da Bacia Sedimentar do Amazonas e do Embasamento Cristalino do Complexo Xingu, abrangendo porções dos municípios paraenses de Altamira, Prainha, Vitória do Xingu e Senador José Porfírio. A província ocorre na borda da bacia sedimentar e por esse motivo várias entradas dessas cavidades demonstram feições escarpadas pela ação da erosão resultante do recuo paralelo das vertentes de cuesta. Sua estrutura geológica se desenvolve em arenitos friáveis da Formação Maecuru e em folhelho da Formação Curuá. "Esses domínios são caracterizados por apresentar cotas topográficas superiores a 150 m, formando morros aplainados ou com cristas bem definidas, dispostos em faixas sub-paralelas à direção geral ENE-WSW". (ELETRONORTE, 2009, p.9). A presente pesquisa desenvolve-se a partir da análise da paisagem da Província Espeleológica Altamira-Itaituba (PA), por meio da abordagem geoecológica com foco na geomorfologia de relevos cársticos em rochas não carbonáticas (pseudocarste).

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, em gabinete, fez-se o estudo do referencial teórico sobre o tema, com a discussão sobre a paisagem da região, espeleologia e relevo cárstico. Em seguida, o levantamento histórico das formas naturais das paisagens, dos modos de uso e ocupação da terra, o exame e a análise de

material bibliográfico e cartográfico produzido por instituições oficiais. Organizado todo o material adquirido em gabinete, em viagem às paisagens cársticas contidas na Província Espeleológica Altamira-Itaituba, chegou-se a caracterização e à avaliação do meio ambiente, abordando os seguintes aspectos: o contexto geomorfológico de formação; a caracterização das formas de relevo; classificação da morfologia e estruturas espeleogenéticas; as formas de uso e ocupação do solo; as condições de acesso; a qualidade ambiental; e a fragilidade e vulnerabilidade ambiental. Haverá, também, entrevistas à população local, a órgãos e a instituições públicas governamentais. Com o acompanhamento de cartas e mapas já produzidos sobre a região estudada (CPRM; CECAV/ICMBio; ELETRONORTE), o ambiente é analisado como um todo e documentado por fotografias. O método cartográfico constitui-se por meio da utilização do software livre Quantum GIS, utilizado na interpretação e construção dos mapas, com mapeamento básico e temático final realizado na escala de interpretação de imagens de satélite, tendo como proposta de escala do mapeamento final de 1:100.000. Assim, a pesquisa é fundamentada na análise geoecológica da paisagem, (RODRIGUEZ & SILVA, 2004), por meio da avaliação do estado atual de conservação dos recursos naturais, a natureza geográfica, propondo-se subsídios para o planejamento de uso e ocupação da terra em bases sustentáveis. De tal modo, pode ser sugerida a criação de medidas protecionistas, mediante a indicação de opções e recomendações, conforme a legislação ambiental em vigor e de acordo com as avaliações técnicas apontadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conceito de carste desenvolveu-se a partir de feições de relevo derivados de processos de dissolução de rochas carbonáticas pela ação da água subterrânea, na qual predomina a ação do intemperismo químico, originando em abertura de cavidades subterrâneas (CECAV/ICMBIO, 2008; PILÓ, 2000; ROSSATO et al, 2003). Porém, no caso específico da Província Espeleológica Altamira-Itaituba (fig. 01) essas feições foram desenvolvidas em arenito, sendo a ação mecânica da água (erosão hídrica) o principal fator de esculturação das cavidades, embora a ação química da água ainda possa ter papel fundamental (ELETRONORTE, 2009). Por esse motivo, sem ainda um consenso entre os pesquisadores, esse modelado de relevo tem sido tratado como pseudocarste. O estudo trata de um tema ainda pouco difundido e aprofundado na ciência geográfica: a espeleologia. A literatura utilizada nos estudos da Geografia conta com capítulos de livros sobre Geomorfologia, os quais trazem definições e caracterizações sobre o Relevo Cárstico, porém definindo-o quase que exclusivamente como ocorrente apenas em ambientes formados por rochas carbonáticas, principalmente o calcário. (FLORENZANO, 2008; GUERRA & CUNHA, 2009; CHRISTOFOLETTI, 1980). Existem algumas publicações em artigos de poucas pesquisas que tratam de ambientes aqui classificados como carste em rochas não carbonáticas (CECAV/ICMBIO, 2008; CRESCENCIO, 2011; HARDT, 2003; HARDT & PINTO, 2009; MORAIS & ROCHA, 2011), contudo não há trabalhos na literatura brasileira que aprofundem teórica e metodologicamente tal temática. Na Geologia o tema espeleologia não se apresenta tão recorrente, de maneira que são muito poucos livros que tratem exclusivamente do assunto. (AULER & ZOGBI, 2005). Essa tarefa acaba ocorrendo em centros e rede de estudos pertencentes ao Instituto Chico Mendes, através do CECAV (Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas), e Redespeleo (Rede de Grupos de Espeleologia e/ou Espeleólogos). A pesquisa, porém, não é geológica, mas sim geográfica, na momento em que trata de aplicar a análise geoecológica das paisagens resultantes dos processos de formação do relevo cárstico em rochas não-carbonáticas. Faz-se necessário, portanto, difundir essa temática na ciência geográfica, fato que elevará a importância de ambientes espeleológicos, além de inserir novas abordagens sobre o tema. A forma de relevo cárstico apresenta-se diferenciado, onde ocorre uma biodiversidade única, que se desenvolve isolada, na qual a teoria sobre a Biogeografia de Ilhas ou Insular serve como ferramenta de estudo na compreensão da vida que se instala nas cavernas, totalmente adaptada ao rigor do ambiente oferecido. Inclui-se também uma abordagem a respeito da teoria dos redutos e refúgios ecológicos, a qual explica que as formas podem oferecer a resposta para estudos sobre a formação de ambientes existentes tanto no passado quanto no presente. “Na realidade, os enclaves de sistemas ecológicos em espaços de médio porte refletem a dinâmica das mudanças climáticas e paleoecológicas do período quaternário.” (AB’SÁBER, 2003, p.146). O conceito fundamental abordado no estudo é o de paisagem. Entre os principais geógrafos que trataram de conceituar o termo, destacam-se os geógrafos Carl Sauer (2004), Bertrand (1972), além dos

brasileiros que desenvolveram o conceito de geossistema (AB'SABER, 2003; CHRISTOFOLETTI, 1999, 1979; MONTEIRO, 2000; ROSS, 2006, 1997; SOTCHAVA, 1978, 1977).

Província Espeleológica Altamira-Itaituba

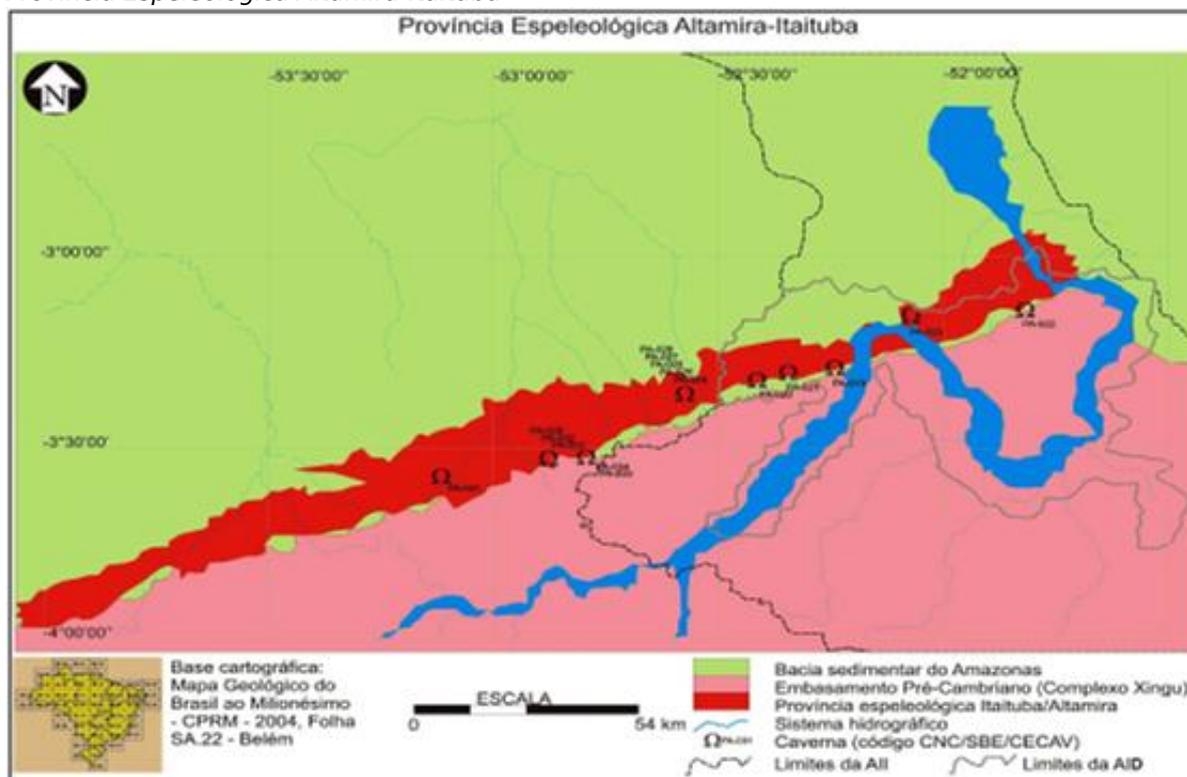


Fig.: 01 - Área de abrangência da Província Espeleológica Altamira-Itaituba

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito metodológico fundamental abordado na pesquisa é o da paisagem, por intermédio do desenvolvimento da metodologia geossistêmica. Dessa forma, procura-se entender a constituição do ambiente de forma sistêmica, por meio da inter-relação dos aspectos geoambientais e suas limitações, proporcionando subsídios para o disciplinamento no uso e ocupação da terra. Destaca-se o estabelecimento da análise geoecológica da paisagem, abordando não apenas na caracterização de suas formas, mas também por meio de um resgate histórico da sua formação. A pesquisa é fruto de projeto desenvolvido na Faculdade de Geografia do Campus de Altamira da Universidade Federal do Pará. O estágio do projeto é inicial, no qual baseia-se na análise e avaliação do estado atual de conservação dos recursos naturais, propondo subsídios para o planejamento de uso e ocupação da terra em bases sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Pará - UFPA e Pro-Reitoria de Extensão - PROEX, pela concessão de bolsa de extensão no projeto "Mapeamento Temático da Província Espeleológica Altamira-Itaituba", vinculado à esta pesquisa. Ao Campus de Altamira e à Faculdade de Geografia, pelo suporte técnico científico para a realização da pesquisa. E ao Professor Doutor Yarnel de Oliveira Campos, que tem contribuído na construção desta ciência e incentivado a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AB'SABER, A. Paisagens de Exceção: o litoral e o Pantanal Mato-grossense: patrimônios básicos. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2006.

_____. Os Domínio de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo, SP: Ateliê

Editorial, 2003.

AULER, Augusto & ZOGBI, Leda. Espeleologia: noções básicas. São Paulo: Redespéleo Brasil. 2005.

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal. Brasília: SAE-Secretaria de Assuntos Estratégicos/ MMA-Ministério do Meio Ambiente, 1996

BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis: Vozes, 1973.

BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global - esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo, SP: Instituto de Geografia - USP, 1972

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Organizador Messias Modesto Passos. Maringá, PR: Ed. Massoni, 2007.

BRASIL. Plano Amazônia Sustentável - PAS: diagnóstico e estratégia, v.1. Brasília: Ministério da Integração Nacional; Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (CECAV/ICMBIO). II Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Brasília: CECAV/ICMBio, 2008.

CHOPPY, J.; CHABERT, J.; CHAILLOUX, D. Spéléologie: Du sport à la science. Paris: Fédération Française de Spéléologie, 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1999.

_____. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1980.

_____. Análise de Sistemas em Geografia. São Paulo, SP: Hucitec / Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

CLAUDINO-SALES, V. Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: abordagem crítica. Espaço e Tempo n. 16. São Paulo, SP: GEOUSP, 2004. p. 125-141.

CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (orgs.). Paisagem, Tempo e Cultura. Rio de Janeiro, RJ: EdUERJ, 2004.

COX, C. B.; MOORE, P. D. Biogeografia: uma abordagem ecológica e evolucionária. Ed. 7. Tradução e revisão técnica Luiz Felipe Coutinho Ferreira da Silva. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CRESCENCIO, G. A Proto-História da Espeleologia na Amazônia. Anais do 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia. Ponta Grossa: SBE, 2011. P.299-305.

_____. Destruição de Cavernas na maior Província Espeleológica do Brasil: Serra dos Carajás, Parauapebas-PA. Anais do 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia. Ponta Grossa: SBE, 2011. P. 307-316.

ELETRONORTE. Aproveitamento Hidrelétrico Belo Monte: Estudo de Impacto Ambiental. Brasília: Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE), 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FERNANDES, A. Fitogeografia Brasileira. Fortaleza: Multigraf, 2000.

FLORENZANO, T. G. Geomorfologia: conceitos básicos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Texto, 2008.

FREIRE, L. M. Paisagens de Exceção: problemas ambientais no município de Mulungu, Serra de Baturité - CE. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

FREIRE, L. M.; SOUZA, M. J. N. de. Geografia e Questão Ambiental no Estudo de Paisagens de Exceção: o exemplo da Serra de Baturité - Ceará. Boletim Goiano de Geografia, v. 26, Goiânia, GO: 2006, p. 129-150.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. Novo dicionário geológico - geomorfológico. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2001.

GUERRA, A. J. T. & VITTE, A. C. (Orgs.). Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2004.

GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (Orgs.). Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2000.

_____. Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos. Ed. 9. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

HARDT, R; PINTO, S. A. F. Carste em Litologias não carbonáticas. Revista Brasileira de Geomorfologia, Rio de Janeiro, 2009. v.10, n.2, p.99-105.

HARDT, R. Carste em Arenito: considerações gerais. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de

- Espeleologia. *Januária*: SBE, 2003, 163-167.
- LÓPEZ, J. R. Los desafíos del estudio de la geodiversidad. *Revista Geográfica Venezolana*, vol. 46, 2005.
- MARRA, R. J. C. Critérios de Relevância para Classificação de Cavernas no Brasil. Tese de Doutorado (Centro de Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília: UNB, 2008.
- MAXIMIANO, L. A. Consideração sobre o conceito de paisagem. *Revista Ra'e Ga - Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.
- MENDONÇA, F. *Geografia Física: Geografia Humana?* São Paulo, SP: Contexto, 2001a.
- _____. *Geografia e Meio Ambiente*. São Paulo, SP: Contexto, 2001b. (Coleção Caminhos da Geografia)
- MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (org.) *Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea*. Curitiba, PR: Editora da UFPR, 2004.
- MONTEIRO, C. A. F. *Geossistemas: A História de uma Procura*. São Paulo, SP: Contexto, 2000.
- MORAIS, F.; ROCHA, S. Cavernas em arenito no planalto residual do Tocantins. *Revista Espeleo-Tema*. Campinas, SP: SBE: 2011, p. 127-137.
- NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. *Geografia Física, Geossistemas e Estudos Integrados da Paisagem*. *Revista Casa da Geografia de Sobral*, Sobral, v. 6/7, n.1, p.167-179, 2004/2005.
- PASSOS, M. M. Por uma Análise Geográfica (Sistêmica) do Meio Ambiente: o modelo TGP: Geossistema, Território e Paisagem. I Colóquio Brasileiro de História do Pensamento Geográfico. Uberlândia: UFU, 2008.
- PENTEADO, M. M. *Fundamentos de Geomorfologia*. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1980.
- PILÓ, Luís B. *Geomorfologia Cárstica*. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, Rio de Janeiro, 2000. v. 1, n. 1, p. 88-102.
- PROJETO RADAMBRASIL. *Levantamento integrado dos recursos naturais do Brasil*. Ministério das Minas e Energia-MME, Rio de Janeiro, 1981.
- RODRIGUES, C. A Teoria Geossistêmica e sua Contribuição aos Estudos Geográficos e Ambientais. *Revista do Departamento de Geografia* n.14. São Paulo, SP: USP, 2001. p. 69-77.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V; C., A. P. B. *Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza, CE: Editorial UFC, 2004.
- ROMARIZ, D. A. *Aspectos da Vegetação do Brasil*. 2. ed. São Paulo: Edição da Autora, 1996.
- _____. *Biogeografia: temas e conceitos*. São Paulo: Scortecci Editora, 2008.
- ROSS, J. L. S. *Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
- _____. *Geomorfologia, Ambiente e Planejamento*. São Paulo: Ed. Contexto, 1997.
- ROSSATO, M. S.; BELLANCA, E. T.; FACHINELLO, A. (org.). *Terra - feições ilustradas*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- SANTOS, M. *Pensando o Espaço do Homem*. São Paulo, SP: Edusp, 2004.
- SAUER, C. O. A Morfologia da Paisagem. In. CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (org.) *Paisagem, Tempo e Cultura*. Rio de Janeiro, RJ: EdUERJ, 2004, pp. 12-74.
- SCHIER, R. A. Trajetórias do Conceito de Paisagem na Geografia. *Revista Ra'e Ga - Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003.
- SILVA, C. R. *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.
- SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; ELIAS, D. (orgs.). *Panorama da Geografia Brasileira I*. São Paulo: Annablume, 2006.
- SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; DANTAS, E. W. C. (Orgs.). *Panorama da Geografia Brasileira II*. São Paulo: Annablume, 2006.
- SCHNEIDER, et al. *Amazônia Sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural*. Brasília: Banco Mundial; Belém: Imazon, 2000.
- SOTCHAVA, V. B. *Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre*. São Paulo: Instituto de Geografia USP, 1978.
- _____. *O estudo de geossistemas*. São Paulo: Instituto de Geografia USP, 1977.
- TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, SUPREN, 1977.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). *FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Glossary and multilingual equivalents of karst terms: first preliminary edition*. Paris, France :Unesco, FAO,1972. 72 p.

VASQUES, M. L.; ROSA-COSTA, L. T. (Orgs.). Geologia e Recursos Minerais do Estado do Pará: Sistema de Informações Geográficas - SIG: texto explicativo dos mapas Geológico e Tectônico e de Recursos Minerais do Estado do Pará. Organizadores, Escala 1:1.000.000. Belém: CPRM, 2008.

VITTE, A. C. Contribuições à História e à Epistemologia da Geografia. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

_____. Da Ciência da Morfologia à Geomorfologia Geográfica: Uma Contribuição à história do pensamento geográfico. Mercator, Revista de Geografia da UFC. n.13, 2008.