REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA ISSN: 1982-5528
Journal Homepage: www.revistarede.ufc.br Fortaleza, BRA

PARÂMETROS FISIOGRÁFICOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DA RODOVIA SANTARÉM-CUIABÁ (BR-163), ESTADO DO PARÁ (BRASIL)

Physiographic parameters and environmental impacts of Santarem-Cuiaba highway (BR-163), in Pará (Brazil)

Franciney Carvalho da Ponte1; Ana Maria Medeiros Furtado2; Christian Nunes da Silva3; João Marcio Palheta da Silva4; Rosemildo Santos Lima5

RESUMO:

O presente trabalho tem a preocupação de mostrar as relações existentes entre a geografia física e a implantação de rodovias em determinados trechos do estado do Pará, considerando que a maioria dos traçados dessas estradas não obedeceu as condicionantes do meio físico dado a rapidez com que foram construídas, além dos problemas advindos de sua utilização, sobretudo de unidades de relevo diferenciadas o que sucedeu com a maioria dos eixos e sistemas rodoviários do País. Inclui os mapeamentos temáticos (geologia, unidades de relevo, solos, vegetação e uso da terra), mostrando o trajeto da rodovia BR-163, no contexto do estado do Pará. Admite-se que a implantação dos grandes eixos e sistemas rodoviários dentro da geografia física é assunto polêmico considerando que as investigações geográficas são imprescindíveis às questões de transporte levando em conta que toda via de circulação é inseparável do meio geográfico tanto no campo físico como no socioeconômico.

Palavras Chave: Geografia Física; Meio Ambiente; Cartografia.

ABSTRACT:

This paper aims to show the links between physical geography and implementation of highways in certain excerpts of the state of Para, considering that most of the traces of these roads did not obey the conditions of the physical environment given the rapidity with which they were built, in addition to problems arising from their use, especially of differentiated relief units the case with most of the country axes and road systems. It includes thematic maps (geology, relief units, soils, vegetation and land use), showing the path of the BR-163 highway in the context of the state of Para. It is assumed that the implementation of major routes and road systems within the physical geography is a controversial issue given that the geographical investigations are essential to transportation issues taking into account that all lanes are inseparable from the geographical environment both in the physical as in socio-economic field.

Keywords: Physical Geography, Environment, Cartography

1 Geógrafo, Professor da Faculdade de Geografia e Cartografia da Universidade Federal do Pará (UFPA), Pesquisador do GAPTA/CNPq. fcponte@ufpa.br

2 Geógrafa, Professora da Faculdade de Geografia e Cartografia da Universidade Federal do Pará (UFPA). amedfurt@ufpa.br

3 Professor da Faculdade de Geografia e Cartografia da Universidade Federal do Pará. Pesquisador do GAPTA/CNPq, membro do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP). cnsgeo@yahoo.com.br

4 Professor Associado II da Universidade Federal do Pará (UFPA), Líder do GAPTA/CNPq, membro do IHGP e Pesquisador do CNPq. jmpalheta@ufpa.br

5 Mestre em Geografia. Colaborador do GAPTA/CNPq. Educador da Escola Tenente Rêgo Barros. santoslima28@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A rede viária do estado do Pará embora apresente uma extensão considerável é, entretanto uma das mais ineficientes e precárias do País, onde se evidenciam as condições em que foram construídas sem levar em conta as condições do meio físico e a falta de conservação. Existem trechos quase intransponíveis que refletem seus traçados em compartimentos geomorfológicos assentados em estruturas geológicas diferenciadas, grupo de solos e variados tipos de vegetação que sofreram grandes impactos com a ocupação. Tais rodovias, em geral, tiveram seus traçados em decorrência do processo colonizatório do território amazônico desde a década de 1960, que resultou na construção da BR-010 (Belém-Brasília), e na década de 1970 a BR-230 (Transamazônica) e a BR-163 (IBGE, 1993).

Ligadas aos grandes projetos de integração nacional, essas estradas, direcionadas para a ocupação da região, não tiveram a preocupação com as limitações do quadro natural; considerando que os compartimentos do relevo são da maior importância na ocupação de uma área, procura-se mostrar a relação entre tais compartimentos e o traçado das mesmas. Pretende-se também ressaltar o papel dos demais elementos temáticos como: a geologia, pedologia, vegetação e uso da terra, a fim de detectar trechos adequados ou não, em especial nas áreas de maior declividade onde se insere a preocupação com o planejamento ambiental.

Nas diversas abordagens da geografia física para o planejamento do uso da terra incluem-se, além dos estudos geológicos, pedológicos e biológicos, as obras de engenharia, dentre estas a construção e conservação das vias de transporte. Segundo Tricart (1964), as rodovias e ferrovias percorrem um meio geomorfológico que possui sua própria evolução, onde muitos perigos a cercam e são motivos de alto custo de conservação. O mesmo autor enfatiza ainda que o mapeamento geomorfológico deve definir as características da área em suas unidades, preocupando-se com a natureza das formações superficiais.

Christofoletti (2007), ao referir-se sobre as obras de engenharia mostra a relevância do conhecimento geomorfológico na construção das rodovias e que a omissão desse conhecimento trará dificuldades e prejuízos para a manutenção das mesmas. Esse autor exemplifica o caso da rodovia Belém-Brasília e Transamazônica que tiveram alterados trechos problemáticos do traçado inicial.

Segundo Del'Arco e Natali (1985), durante o projeto RADAM foram analisados projetos de localização de estradas do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER) quando foram mencionados os aspectos mais favoráveis para a implantação de estradas: a) relevos mais amplos com solos de melhor compactação; b) aproveitamento de linhas de interflúvio para diminuir o número de pontes, aterros e tubulações; c) ocorrência de fontes de material de empréstimo para assentar os leitos das estradas.

Ab'sáber (1986), ao estudar os aspectos geomorfológicos de Carajás, ressaltou a presença de áreas críticas da faixa territorial amazônica e pré-amazônica, centrada no eixo da estrada de ferro Carajás-São Luis, observando que as questões ambientais só se tornaram claras e racionais após o conhecimento prévio da compartimentação geomorfológica, das quais não se pode prescindir ao se tratar do planejamento do uso da terra.

O objetivo do trabalho ensejou a necessidade das observações temáticas do trajeto da rodovia BR-163, em seus 965 km de extensão, no contexto territorial paraense, primando pelo cotejo dos diversos mapas para detectar as condicionantes físico-territoriais e ambientais de seu estudo.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com enfoque na análise relacional entre a rodovia BR-163, cuja extensão aproximada é de 1.650 km, sendo 965 km em território paraense, e seus respectivos parâmetros ambientais, no que diz respeito aos aspectos fisiográficos da porção oeste do estado do Pará (Figura 01). Com intuito de se estabelecer um limite da área de interesse, e assim realizar uma análise a partir de um recorte espacial definido, criou-se uma zona de influência (buffer) de 100 km para cada margem da rodovia, levando em consideração a ocorrência de vestígios de atividades antrópicas (estradas, vicinais, desmatamentos poligonais, etc.)

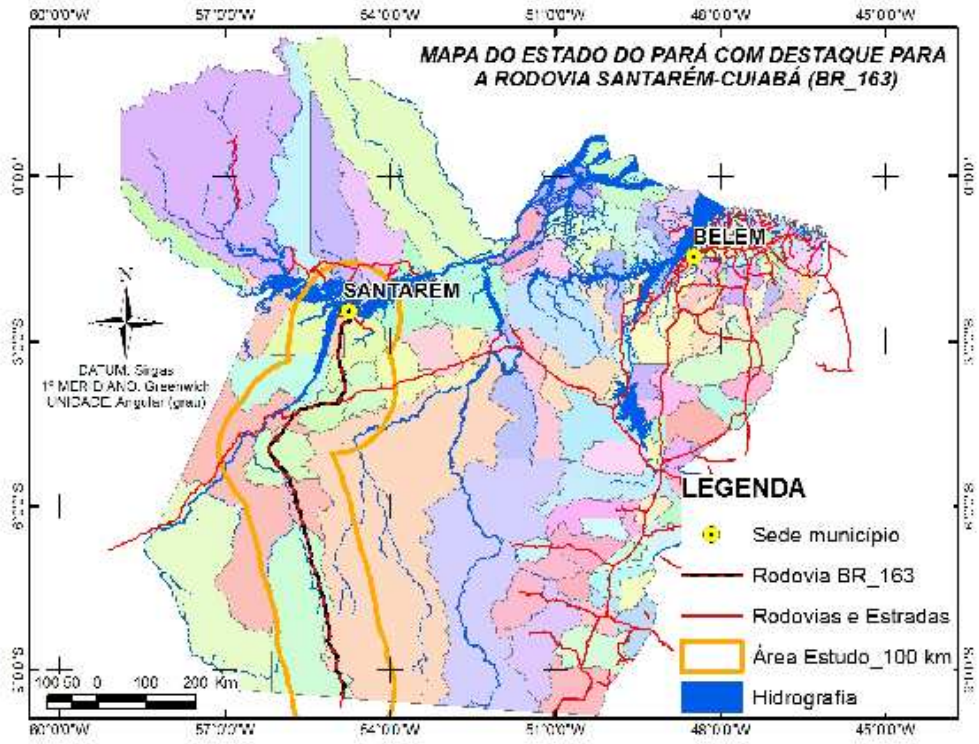

Figura 1 - Mapa localização da rodovia BR-163, estado do Pará. Fonte: Elaborado a partir de dados vetoriais IBGE (2005).

Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica com intuito de resgatar o processo de construção e ocupação da referida rodovia, bem como, a reunião de material cartográfico, na escala de 1:250.000, com intuito de se construir um banco de dados espaciais e a confecção dos mapas temáticos de geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso da terra, para subsidiar uma análise integrada da paisagem (Figuras 02 e 03). Vale ressaltar que os dados vetoriais utilizados para construção desses mapas foram extraídos do Banco de Dados de Recursos Naturais da Amazônia Brasileira (IBGE, 1999).

Tendo em vista a particularidade e importância de alguns temas como a geomorfologia e a cobertura vegetal e uso da terra, onde aquela pode ser considerada como substrato na correlação com os demais temas trabalhados, e essa como reflexo imediato da intervenção do homem sobre o meio, buscou-se melhorar o nível de detalhe desses temas, através da utilização de produtos e dados de sensoriamento remoto como imagens de satélite multispectral, produtos interferométricos de radar (modelos digitais de elevação) e dados vetoriais de desmatamento do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia –

PRODES, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, com intuito de aumentar o nível de detalhe das informações e consequentemente a acurácia da análise.

Para tanto, realizou-se o refinamento das classes temáticas do layer de geomorfologia, através de Modelos Digitais de Elevação (MDE), gerados a partir de produtos de radar interferométrico, com resolução espacial de 90 metros, os quais subsidiaram na compartimentação topográfica e caracterização de unidades de relevo da área de interesse, através de parâmetros morfométricos, tais como: amplitude de elevação, declividade e amplitude interfluvial. Vale ressaltar que este MDE é produto de uma missão organizada e executada pela NASA, em parceria com a Alemanha e Itália, no ano de 2000, denominada SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission), que resultou no recobrimento de 80% da superfície terrestre. O ônibus espacial utilizado nesta missão levou acoplado em sua estrutura um sensor de radar (SAR) com capacidade de detecção interferométrica, o qual gerou dados tridimensionais do terreno, com resoluções de 30 e 90 metros. (MEDEIROS et al., 2009). A aquisição deste MDE foi realizada junto a Embrapa Monitoramento por Satélite (MIRANDA, 2005), gratuitamente.

Para a análise da cobertura vegetal e dinâmica do antropismo, a partir do avanço do desmatamento, foram utilizados dados vetoriais do IBGE (1999) e dados espaciais do PRODES (INPE), tendo o primeiro sido utilizado como referência inicial (ano zero: 1999), e o segundo como referência final (ano 2014), o que proporcionou um período para análise temporal, do incremento antrópico, de aproximadamente 15 anos. Para o recobrimento de toda a área de estudo, foi necessário a aquisição de dados vetoriais do desmatamento de 13 cenas do Landsat/PRODES (INPE, 2014), referentes ao sensor TM e órbitas-pontos 226_065, 226_066, 227_061, 227_062, 227_063, 227_064, 227_065, 227_066, 228_061, 228_062, 228_063, 228_064 e 228_065.

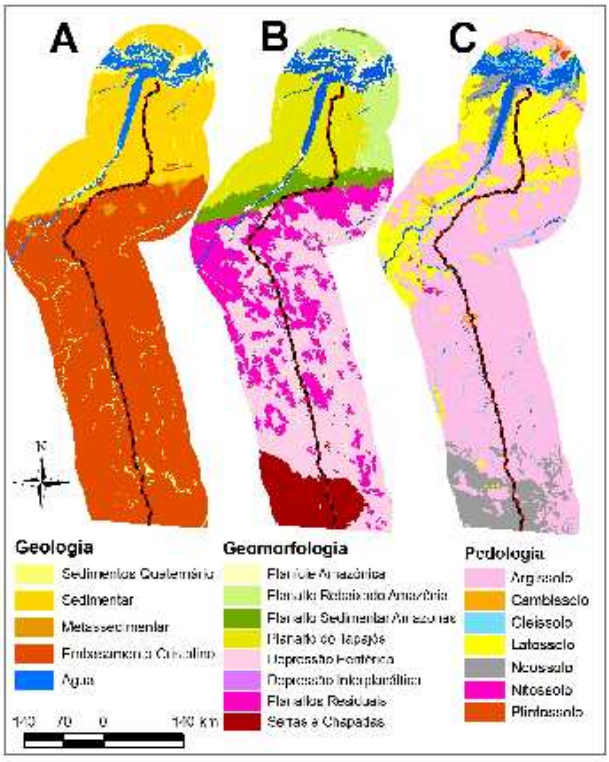

Figura 02 - Temas: A) Geologia; B) Geomorfologia e; C) Pedologia. Fonte: Elaborado a partir de dados vetoriais IBGE (1999).

Os dados de desmatamento do PRODES foram adquiridos gratuitamente na página no INPE (www.obt.inpe.br/prodes/index.php), em formato shapefile, referente ao ano de 2014, o que possibilitou extrair informações do desmatamento acumulado para o período de 2000 a 2014. Em seguida, procedeu-se a geração de uma máscara do desmatamento inerente aos 15 anos do período, a qual posteriormente foi cruzada com o layer de vegetação e uso (IBGE, 1999), possibilitando a análise do avanço do antropismo a partir do incremento do desmatamento em cada classe de mapeamento.

Vale ressaltar que em virtude da distorção escalar de origem do vetor de representação da rodovia BR-163, realizou-se um ajuste do mesmo, através do mosaico de imagens do satélite Landsat 5 e 7, denominado GeoCover, o que proporcionou uma maior precisão e consequentemente um estreitamento com a configuração real da rodovia.

Para o desenvolvimento do trabalho, fez-se necessário a utilização de ferramentas e técnicas de geoprocessamento, apoiadas no Sistema de Informações Geográficas (SIG) ArcGIS, versão 10, para a plotagem e sobreposição da rodovia com relação às temáticas adotadas neste estudo, o que possibilitou o cruzamento e a comparação entre os dados temáticos e os respectivos trechos rodoviários incidentes sobre as unidades temáticas trabalhadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros ambientais analisados mostraram aspectos desfavoráveis através dos mapeamentos efetuados, em termos de integração no trajeto da estrada, que revelaram problemas desde a construção feita em unidades de relevo diferenciadas assentadas sobre estruturas e litologia diversas, com maior ocorrência de estruturas cristalinas, com extensão aproximada de 693 km (Tabela 02), o que condicionou a presença de solos e tipos de vegetação que sofreram grande degradação.

A degradação ambiental face ao desmatamento potencializa o empobrecimento dos solos, em virtude da intensificação do processo de erosão e lixiviação de seus nutrientes pela ausência da cobertura vegetal, e pelo avanço contínuo da ocupação que incidiu, em alguns trechos, por mais de 100 km em ambas as margens da referida rodovia, em decorrência da proliferação da exploração florestal e consequente formação de vastas áreas de pastagens, estas muitas vezes associadas a áreas degradadas que foram abandonadas.

A figura 03 e a tabela 01 apresentam o avanço das atividades antrópicas, a partir da intensificação do desmatamento, em um período de 15 anos, onde é possível visualizar o incremento das atividades rurais ao longo da rodovia BR-163. Percebe-se uma concentração relativa das manchas de desmatamento (cor vermelha) na porção central da área de estudo, fato este justificado pela proximidade da cidade de Novo Progresso, a qual se constitui em um polo econômico da região, e, na porção norte da BR-163, onde estão localizadas cidades como Itaituba, Rurópolis e Santarém, as quais também funcionam como polos econômicos, principalmente Santarém e Itaituba.

Outro fato relevante, diz respeito ao avanço do desmatamento sobre a classe de vegetação secundária, principalmente em áreas localizadas na periferia das cidades de Itaituba e Santarém, bem como, nas margens do trecho da rodovia Santarém-Cuiabá localizado entre a rodovia Transamazônica e a área urbana de Santarém.

Com o intuito de se identificar o incremento do desmatamento e seus respectivos vetores direcionais sobre as classes de vegetação e uso da terra (IBGE, 1999), realizou-se uma integração deste com as classes de desmatamento do PRODES (INPE, 2014). A partir da tabela 01, é possível detectar que apenas a classe de savanas não sofreu incremento algum, fato este talvez justificado por estarem localizadas em áreas restritas (chapadas do cachimbo),

pertencentes às forças armadas. Todavia, todas as demais classes apresentaram um determinado incremento, tanto as de característica natural quanto as antropizadas, fato este preocupante, pois só reforça o descaso, de quem se utiliza desses recursos, com a fragilidade natural desses ecossistemas.

A tabela 01 mostra que os incrementos mais significativos se restringem à perda da vegetação natural, que apesar do pequeno percentual, representa uma área bastante significativa, de 1.167.440,36 ha, a redução da classe de vegetação secundária, a qual teve um decréscimo de aproximadamente 18,37%, fato este que pode estar relacionado à retomada de atividades como a da pecuária e a implantação e expansão de novas atividades como a produção de grãos.

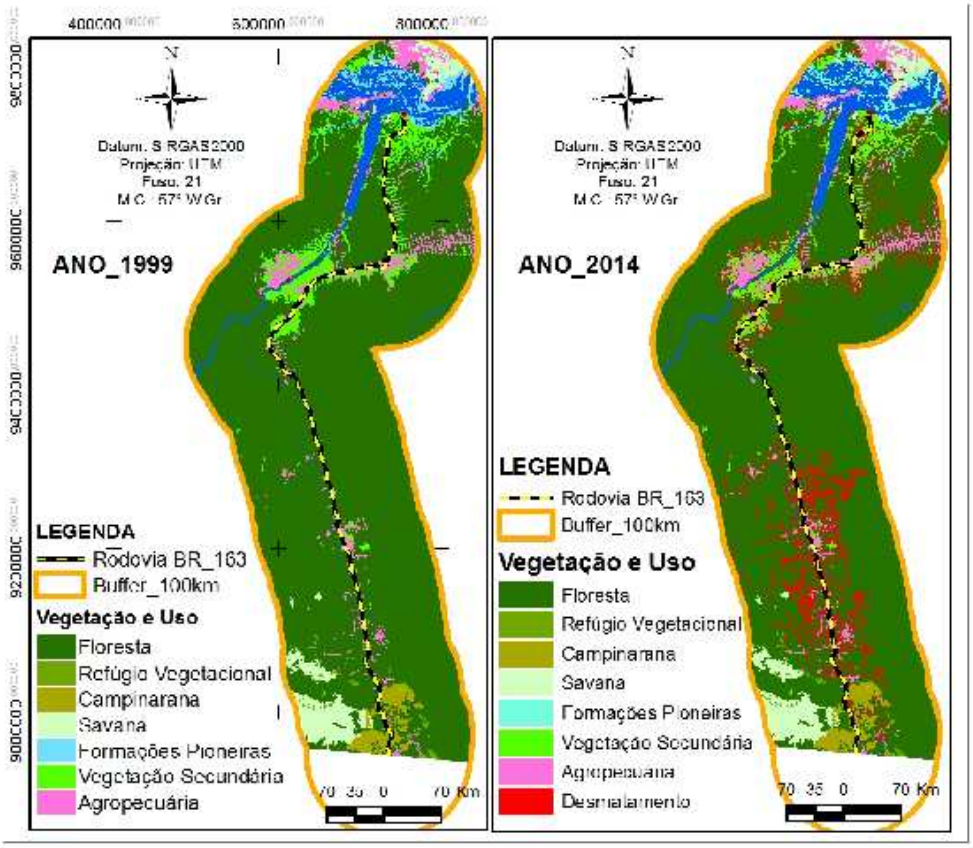

Figura 03 – Mapas de Vegetação e Uso, anos 1999 e 2014. Fonte: Elaborado a partir de dados vetoriais IBGE (1999) e PRODES (INPE, 2014).

Segundo o IBGE (2011), municípios como Santarém, Itaituba e Novo Progresso, tiveram um elevado crescimento de seus Produtos Internos Brutos - PIBs, referente ao período de 2007 a 2011, onde tal panorama só se confirma quando comparado com os dados divulgados pela Secretaria de Estado de Agricultura (SAGRI, 2012), no que se refere à produção de grãos (milho e soja), gado bovino e extração madeireira, onde ambos tiveram um crescimento exponencial, de aproximadamente 630%, 290% e 270%, respectivamente. De acordo com o PRODES (2014), os municípios, cortados e/ou influenciados pela BR-163, que apresentaram maior taxa de desmatamento no período de 2000 a 2014, em ordem decrescente, foram: Altamira, com taxa de 378%; Novo Pregresso, com 319%; Itaituba com incremento de 164%; Placas, com acréscimo de 58%; Aveiro, com 48%; seguidos por Rurópolis e Santarém, com taxas de 23% e 38%, respectivamente.

A classe agropecuária é a que mais se destaca, com um incremento substancial, de aproximadamente 138% (Tabela 01). Vale ressaltar que esta classe é de natureza associativa,

pois nela estão representadas atividades como agricultura e pecuária, as quais constituem a base primária da economia, não só da região em questão, mas do estado como um todo, evidenciando assim o intenso processo de expansão de tais atividades na área de estudo, principalmente as atreladas ao agronegócio.

Pelos mapas utilizados (IBGE, 1999), constatou-se a presença de planaltos de natureza tanto sedimentar como cristalina, depressões periféricas e planícies, onde se distribuem as unidades geomorfológicas, como mostra a tabela 02.

Tabela 1 - Quantificação e incremento da Vegetação e Uso.

Classe	Quantificação (ha)		Incremento%
	Ano 1999	Ano 2014	
Floresta	15.401.587	14.233.660	-7,58
Refúgio Vegetacional	72.171	70.671	-2,08
Campinarana	307.268	305.443	-0,6
Savana	710.421	710.421	0
Formações Pioneiras	288.596	282.488	-2,11
Vegetação Secundária	1.004.683	820.067	-18,3
Agropecuária/Desmatamento	979.862	2.341.836	+139

A tabela 02 especifica tais unidades geomorfológicas em diferentes morfoestruturas, solos, vegetação e uso da terra, e respectivas altimetrias e declividades atravessadas pela rodovia, onde foi possível detectar que aproximadamente 70% desta, no território paraense, encontra-se sobre uma fisiografia desfavorável, agravada pela ocupação inadequada. A tabela abaixo apresenta as classes de mapeamento mais representativas de cada temática trabalhada, com objetivo de facilitar o entendimento do cenário fisiográfico sobre o qual ocorre o traçado da rodovia BR-163.

Considerando que o conhecimento detalhado das compartimentações topográficas e/ou unidades de relevo desempenham um papel indispensável na implantação de estradas e rodovias, buscou-se realizar uma mensuração do relevo, a partir de variáveis morfométricas como a amplitude de elevação, a declividade e a amplitude interfluvial, com propósito de caracterizar fisicamente as unidades geomorfológicas e assim subsidiar de maneira mais contundente a análise correlacional entre a rodovia e a topografia (Figura 04). Vale ressaltar que essa é uma tarefa relativamente complexa, pois uma única classe geomorfológica poderá apresentar várias unidades de relevo, uma vez que aquela é definida a partir da caracterização das formas e padrões desta, sobretudo quando se trata de escalas consideravelmente distintas, podendo resultar na ocorrência de elevações, declividades e amplitudes interfluviais com valores iguais e/ou muito próximos em mais de uma classe geomorfológica, conforme apresentada na tabela 03. Neste sentido, vale ressaltar que levou-se em consideração as características mais representativas de cada classe, bem como, as áreas de intersecção entre a rodovia e os parâmetros fisiográficos.

Para Crepani e Medeiros (2004), os parâmetros morfométricos constituem-se em índices fundamentais na análise morfométrica do terreno no que se refere à identificação e delimitação de padrões de unidades do relevo. Neste contexto, fazendo referência às condições geomorfológicas na construção de vias de transporte, Penteado (1980), tratando de

geomorfologia ambiental, demonstra a importância desta nos traçados das rodovias, principalmente quando se trata de áreas tropicais.

Tabela 2 – Correlação da BR-163 e parâmetros fisiográficos.

Fisiografia (temas)	Unidades Mapeamento	Extensão (km)
GEOLOGIA	Embasamento Cristalino	693,50
	Metassedimentar	9,40
	Sedimentar	249,40
	Sedimentos do Quaternário	9,70
UNIDADES RELEVO	Planalto Tapajós	165,00
	Planalto Sedimentar Amazonas	91,20
	Depressões Periféricas	435,00
	Planaltos Residuais	171,00
	Serras e Chapadas	97,00
PEDOLOGIA	Argissolo	647,00
	Cambissolo	21,00
	Gleissolo	6,50
	Latossolo	187,00
	Neossolo	103,00
VEGETAÇÃO	Floresta Ombrófila	151,00
	Floresta Estacional	4.50
	Campinarana	67,00
USO DA TERRA	Culturas Cíclicas	3,00
	Pecuária	559,00
	Vegetação Secundária	177,00

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados espaciais IBGE (1999).

Para uma melhor acuidade das compartimentações topográficas e seus respectivos parâmetros morfométricos, foram criadas duas áreas amostrais, levando em consideração a ocorrência de concentração e maior evidência de tais parâmetros, como mostra a figura 04. A partir da mensuração da morfometria, foi possível caracterizar fisicamente as classes do mapa geomorfológico, enfatizando a intersecção da rodovia com as áreas de maior declividade, amplitude de elevação e amplitude interfluvial (Tabela 03).

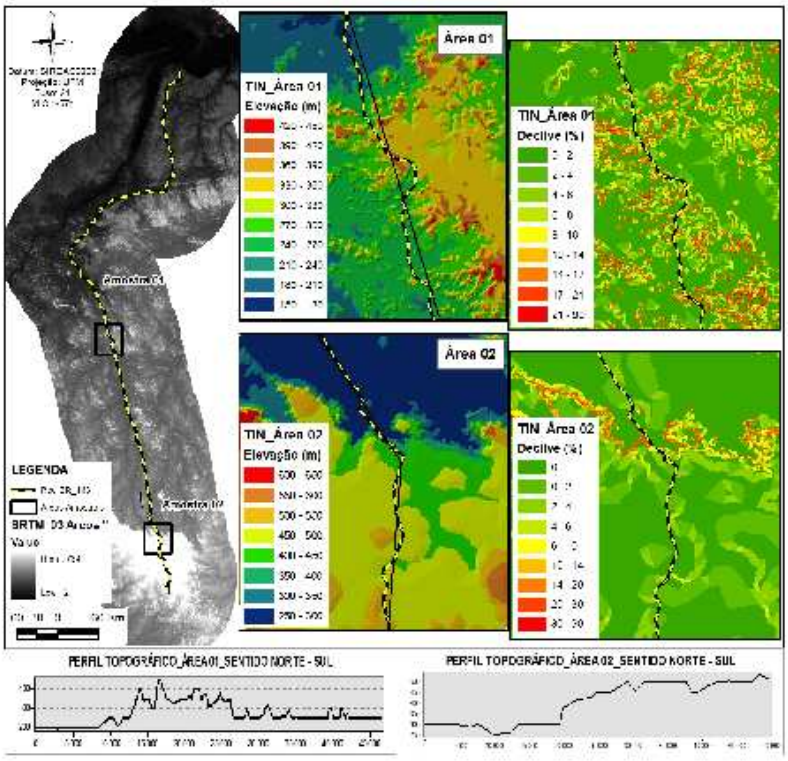

Figura 04 – Modelos Digitais do Terreno (elevação e declividade). Fonte: Elaborado a partir de imagens SRTM (2000).

Através do mapa geomorfológico, aliado aos modelos digitais do terreno e as respectivas variáveis morfométricas, foi possível estabelecer uma correlação mais detalhada de alguns trechos da rodovia e assim detectar várias condições topográficas desfavoráveis, o que pode desencadear uma série de fatores negativos ao meio ambiente, como a intensificação dos processos erosivos e empobrecimento dos solos, bem como, a dificuldade de manutenção de alguns trechos da rodovia, em virtude do elevado grau de fragilidade desses ambientes.

Por exemplo, ao analisarmos os dados de elevação e declividade das áreas amostrais 01 e 02, perceberemos, em vários percursos, que o traçado da rodovia não levou em consideração a ocorrência de áreas e/ou formações topográficas com mudanças abruptas de elevação e declividades acima de 20%. Segundo Ross (1994), analisando a fragilidade de ambientes naturais e antropizados, relevos com declividades superiores a 20%, foram definidos hierarquicamente como declividade forte, tendo o mesmo classificado essas áreas com um forte grau de fragilidade, desde que acompanhado de um baixo grau de proteção do solo, fato este inerente ao traçado da rodovia.

O trecho da rodovia em questão, perpassa por unidades geomorfológicas que vão desde: os Planaltos do Tapajós e Sedimentar do Amazonas, os quais apresentam as menores elevações e declividades da área, variando de 50 a 300 m, e, de 2 a 15%, respectivamente, localizados na porção norte da referida rodovia; passando por relevos intermediários, representados por depressões e planaltos residuais, cujas elevações predominantes estão em torno de 200 a 450 m, e as declividades variando de 5 a 25%, constituindo-se em superfícies de aplainamentos relacionadas a processos pretéritos que refletem flutuações climáticas; até chegar as maiores elevações no sul da estrada, como no caso das chapadas do Cachimbo, com valores variando de 450 a 600 m, e a declividade chegando a 30%, principalmente nas vertentes da referida chapada (Tabela 03).

Tabela 3 – Unidades geomorfológicas e parâmetros morfométricos.

Unidades	Elevação (m)	Declividade (%)	Interflúvio(m)
Planalto Tapajós	50 -250	2 – 10	1000 - 3000
Planalto Sedimentar Amazonas	100 – 300	5 – 15	1000 - 2500
Depressão Periférica	200 – 350	5 – 20	500 - 2000
Planaltos Residuais	300 – 450	5 – 25	250 - 2000
Chapadas do Cachimbo	450 – 600	5 – 30	2000 - 5000

CONCLUSÕES

Após a integração dos traçados da rodovia com os respectivos mapas temáticos, foi possível detectar em todas as unidades geomorfológicas a falta de planejamento em alguns trechos da BR-163, por não levarem em consideração áreas com considerado grau de fragilidade ambiental, seja pela declividade desfavorável do terreno ou pela ocorrência de solos pouco desenvolvidos, como os Neossolos e os Cambissolos, localizados predominantemente nos planaltos residuais, com considerado grau de dissecação, o que favorece o desencadeamento de processos erosivos de intensidade mais elevada.

Além da degradação pedogeomorfológica, no que tange o aumento da potencialidade de processos erosivos e empobrecimento dos solos (lixiviação), a intensificação de processos antrópicos insustentáveis é uma realidade avassaladora que infelizmente faz parte do "pacote" que vem junto com a implantação de rodovias planejadas inadequadamente. Após a análise dos dados, foi possível perceber um incremento das atividades antrópicas de aproximadamente 170%, com destaque para os produtos agrícolas como soja e milho, e para a pecuária. Nesse processo, percebe-se que os vários tipos de uso da terra, antes ocupada por matas e cerrados, vai convertendo paisagens naturais em extensas áreas antropizadas, principalmente pastagens, o que evidencia a má utilização em solos que vão do Argissolo, Cambissolo, Latossolo até o Neossolo, desconsiderando o verdadeiro potencial e/ou fragilidade natural desses solos.

De acordo com as observações realizadas, admite-se que a construção da Santarém-Cuiabá (BR-163) não levou em consideração estudos prévios relacionados à análise integrada dos parâmetros ambientais, para as obras de engenharia.

Como uma rodovia federal, trata-se de um dos eixos rodoviários do Brasil que atravessa uma das áreas mais importantes do estado do Pará, por seus recursos naturais e áreas de expansão da fronteira agrícola. Por isso, o estudo de sua atual situação se faz mister e mostra a necessidade de refrear os impactos socioambientais decorrentes da migração desenfreada que tem causado o empobrecimento do solo, em prejuízo das populações tradicionais, inclusive as indígenas.

Incluída no PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), com perspectivas de um Plano de Desenvolvimento Sustentável para que os impactos sejam mínimos em face de seu asfaltamento, existe a promessa de criação de parques, estações ecológicas, reservas biológicas e áreas indígenas que ficaram apenas no papel. Entretanto, o avanço da sojicultura, da pecuária, dos garimpos e o fato de servir a dois estados, Mato Grosso e Pará, revela uma grande preocupação com a grilagem e, sobretudo o desmatamento.

Assim, há a necessidade de que soluções sejam tomadas pelo governo para a devida manutenção da estrada dentro dos moldes ambientais, respeitando as condicionantes fisiográficas. Hoje, a estrada alterada em sua paisagem, mostra problemas erosivos de toda

ordem não só pela construção em locais de declividades, rochas e solos diferentes e, sobretudo pelo mau uso do seu espaço.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Geomorfologia da região Corredor Carajás-São Luiz. In: ALMEIDA JR., J. M. G. (Org.). **Carajás:** desafio político, ecologia e desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense, 1986, p. 88-24.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: **Geomorfologia:** Uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 415-441. 2007.

CREPANI, E. MEDEIROS, J. S. **Imagens fotográficas derivadas de MNT do projeto SRTM para fotointerpretação na Geologia, Geomorfologia e Pedologia**. São José dos Campos: INPE, 2004.

DEL'ARCO, D. M e NATALI, F. Evolução da pesquisa geomorfológica aplicada ao projeto RADAMBRASIL. **Boletim de Geografia**. v. 15 (246-253). In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Rio Claro. 1985.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O sistema de transportes na Amazônia. **Revista Brasileira de Geografia**. p. 62-72. Rio de Janeiro. 1993.

_____. 1999. **Banco de Dados de Recursos Naturais da Amazônia Brasileira**. Rio de Janeiro. IBGE/CISCEA/SIVAM. SIG, Produto Digital.

_____. 2005. **Mapeamento das Unidades Territoriais. Malha municipal digital**. 2005. Rio de Janeiro. Produto Digital.

_____. 2011. **Produto Interno Bruto dos Municípios/IBGE**. Série: Relatórios metodológicos. 2011. Rio de Janeiro.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da Cobertura Florestal da Amazônia por Satélites: Projeto Prodes, 2000-2014**. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php. Acesso em: 11.nov.2015.

MEDEIROS, L. C. FERREIRA, N. C. FERREIRA, L. G. (2009) Avaliação de Modelos Digitais de Elevação para Delimitação Automática de Bacias Hidrográficas. **Revista Brasileira de Cartografia**. N 61/02, 2009. p. 138-151.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br. Acesso em: 16 nov. 2015.

PENTEADO, O. Geomorfologia e meio ambiente. In. **Fundamentos de Geomorfologia:** IBGE. Rio de Janeiro. 1980.

ROSS, J.L.S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, 1994 n. 8, p. 63-73.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTIURA - PARÁ (SAGRI). Gerência Executiva de Estatística e Mercado Agrícola – GEEMA. **Dados Agropecuários**. Belém. 2012. Disponível em: < http://www.sagri.pa.gov.br/pagina/agricultura>. Acesso em: 11/11/2015.

TRICART, J. Geomorfologia e vias de comunicação. In: **Epidermir de la Terre**. p. 109-130. Barcelona. 1964.