

NOTAS GEOMORFOLÓGICAS DA RODOVIA AM 010 (MANAUS – ITACOATIARA): TRECHO MANAUS – RIO URUBU (KM 189)

Máximo Alfonso Rodrigues Billacres¹

Universidade Federal do Amazonas - UFAM
billacres@gmail.com

Alex Butel Ribeiro²

Universidade Federal do Amazonas - UFAM
alexbutel@gmail.com

Andre Zumak Azevedo do Nascimento²

Universidade Federal do Amazonas - UFAM
andre_zumak@yahoo.com.br

Diêgo Barroncas de Araujo¹

Universidade Federal do Amazonas - UFAM
barroncas_geo@hotmail.com

Deivison Carvalho Molinari³

Universidade Federal do Amazonas - UFAM
molinari@ufam.edu.br

Data da Saída de Campo: 28 de novembro de 2009

INTRODUÇÃO

A disciplina Geomorfologia da Bacia Amazônica teve como finalidade realizar o resgate teórico-conceitual em geomorfologia, caracterizar as macrounidades do relevo brasileiro, amazônico e do Amazonas, destacar as unidades geomorfológicas da planície amazônica e identificar os processos e formas pretéritas e/ou atuais da paisagem.

Estes aspectos foram trabalhados em sala de aula, sendo articulados com a prática de campo. O presente relatório é fruto das atividades práticas da disciplina, sendo estas realizadas no dia 28 de novembro de 2009, tendo como objetivo central a caracterização geomorfológica do Km 0 ao 189 da rodovia AM 010, que liga Manaus aos municípios de Rio Preto da Eva e Itacoatiara – AM.

Os objetivos específicos foram: a) identificar as formas e feições do relevo; b) identificar a influência do controle estrutural em sua configuração; c) reconstruir ou caracterizar a geomorfologia da área.

¹ Graduando em Licenciatura em Geografia - UFAM

² Graduando em Bacharelado em Geografia - UFAM

³ Professor Assistente I DEGEO/UFAM – Doutorando em Geografia Física pela USP

Revista Discente Expressões Geográficas, nº 06, ano VI, p. 132 – 152. Florianópolis, junho de 2010.

Em campo foram realizadas observações pontuais por meio de paradas coordenadas pelo Prof. MSc. Deivison Molinari visando o melhor entendimento do objeto em análise. Nesse sentido, foram desenvolvidas duas formas de atividades: expositivas e experimentais. A primeira teve como fundamento a análise geomorfológica da área e o uso da bússola para as tarefas de medição das vertentes, enquanto que as atividades experimentais tiveram o uso da bússola com a função já citada e o uso do trado visando a coleta de amostras para a identificação de perfis de solo.

A geografia física tem como função descrever e interpretar os elementos físicos que formam a paisagem e a geomorfologia, por meio dos estudos das formas e feições do relevo, contribui diretamente para este fundamento. As análises realizadas em campo ligadas aos referenciais teóricos facilitam a compreensão do conteúdo.

A partir dessa abordagem geral introdutória, o trabalho está estruturado com os seguintes itens: área de estudo, apresentando a localização da área em que foi realizado o trabalho de campo, seus aspectos geológicos e geomorfológicos; materiais e métodos, descrevendo os procedimentos utilizados em campo; geomorfologia da AM-010, abordando os resultados de cada parada realizada em campo; considerações finais, apresentando as considerações da equipe a partir dos resultados obtidos; referências bibliográficas, ratificando as bibliografias utilizadas no trabalho.

ÁREA DE ESTUDO

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende os trechos entre o Km 0 e o 189 da rodovia AM-010, que liga Manaus aos municípios de Rio Preto da Eva e Itacoatiara. Os pontos onde foram feitas as observações diretas estão inseridos na Figura 1.

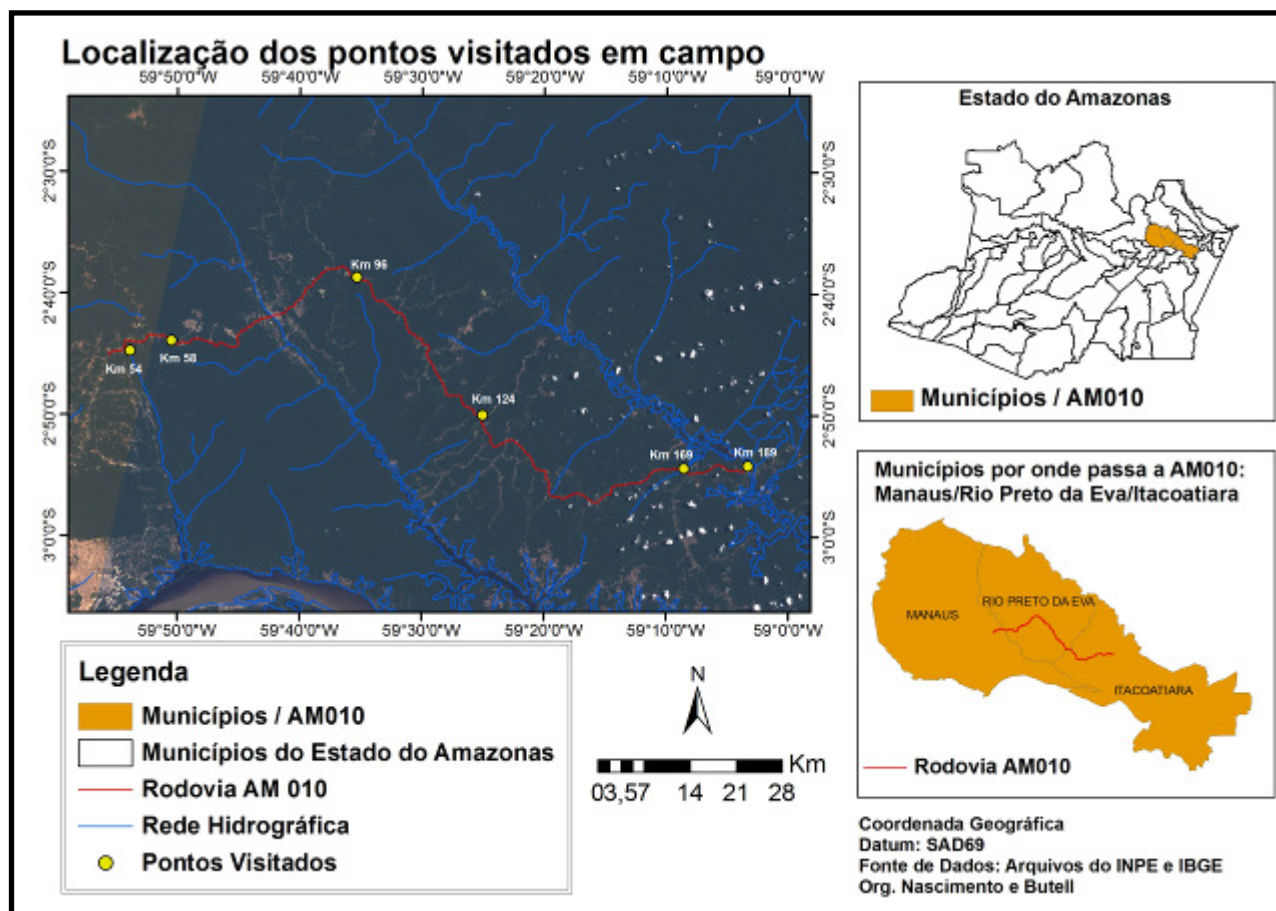


Figura 1. Localização dos pontos visitados em campo.

Organização: André Zumak e Alex Butel (Neste Trabalho).

A rodovia AM-010 está inserida na formação Barreiras segundo o RADAMBRASIL (1976). Esta formação é constituída por sedimentos continentais vermelhos, exceção feita aos fácies Pirabas – de caráter marinho com alguma influência continental constituído por arenito fino e folhelho cinza, calcífero, fossilífero, calcário, coquina⁴, meio duro a macio, amarelo, forma bem desenvolvida, calcarenita muito duro com estratificação cruzada⁵, pouco fossilífero, arenito calcífero fino, folhelho cinza, piritoso com restos vegetais, calcilutito cinza-marron, argilas calcíferas e argilas cinza-amarelas com finas intercalações de argila azulada.

⁴ Tipo de rocha calcária mais ou menos recente, formada por conchas agregadas com pouca consistência. (GUERRA; GUERRA, 2006)

⁵ Disposição paralela que tomam as camadas ao se acumularem formando uma rocha, sendo a estratificação cruzada produzida por uma variação complexa na estratificação do tipo diagonal. (GUERRA; GUERRA, 2006).

Revista Discente Expressões Geográficas, nº 06, ano VI, p. 132 – 152. Florianópolis, junho de 2010.

Conforme o RADAMBRASIL (1976) sua litologia é constituída por intercalações de arenitos e argilitos com conglomerados subordinados. Os arenitos são finos a médios geralmente com estratificação cruzada, apresentando-se na cor vermelha a variegados, argilosos, caulínicos, friáveis, podendo ter bancos silicificados e duros mal classificados, contendo grânulos e seixos de quartzo esparsos bem como bolas de argilas. Os argilitos apresentam cores com a tonalidade vermelho-tijolo e variegados pobremente consolidados, são maciços, laminares, tendo bolsas de areias. Os conglomerados possuem seixos subarredondados com 5cm a 15cm de diâmetro de quartzo e arenito silicificado.

COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

A rodovia AM-010 está inserida segundo levantamento do RADAMBRASIL (1976), na Unidade Morfoestrutural do Planalto Dissecado Rio Trombetas – Rio Negro, sendo possível a visualização do alinhamento dos rios da unidade, procedente do controle estrutural (Figura 2).

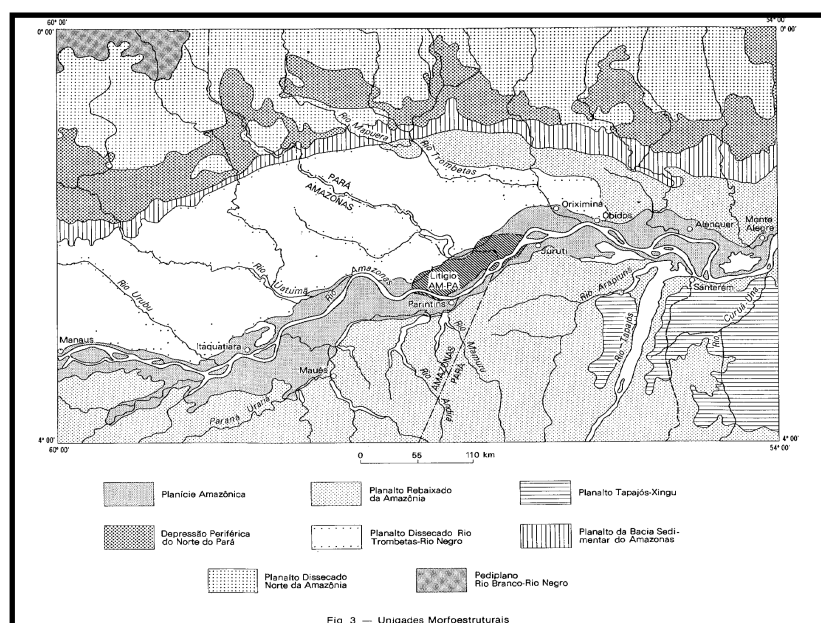


Figura 2. Unidades Morfoestruturais.

Fonte: Projeto RADAMBRASIL (1976).

O nome da Unidade faz referência à restrição da área que, de acordo com o RADAMBRASIL (1976), corresponde a algumas partes do interflúvio Rio Trombetas-Rio

Negro. A qualificação de dissecado deriva do fato de que a ocorrência das áreas aplanadas conservadas são extremamente reduzidas e, quando ocorrem, localizam-se principalmente nos interflúvios.

Sua altimetria oscila entre 120 e 170m registradas no trecho rodoviário entre Manaus – Itacoatiara. As menores altitudes são de 80 metros, identificadas no Vale do Rio Preto, e de 60 metros, às margens do rio Urubu.

As formas de relevo são talhadas em rochas sedimentares terciárias pertencentes à formação Barreiras, com solos do tipo Latossolo Amarelo coberto por Floresta Densa. As condições geomorfológicas deste Planalto refletem a intensa atuação dos processos erosivos, resultando numa grande faixa de dissecção em interflúvios com encostas ravinadas, interfluvios tabulares com drenagem densa, colinas e ravinas (RADAMBRASIL, 1976).

Os principais rios que drenam a área são o Nhamundá, Urubu, Uatumá, Jatapu e Preto da Eva, que estão alinhados na direção NW-SE. Os rios Urubu e Preto da Eva possuem vales de fundo chato com seus leitos atuais divagando e descrevendo meandros mal calibrados (MEIS, 1968).

Em termos gerais, a rede de drenagem apresenta padrão do tipo dentrítico assinalando-se capturas fluviais. Eventualmente ocorrem drenagens com feições distintas que representam anomalias dentro do conjunto.

MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira parada, constituindo-se expositiva, objetivou a descrição detalhada das formas e gênese do relevo do Km 54 da rodovia AM-010. Em um primeiro momento, foi realizada a descrição da paisagem por meio de observações e anotações. A partir disso, foi elaborado o croqui da área em análise e feito o registro fotográfico por meio da câmera *Nikon D40*, visando uma melhor ilustração da área. Vale ressaltar que o registro fotográfico foi realizado em todo o decorrer do trabalho e que foi utilizada a câmera supracitada.

O segundo ponto visitado situa-se no Km 58 e objetivou a descrição da forma da vertente e do interflúvio analisado no local e o panorama dos fundos de vales com ausência de um canal hidrográfico. Além da descrição das vertentes, foram realizados os procedimentos de medição de declividade e orientação das mesmas e, para sua

realização utilizou-se a bússola geológica *Brutton*. Para a medição da declividade da vertente, posicionou-se a bússola paralela à mesma, buscando alinhar a sua silhueta ao clinômetro da bússola, até o ajuste da bolha de nivelamento.

No Km 95 da rodovia procedeu-se a terceira parada do trabalho, com o objetivo de visualização e análise da mudança geomorfológica na área de estudo e demonstrar a mesma em uma escala regional. Nesse contexto, foram utilizadas imagens de satélites para apresentação da localização desse ponto e feitas explicações sobre a influência do controle estrutural sobre a área estudada.

Na quarta parada, realizada entre os Km 124 e 126, buscou-se a análise da paleogeomorfologia da região a partir da descrição e interpretação das *Stone Lines*. Novamente, foram elaborados croquis do local, e feitas medições de declividade e orientação por meio da bússola *Brutton*. Objetivou-se ainda a análise da influência da vegetação para os processos de denudação.

No Km 169 procedeu-se a quinta parada objetivada pela análise da configuração do relevo, relacionando-a com o solo arenoso presente no local. Nesse sentido, foi aberto um perfil de solo de 5 metros e em seguida realizada análise textural e de cor das amostras colhidas. Enquanto que para os procedimentos de abertura de perfil foram utilizados os materiais de campo, pá de raspagem e enxada, para a identificação da variável cor foi utilizada a *Munsell Soil Color Charts* (Tabela Munsell de Cores).

A última parada realizada situou-se no Km 189 e objetivou destacar as deposições e erosões fluviais e a ocorrência de lajes de arenito às margens do Rio Urubu. A partir disso, foram feitas duas tradagens de um metro de profundidade para coleta de amostras de solo e posterior análise em laboratório. Esse procedimento foi realizado através do Trado Holandês. Por fim, ratifica-se que em todos os pontos visitados foram coletadas coordenadas geográficas para posterior espacialização da área de estudo e, para esse procedimento, utilizou-se o *Global Positioning System* (GPS) *Garmim Etrex*.

GEOMORFOLOGIA DA RODOVIA AM-010

INTERFLÚVIO E FUNDO DE VALE (KM 54)

Este ponto, localizado na latitude 02°44' 46.6" S e longitude 59° 53' 52.18"W, é caracterizado pela presença de interflúvios e fundos de vales (Figuras 3, 4, 5 e 6). Estes

últimos constituem-se uma faixa de relevo que separa duas bacias hidrográficas (ROSSATO *et al*, 2008).

Nesta área, a rodovia é bastante sinuosa caracterizada por entrecortar os interflúvios que, inicialmente são colinosos, mas que ao decorrer da rodovia, apresentam claros sinais de denudação, tornando-se tabulares. Isto ocorre pelos processos exógenos, principalmente intemperismo físico, químico e erosão laminar, visto que na região a umidade e a precipitação são acentuadas favorecendo, portanto, o desgaste dos topos destas formas de relevo.

O material denudado é transportado para o fundo de vale, formando rampas coluviais que, doravante podem assorear os igarapés.

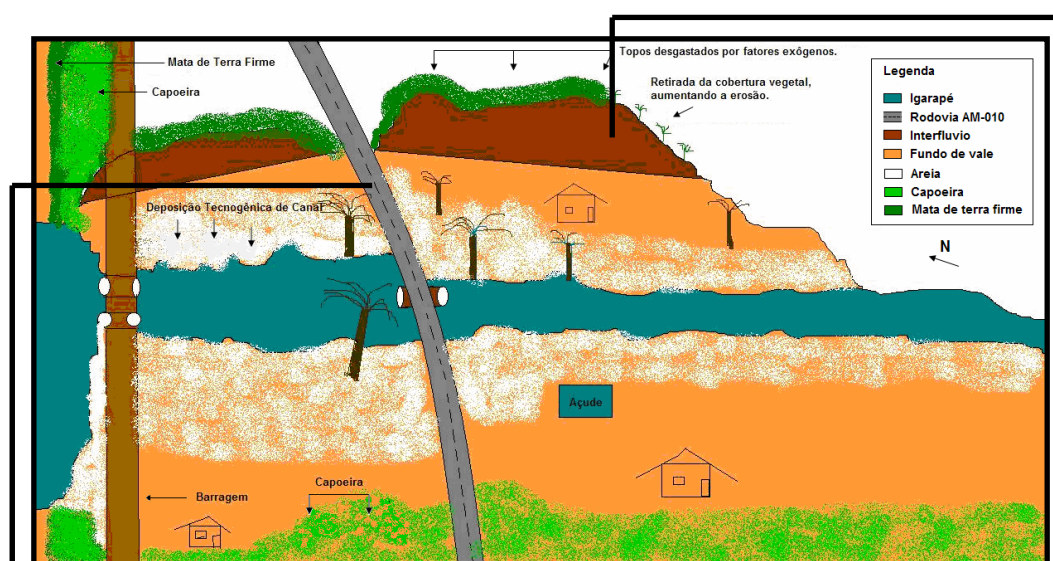


Figura 3. Croqui do ponto 1. Interflúvio e fundo de vale.

Fonte: André Zumak e Alex Butel.



Figura 4. Rodovia Am-010.

Fonte: André Zumak.



Figura 5. Interflúvio e fundo de vale.

Fonte: André Zumak.



Figura 6. Deposição tecnogênica.

Fonte: André Zumak.

ANFITEATRO (KM 58)

O segundo ponto localiza-se no Km 58 da AM-010 no qual há um anfiteatro que, segundo Rossato *et al* (2008), constitui-se em uma depressão alongada, de função descendente, sulcada pelas águas correntes. Este é formado pelo talvegue e duas vertentes com declividades convergentes, sua forma relaciona-se diretamente com a litologia em que se desenvolve, com o clima e com agentes erosivos que neles atuam.

Esta forma de relevo apresenta indícios de erosão laminar de forma lenta, pois parcela expressiva da vegetação foi retirada conforme ilustra a Figura 7. O anfiteatro apresenta inclinação de 25° com vertente orientada no sentido SE-NW, e o eixo central com orientação SW-NE, conforme ilustra a Figura 8.

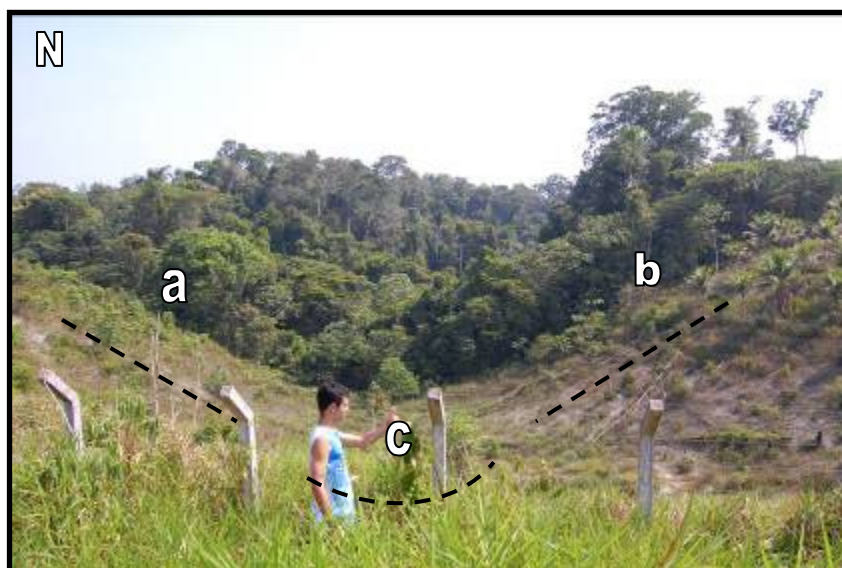


Figura 7. Anfiteatro.
Fonte: André Zumak.

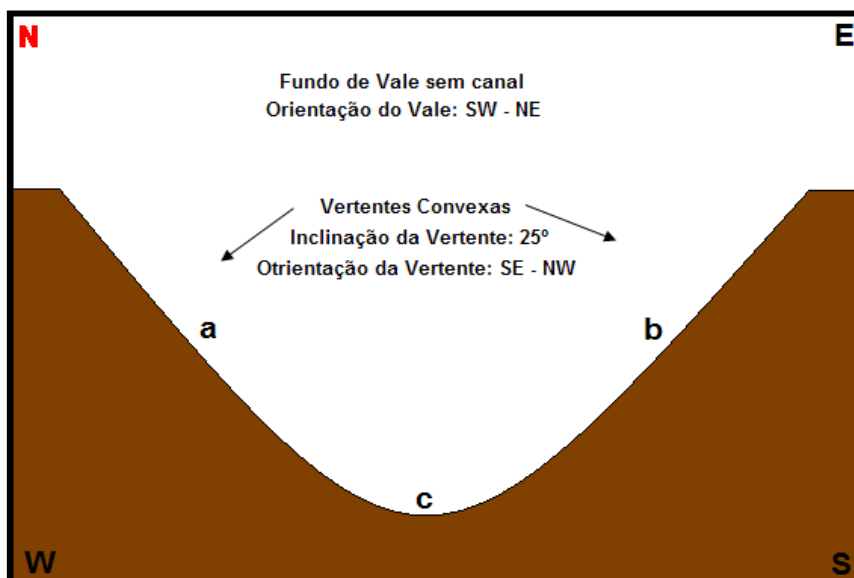


Figura 8. Croqui do Ponto 3 – Fundo de vale sem canal.
Fonte: André Zumak e Alex Butel.

RELEVO SUAVEMENTE ONDULADO (KM 96)

No ponto três, localizado no Km 96 da AM-010, observou-se uma mudança na configuração geomorfológica, isto é, o relevo passa a ser caracterizado por suaves ondulações (Figura 9) típicas de peneplanícies. Rossato *et al* (2008) atesta que as peneplanícies são superfícies planas que representam o último estágio de evolução do relevo. Sua origem está associada a um processo de rebaixamento, onde a erosão fluvial atua preponderantemente, rebaixando as formas altimétricas até atingir seu total arrasamento.

O local observado está localizado no interflúvio entre o Rio Preto e o Rio Urubu, região onde predominam peneplanícies que se diferenciam das demais áreas nas quais verificam-se a ocorrência predominante de vales.



Figura 9. Suaves ondulações.
Fonte: André Zumak.

STONE LINES (KM 124)

O ponto quatro visitado localiza-se no Km 124 e foram observadas *stone lines* (linhas de pedra) ou paleopavimentos rudáceos que, segundo Hiruma (2007), constituem-se nos horizontes de fragmentos grossos, resistentes à alteração química, freqüentemente encontrados no interior de coberturas pedológicas das zonas intertropicais. Dispõem-se mais ou menos paralelamente à superfície topográfica, sendo

limitadas acima por horizontes relativamente homogêneos de textura areno-siltico-argiloso e, abaixo, pela rocha alterada.

A origem dos paleopavimentos está relacionada com processos desenvolvidos sob condições ambientais específicas. Dentre as teorias mais aceitas sobre a gênese das *stone lines*, aborda-se sobre a teoria da paleopavimentação dentrítica, na qual as *stone lines* seriam formadas a partir de fragmentos grossos pela perda das frações mais finas, seguido por uma deposição de material fino por processos pretéritos (IBID, 2007).

Conforme Ab'Saber (1962) *apud* Hiruma (2007) o paleopavimento seria formado por seixos retrabalhados, dispostos sob forma de chão pedregoso em período seco esporádico provavelmente do tipo semi-árido moderado, com vegetação rala e esparsa que favorece o escoamento superficial.

Outra teoria sobre a formação das *stone lines* está relacionada à ação biológica. Neste sentido, as ações dos cupins e termiteiras, por meio de escavações, teriam ocasionado o surgimento das *stone lines*.

A última explicação diz respeito à ação dos processos geoquímicos que alteram o transporte e a erosão podendo explicar a gênese das linhas de seixo com vários níveis de cascalho.

A área de localização das linhas de seixos encontra-se em transformação, visto que, predominaram os processos de denudação das encostas justapostas ao fundo de vale e planícies aluviais. As linhas de pedra são testemunhos geomorfológicos das mudanças climáticas documentando, na região, variações paleoclimáticas responsáveis por diferentes níveis de intemperismo das rochas, dos processos erosivos e deposicionais envolvidos na esculturação do relevo (MEIS,1968).

Segundo Ab'Saber (1967) *apud* Meis (1968) teriam ocorrido na região climas mais secos durante o último período glacial. Isto permite afirmar que as linhas de seixo foram formadas pelo mecanismo de paleopavimentação dentrítica. O clima seco (glacial) da região caracterizava-se por baixos índices pluviométricos, entretanto, no período interglacial as precipitações eram intensas ocorrendo a lavagem do terreno, transportando fragmentos finos para os anfiteatros, ficando somente os grosseiros nas vertentes.

Estas frações grosseiras dispostas sobre forma de chão pedregoso e seguidas por depósitos de material fino, oriundos de processos ocorridos em um período úmido (pós-seco), foram retrabalhadas. Observou-se na parte inferior das linhas de seixo registros de períodos secos e, na parte superior, de períodos úmidos.

No entanto, percebeu-se um desnível altimétrico nos taludes, sendo esta observação possível pela disposição das *stone lines* que apresentam um mergulho denunciando controle estrutural, pois a parte rebaixada permaneceu com as mesmas dimensões. A seguir, as *stone lines* serão ilustradas em três momentos, sendo: o primeiro, a caracterização de sua área (Figuras 10, 11, 12 e 13); o segundo, a caracterização do perfil A (Figuras 14, 15, 16 e 17); e, por fim, a caracterização do perfil B (Figuras 18, 19 e 20).

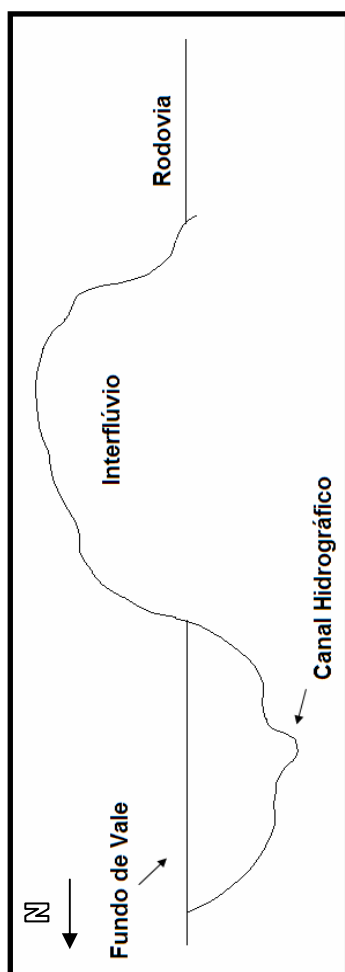


Figura 10. Área das stone lines.
Fonte: Alex Butel Ribeiro.

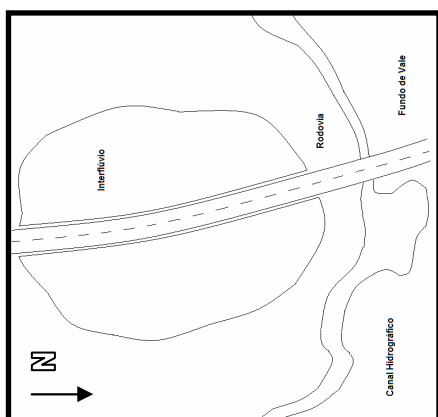


Figura 11. Croqui do ponto 4.
Fonte: Alex Butel Ribeiro.

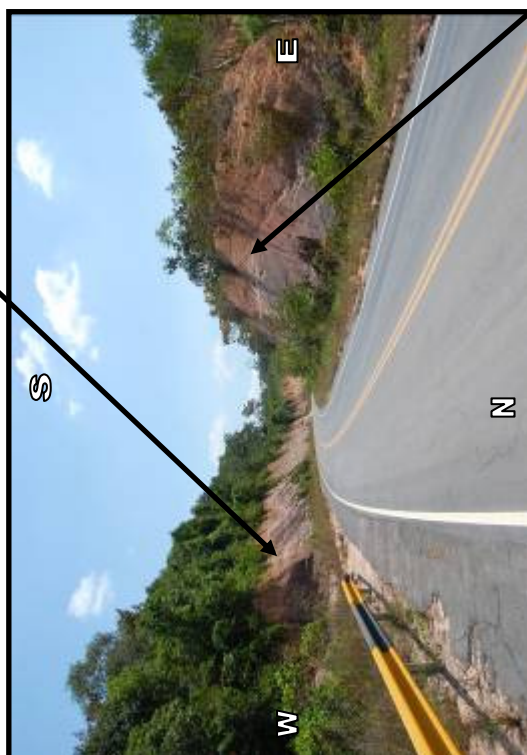


Figura 12. Km 124. Localização das stone lines.
Fonte: André Zumak.

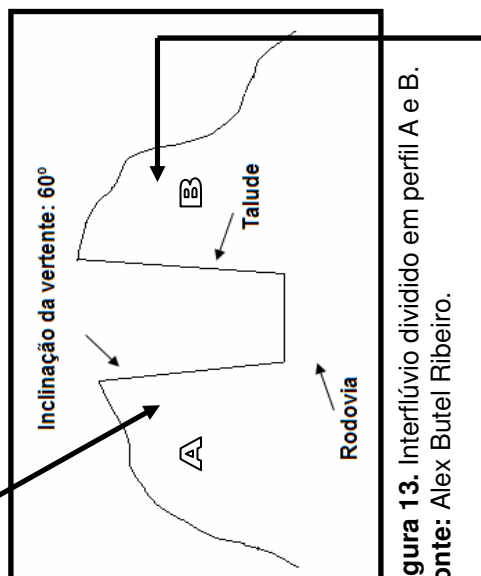


Figura 13. Interflúvio dividido em perfil A e B.
Fonte: Alex Butel Ribeiro.

No corte da rodovia observou-se um desmoronamento ou movimento de massa que, segundo Rossato *et al* (2008), é um processo instantâneo que ocorre em vertentes íngremes, margens fluviais e em muitos cortes de ferrovias e rodovias. O movimento de massa foi ocasionado pelos 60° de inclinação da vertente e pelas fendas de tração.

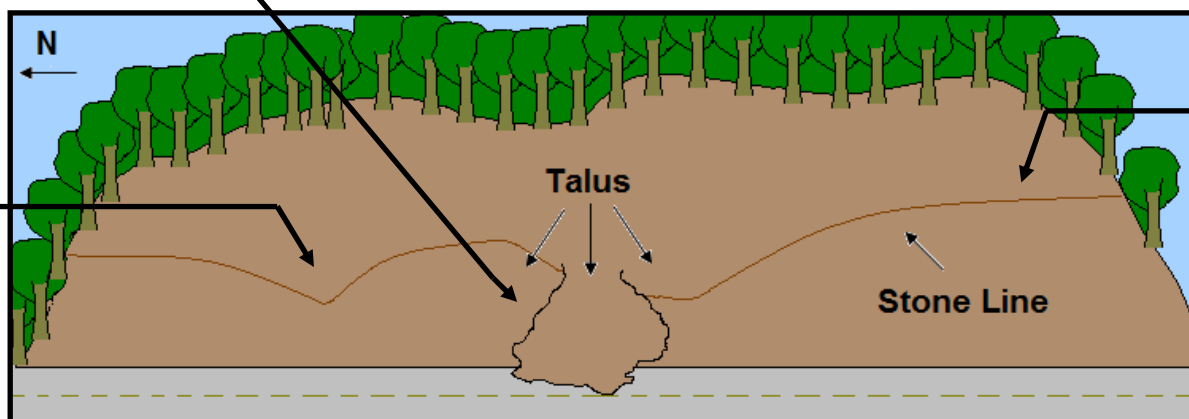


Figura 14. Croqui do ponto 4. Perfil A.
Fonte: Alex Butel.

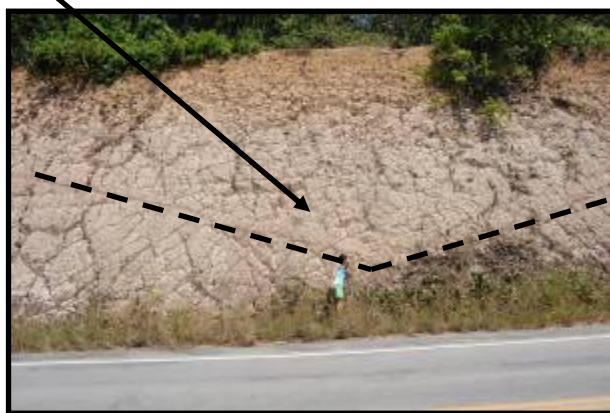


Figura 15. Inclinação da *stone line* denunciando influência de controle estrutural.
Fonte: André Zumak.

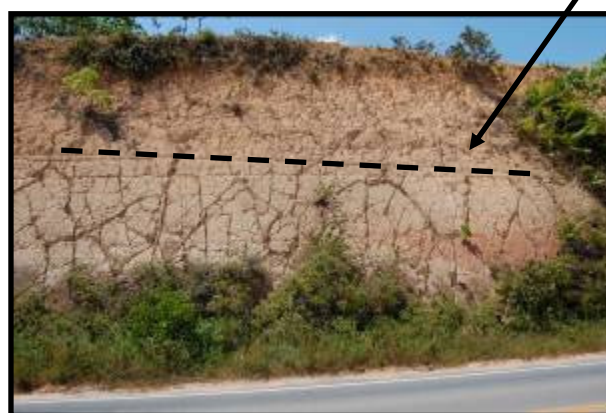


Figura 16. *Stone line* próxima a vertente do interflúvio.
Fonte: André Zumak.



Figura 17. Movimento de massa.
Fonte: André Zumak.

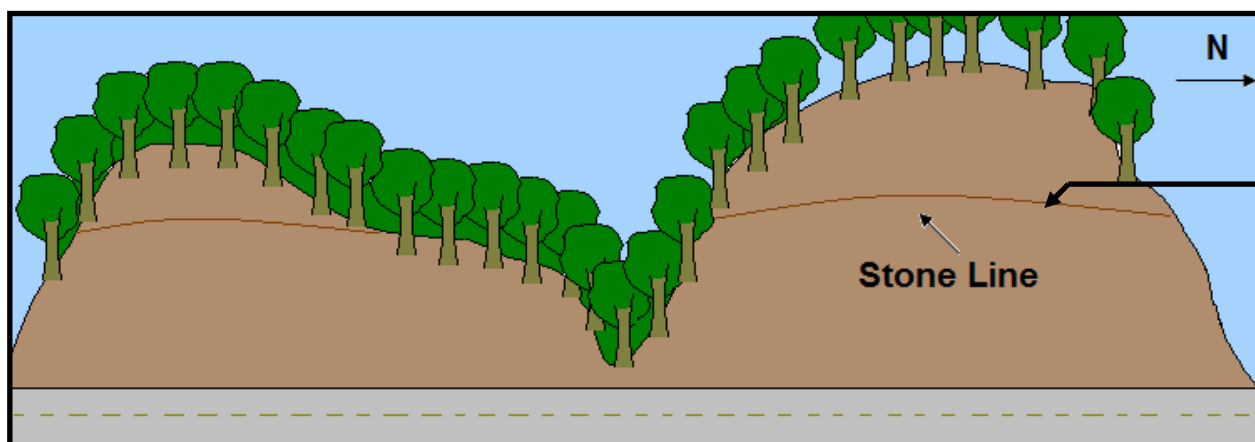


Figura 18. Croqui do ponto 4. Perfil B.

Fonte: Alex Butel Ribeiro.

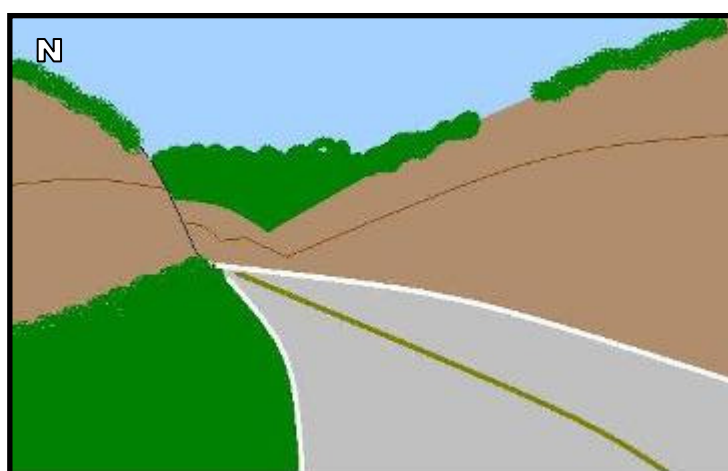


Figura 19. Panorama geral dos dois perfis.

Fonte: Alex Butel Ribeiro.



Figura 20. Vista do perfil B.

Fonte: André Zumak.

PACOTE ARENOSO (KM 169)

No ponto cinco, localizado no Km 169 da AM-010, observou-se grande depósito arenoso que pode indicar processos pretéritos. Há grande discussão dentro do meio científico (LUCAS *et al*, 1984; CHAUVEL *et al*, 1987; LUCAS, 1997; SANTOS, 1993) *apud* Horbe *et al* (2003) a respeito da ocorrência e gênese desses pacotes. Parcela significativa dos autores afirma que esses são oriundos da espodolização, que é o processo de transformação do latossolo em solo arenoso, ocasionado pela lixiviação das partículas mais finas.

Outros autores sinalizam que a origem desses pacotes arenosos está relacionada à mudança do nível dos rios. Em outras palavras, no passado geológico na região teria ocorrido uma transgressão marinha depositando sedimentos e posteriormente uma regressão do nível dos rios ocasionando o surgimento de terraços fluviais que, segundo Rossato *et al* (2008), constituem-se em planícies de inundação abandonadas.

Essas vertentes de análise são oriundas da pedologia e da geomorfologia. Porém, diante das circunstâncias observadas em campo, como a presença do igarapé Peréua próximo à área, questionou-se a possível relação do igarapé com a gênese dos depósitos arenosos.

Diante disso, foram realizadas as seguintes atividades: abertura de perfil pedológico, análises texturais do solo e medições da declividade da vertente (Figura 21).



Figura 21. Perfil aberto e pacote arenoso.
Fonte: André Zumak.

Segundo Lucas *et al.* (1984), Chauvel *et al.* (1987), Lucas (1997) e Dubroeuq e Volkoff (1998) *apud* Horbe et al (2003), os latossolos e os espodossolos na região Amazônica fazem parte da evolução progressiva das vertentes. Os latossolos constituem-se nas partes menos lixiviadas pelos componentes orgânicos, por meio da percolação da água que, quando mais intensa, maior é a dissolução e a migração das soluções que se

diferenciam ao longo das vertentes. Por outro lado, os Espodosolos originam-se unicamente da evolução lateral das vertentes a partir de Latossolos.

Em campo, observou-se que o Latossolo analisado no perfil próximo ao pacote arenoso possui textura predominantemente siltoarenosa nos horizontes basais e textura arenosiltosa nos horizontes internos (topo). Esta característica sinaliza a possível evolução progressiva da base para o topo, ou seja, os horizontes inferiores atuaram como fonte de sedimentos para os horizontes superiores. Desta forma, compreende-se que o Latossolo perpassa por um processo de lixiviação das partículas mais finas (silte e argila), que marca, portanto, a transição do Latossolo para o Espodosolo.

Observou-se que em algumas partes do pacote arenoso encontram-se acúmulos de Latossolos devido à construção da rodovia. Nesses casos são necessárias práticas de aterros, alterando, portanto, a configuração da paisagem.

Outro aspecto importante é a ocorrência de paliteiras (Figura 22), isto é, árvores mortas devido à inundação do rio represado (igarapé Peréua) para a construção da ponte. Além disso, verificou-se a presença de argila às margens do igarapé denunciando estreita relação com o passado geológico da região. A Figura 23 fornece uma visão geral da área.



Figura 22. Paliteiras.
Fonte: André Zumak.

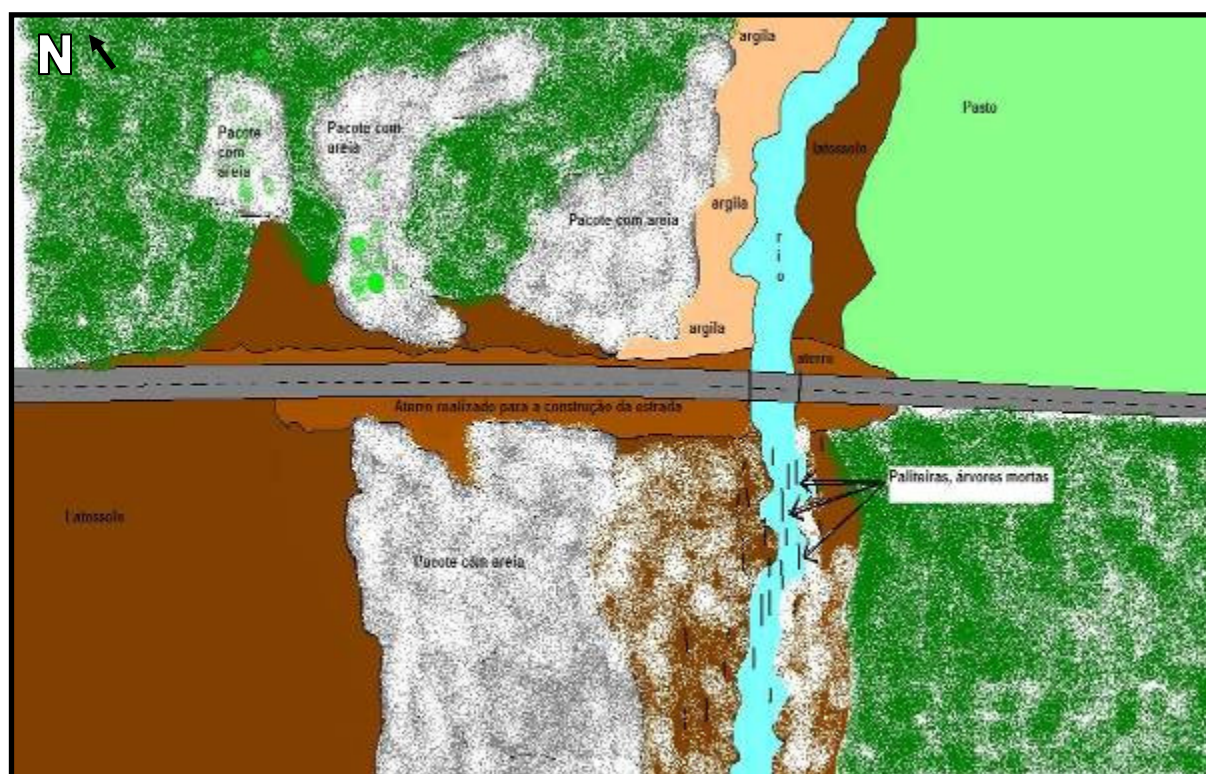


Figura 23. Croqui do ponto 5. Área sofrendo processo de espodolização.
Fonte: André Zumak e Alex Butel.

RIO URUBU (KM 189)

O ponto 6, localizado no Km 189 da AM-010, situa-se às margens do rio Urubu dentro da propriedade da Igreja Presbiteriana de Manaus – IPM (retiro Monte Sião). Na área foi observada a presença de Latossolo amarelo. No entanto, conforme se aproxima das margens do rio modifica-se a vegetação e o solo, de mata de terra firme para campinarana e de Latossolo para um solo arenoso com presença de argila. Nas proximidades das margens do rio, há afloramentos rochosos, blocos e lajes de arenito Manaus (Figura 24).

Foram observadas diáclases e fissuramentos (Figuras 25 e 26), marcas de ondulação do nível do rio (Figura 27), processos de desgastes dos arenitos, ou bioturbação (Figura 28) e a inclinação de árvores que denuncia um deslocamento lento do solo (rastejo). Pode-se visualizar a espacialização desses processos e a área visitada na Figura 29.



Figura 24. Afloramento de arenito.
Fonte: André Zumak.



Figura 25. Diáclase.
Fonte: André Zumak.



Figura 26. Fissura.
Fonte: André Zumak.



Figura 27. Marcas de ondulação do nível do rio.
Fonte: André Zumak.



Figura 28. Bioturbação.
Fonte: André Zumak.



Figura 29. Croqui do ponto 6.
Fonte: André Zumak.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do trabalho realizado, foi possível caracterizar geomorfologicamente o trecho da AM-010 em três subconjuntos: o primeiro, corresponde às áreas de ocorrência de vales em “U” bem definidos, com relevos que tornam a rodovia sinuosa obedecendo aos divisores de água, evitando assim, o surgimento de taludes em colinas; a segunda área é definida por relevos suavemente ondulados, a peneplanície localizada no interflúvio dos rios Preto da Eva e Urubu e, por último, a área marcada por vales bem definidos, com uma influência estrutural maior e com ocorrências de terraços fluviais em afluentes do Rio Urubu.

Contudo, outros elementos foram identificados, como a intensa ação antrópica por meio de áreas desmatadas e queimadas, que, até o momento, permanecem sem uso definido.

As *stone lines* são elementos que complementam a caracterização geomorfológica da área, pois denunciam os vestígios de tempos e condições ambientais pretéritas, conforme atestam algumas teorias, como a dos Redutos Florestais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Projeto RADAM. **Folha SA.21 – Santarém; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro. 1976.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico – geomorfológico.** 5 ed. Rio de Janeiro: Betrand Brasil, 2006.

HIRUMA, S. T. **Revisão dos conhecimentos sobre o significado das linhas de seixos.** Revista do Instituto Geológico. São Paulo, 27-28 (1/2), 53-64, 2007.

HORBE, A. M. C.; HORBE, M. A.; SUGUIU, K. **Origem dos depósitos de areias brancas no nordeste do Amazonas.** Revista Brasileira de Geociências, 33 (1), 41-50, março de 2003.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil.** Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

MEIS, M. R. M de. **Considerações geomorfológicas sobre o Médio Amazonas.** Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 2: 3-20, 1968.

ROSSATO, M. S; BELLANCA, E.T.; FACHINELLO, A.; CÂNDIDO, L.A; SILVA; C.R; SUERTEGARAY, D.M.A. **Terra: Feições ilustradas.** 3 ed. Editora da UFRGS 2008.