

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS – ICHL  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

GEOMORFOLOGIA, CARTOGRAFIA, BIOGEOGRAFIA  
RELATÓRIO DE CAMPO EM AMAZONAS, RORAIMA, GUIANA INGLESA,  
VENEZUELA

MANAUS

2013

LIZAMARA ARAÚJO

LUCAS DE OLIVEIRA PANTOJA

LUCIANA COSME MAIA

MONIQUE MEDEIROS

PRISCILA FERREIRA VERÇOSA

RELATÓRIO DE CAMPO

Relatório de campo da disciplina de Biogeografia, Cartografia, Geomorfologia do curso de Geografia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

PROF. MSC. DAVI GRIJÓ

PROF. MSC. DEIVISSON MOLINARI

MANAUS

2013

## **1. INTRODUÇÃO**

O trabalho de campo foi realizado nos municípios de Presidente Figueiredo, Amajari/RR, assim como pontos estratégicos existentes ao longo da BR-174.

O referido campo visou possibilitar a compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula em relação à geomorfologia, cartografia e biogeografia na tentativa de integrar o conhecimento sobre tais disciplinas, para um amplo conhecimento de interpretação da paisagem visualizada.

## **2. MÉTODOS**

a) Expositivos: Um mapa da seção geológica caracterizando o norte da bacia sedimentar do Amazonas ao sul do Escudo Cristalino foi mostrado para a compreensão da área de estudo. No sítio Bom Futuro observou-se uma criação de abelhas. A meliponicultura foi exposta, abrindo as colmeias e mostrando o comportamento de subdivisão do grupo.

b) Experimentais: No primeiro dia de prática de campo o ponto escolhido foi a Fazenda Caipuru, localizada no km 143 da BR-174 os instrumentos utilizados foram o infiltrômetro e o penetrômetro. Esse local foi sugerido por possuir relevo altivo, vertentes íngremes, voçorocas, vale com abaciamento e uma nascente que proporcionaria resultados de análises de solo, relevo e vegetação importantes inclusive para trabalhos futuros. No sítio Bom Futuro, no segundo dia de campo, duas parcelas foram abertas na floresta ali existente para se coletar dados de análise de vegetação, como a medição do diâmetro das árvores, para uma compreensão ampla e prática.

O uso do GPS foi fundamental para todas as paradas solicitadas por fornecer as coordenadas que poderiam ser obtidas tanto em graus, minutos e segundos, como por coordenadas UTM.

## **3. ÁREA DE ESTUDO**

### **PRESIDENTE FIGUEIREDO**

A prática de campo da início no município de Presidente Figueiredo situa-se ao norte de Manaus no estado do Amazonas, possui uma população segundo IBGE (2010) de 27.175 habitantes e área de 25.422,333 km<sup>2</sup>. No decorrer do trajeto da Estrada da BR-174, na Fazenda Santa Cláudia, sítio localizado na formação Alter do Chão, grupo Javari, e a outra é uma faixa localizada na cidade de Presidente Figueiredo, de formação Nhamundá, pertencente ao Grupo Trombetas. Está assentada sobre rochas friáveis, ou seja, sedimentares, que podem ser arenito, siltito, argilito.

Nessa faixa há um predomínio de falhamentos, dando origem às corredeiras, cachoeiras o que faz dessa região um importante polo turístico do estado do Amazonas, que compreende o km 99 ao km 130, chamada de “Ladeira da Vovó”. Para Afonso Nogueira há uma relação entre as corredeiras e canais de segunda ordem. O contato entre a formação fanerozoica e a formação mais dura fraturou essa área, dando origem às cachoeiras, que é a distância entre capa e lapa.

Nessa região aparecem cavernas, denominadas de “pseudo-carstes”, por serem formadas por arenito, diferente das cavidades convencionais encontradas em todo o mundo, que é formada por calcário.

A partir do km 130 começa o limite sul do embasamento cristalino. E podem-se observar atividades de exploração de granito, pedreiras.

Há nesse primeiro momento de campo, na Fazenda Santa Cláudia uma área de campinarana florestada que apresenta solo de textura arenosa e de granulometria fina e muito fina. Suas raízes estão na superfície devidas o solo não ter quantidade suficiente de nutrientes para um sistema radicular mais internalizado. A relação de crescimento decorre pela competitividade pela luz para assim realizar a fotossíntese. Nos primeiros anos de vida o clima exerce um papel fundamental para esta vegetação se estabilizar e existe um condicionante que difere este ambiente que é a capacidade de o ambiente de se manter úmido. Ao seu redor existe uma drenagem que colabora para que o ambiente mantiver a umidade.

A altura das árvores das áreas de campinarana podem chegar a cerca de 15 a 20 metros. Seus troncos são poucos ou nada tortuosos. Essas campinas são relíquias de um clima passado mais frio e seco. A área de campinarana é classificada pelo diâmetro dos troncos e suas raízes na superfície devida os nutrientes estarem todos localizados na superfície e serem poucos.



Figura 1: Observação Sítio Santa Cláudia  
Fonte: Monique Medeiros



Figura 2: Campinarana  
Fonte: Vanessa Cunha

Após observação deste sítio, deslocou-se para a próxima área de estudo, com recolhimento de dados, discussão, observação e análises na Fazenda Caipuru.

Fazenda Caipuru, localizada no Km 143 da BR-174 (Manaus/AM – Boa Vista/RR), borda ao norte da Bacia do Amazonas, coordenadas geográficas S 01° 46' 00'', W 60° 08' 28,4°; Formação Geológica Iricoumé, definida por Oliveira *et al.* (1975), para designar rochas vulcânicas de composição ácida intermediária aflorantes na serra Iricoumé, ainda representada por rochas vulcânicas e piroclásticas, tais como dacitos, traquidacitos, andecitos basálticos (PRMAZ-CPRM); Suíte Intrusiva Mapuera, denominação empregada pela Geomineração (1972), para designar corpos de rochas granitoides localizados ao longo do rio de mesmo nome, no Estado do Pará (PRIMAZ-

CPRM), suíte intrusiva por ser uma pequena área em relação ao seu entorno, ou seja, foi introduzida em outra área, sua sedimentação ocorreu durante Proterozóico Médio.

Sua gênese que deflagrou foi processo endógeno, um derrame de material, esse material foi sendo desgastado e ficou posteriormente com elevação. Com relação a morfodinâmica, exógeno do local observado, o mais provavelmente a área tinha um nível e foi sendo desgastada ficando com elevações e parte dela ficou dissecada e desgastada por nascentes em formação de Y, juntando com um chavascal, ou seja o trabalho da água nos desgastes das elevações observadas no local.

Esta área possui características interessantes, como o aparecimento de feições de deslizamento e relevo de anfiteatro, ou seja, a água escoará para um ponto convergente e então infiltrará num nível superficial e subsuperficial, assim quando ela está na subsuperfície se chama percolação. Essas cicatrizes ocorreram por movimento de massa vertente abaixo, intensificado pela ação da água de chuvas. Os movimentos de massas existentes na área estão classificados em queda de bloco (fig.4) e escorregamento rotacional (fig.3). O movimento de massa em queda de bloco ocorreu numa encosta côncava de inclinação média de 32° revestida de pastagens (MOLINARI, 2005). Esse tipo de movimento é rápido em queda livre pela ação da gravidade e típicos de áreas muito íngremes (GUIDICINI; NIEBLE, 1984). O de escorregamento rotacional ocorreu numa encosta convexa de inclinação média de 30° revestida também de pastagem (MOLINARI, 2005), deslocando normalmente uma grande quantidade de material de forma rotacional, vinculado a regiões com formações de pacotes de solo bem desenvolvidos (Guidicini; Niele, 1984; IPT, 1991), seu início na grande maioria está ligada ao desgaste natural da base da encosta, devido ao sistema fluvial, ou então, ao desenvolvimento de condições artificiais, um exemplo como o corte da encosta para construção de estradas (FLORENZANO, 2008). O processo de infiltração decorrente nesse morro e vegetação ocorre depois de fortes chuvas, com água chegando à superfície do terreno, atravessando a vegetação direta ou indiretamente e penetrando no solo. Assim água continua infiltrando até sua capacidade e/ou taxa ser atingida, ou seja, ocupando espaços entre os poros havendo obstrução na entrada de água (COELHO NETTO, 1994). Então o que não infiltrar escoará superficialmente, e a que infiltrou poderá gerar um escoamento subsuperficial.

Geralmente em lugares com os vales bem encaixados existem nascentes, pois está em pontos mais baixos e próximos do lençol freático. Levantando a questão da existência desse tipo de caracterização no local observado, se pode ser considerado como uma área de APP (Área de Preservação Permanente). De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, art.3º; Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

*I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:*

*a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;*

- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;*
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;*
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;*
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;*

*II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;*

Assim a área observada faz parte sim de uma APP, logo a necessidade de continuar os estudos ao controle do mesmo, evitando assim a perda do curso d'água.

A vegetação é secundária indicando que o lugar tem uma regeneração rápida. Um dos fatores que contribuírem para rápida regeneração é a diminuição do pasto já que assim muitas espécies puderam crescer e dar origem a outras plantas, ou seja, um reflorestamento. A predominância de gramíneas é visível, e a vegetação primária sendo floresta ombrófila densa, foi retirada para a criação de gado.

Conforme observa e ao Estudo Compartimentação Geomorfológica da Região de Presidente Figueiredo/AM, os diferentes graus de dissecação deste domínio marcam a distribuição do relevo em duas zonas: relevo de platôs e interflúvios tabulares com extensão média de 8 km, além de colinas com extensão entre 200-300m e com relevo caracterizado por colinas com extensão média de 100m, morros com extensão entre 100-300m e interflúvios tabulares, de ocorrência restrita, extensos 5 km.

O clima predominante nesta área configura-se em quente e úmido, atuando diretamente na vegetação, solo e geomorfologia do lugar.



*Figura 3: Chavascal*  
*Fonte: Priscila Ferreira*



*Figura 4: Movimento de massa rotacional*  
*Fonte: Monique Medeiros*



*Figura 5: Movimento de massa queda em bloco.  
Fonte: Monique Medeiros.*



*Figura 6: Vegetação Secundária  
Fonte: Lucas de oliveira pantoja*

Com o uso de instrumentos específicos o infiltrômetro e penetrometro, houve comparação dos dois locais onde foram feitas as experiências para relação da porosidade do solo, e medir a resistência do solo mediante os impactos, como por exemplo, da chuva e pisaduras de gado.

O infiltrômetro é um aparelho utilizado para mensurar a capacidade que o solo tem de absorver água. Os modelos mais utilizados de infiltrômetro são os de 1 cilindro, denominado Infiltrômetro de *Hills*, e o de 2 cilindros que fornece resultados mais precisos. Um critério de utilização do aparelho para mensuração é fixá-lo em áreas específicas, que são na baixa, média e alta vertentes. Um outro critério é o a utilização em tipos de solos diferentes, com ou sem vegetação a fim de observar o comportamento da água na cobertura do solo, por exemplo, em matas fechadas e bordas de voçoroca.

O procedimento de uso do infiltrômetro é fincá-lo de uma forma reta no solo como mostra as fotos 1 e 2, independente da declividade da encosta para que todo o volume de água tenha possibilidade de ser absorvido igualmente. Para a utilização de Infiltrômetro de *Hills* utilizado, fixou-se 10 cm no solo. O infiltrômetro de duplo cilindro é fixado no solo também e recebe água no cilindro exterior e interior até suspender a bóia, que é quando o teste se inicia.



Figura 7: Infiltrômetro de Hills.  
Fonte: Priscila Ferreira



Figura 8: Infiltrômetro de duplo cilindro  
Fonte: Priscila Ferreira

A metodologia mais utilizada nas literaturas, principalmente pelos profissionais em hidrologia e que foi realizada em campo, é despejar a água nos reservatórios e enchendo à medida que se esvaziam por um período de 20 minutos e medir o quanto em cm ou mm de água foi absorvido pelo solo (Foto 3 e 4). A cada 1 minuto cronometrado, verifica-se o volume que foi absorvido. A partir do vigésimo primeiro minuto, conta-se 4 resultados repetidos. Os materiais necessários para o uso do Infiltrômetro de *Hills* foi um martelo geológico para e uma régua de 30 cm.



Figura 9: Derram. água no Infiltrômetro de Hills  
Fonte: Priscila Ferreira



Figura 10: Derram. água no infiltrômetro de duplo cilindro  
Fonte: Priscila Ferreira

O aparelho utilizado para medir a capacidade do solo de se compactar ao receber impactos se chama penetrômetro. Sua utilização é de fundamental importância para as áreas de engenharia civil, agricultura e geologia, por exemplo, por ajudar na percepção de melhores terrenos para construção, plantação e estudos científicos.

Os testes com o penetrômetro ocorreram também na baixa e média vertente. O aparelho é posicionado de uma forma reta independente da inclinação do terreno e foi utilizado próximo às áreas de infiltração.

A metodologia aplicada consiste em medir a cada 5 centímetros, a quantidade de impactos que o solo recebeu. Um peso de impacto do aparelho é lançado pela sua haste em direção ao solo. Esse penetrômetro possuía valores de até 50 centímetros, ou seja, 10 séries de testes foram realizados. Em cada grau vertente, 2 testes foram feitos. Quando os 5 centímetros fossem introduzidos, a próxima etapa se iniciavam, e assim até atingir os 50 centímetros. A figura 1 mostra um exemplo de penetrômetro de impacto.



*Fig. 11: Exemplo de penetrômetro de impacto*  
*Fonte: [www.aguaesolos.net](http://www.aguaesolos.net)*

Com o objetivo de observar, analisar e discutir questões de biogeografia do município deu-se início no Sítio Futuro que localiza-se UTM – 20N 765.732 mE / 310.883 mN, onde há uma atividade de meliponicultura (prática de criação de abelhas sem ferrão), as espécies são da subfamília Meliponinae: Trigona, Fulva. As abelhas sem ferrão estão presentes em grande parte nas regiões tropicais da terra, praticamente em toda a América Latina e África, além do sudeste asiático

e norte da Austrália. Porém nas Américas que ficam a grande diversidade das espécies, são mais 400 tipos de abelhas descritas. As Meliponinae são mais 200 variedades, são chamadas também de abelhas indígenas, existem muitos nomes diferentes dependendo da região onde se localizam.

As abelhas especificamente nas colônias dos meliponíneos existem três tipos básicos de indivíduos: as rainhas, as operárias e os machos. As rainhas (podeiras ou virgens) realizam a postura dos ovos que dão origem a todos os tipos de abelhas. Responsáveis também pela organização da colônia, cuja comunicação é de um sistema complexo baseado no uso de feromônios. As operárias são responsáveis pela força de trabalho da colônia e cuidam da defesa, coletam o alimento e articulam os materiais de construção, representam a grande maioria da colônia chegando as vezes a 80% dos indivíduos. Os machos são os reprodutores e são basicamente para acasalar com rainhas virgens.

Qual a importância das abelhas? Elas fornecem cera, própolis, pólen, geleia real; se elas forem destruídas as plantas floríferas serão diminuídas, a capacidade de reprodução dessas plantas ficará menor. Na questão econômica para o homem, estima-se que alimentação do homem dependa direta ou indiretamente da polinização realizada por abelhas, chegando a quase um terço da alimentação humana.

Essa atividade de criação de abelhas sem ferrão tem baixo custo e é de manejo fácil, pois as espécies são dóceis ficando assim desnecessário a preocupação de usar equipamentos de proteção para lidar com elas. Pode então realizar em locais urbanos, como quintal de uma residência, convivendo com animais domésticos, desde que haja vegetação por perto. No Brasil essa atividade está crescendo muito, podendo intensificar na sua comercialização no que diz respeito de enxames autorizados, produção de colônias para vender a novos produtores, pesquisadores ou polinização agrícola.

No local observado a estrutura das colônias são em caixas de madeira, protegidas por uma cobertura com estacas de madeira e telhas, blocos retangulares e ocos, dividido em módulos e na vertical. Este modelo está basicamente com o fundo e a divisória projetados para abrigar o ninho; a melgueira para as abelhas armazenarem o mel e a tampa. Modelo esse muito usado na região e que tem sido muito divulgado pelo Brasil, aperfeiçoado por Fernando Oliveira/INPA.



Figura 12: Colmeia  
Fonte: Priscila Ferreira

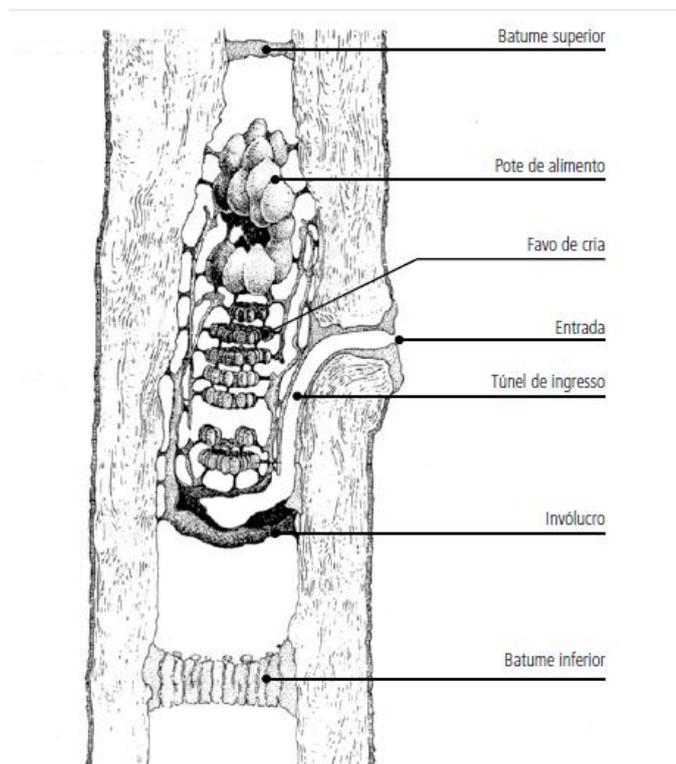


Figura 13: Colmeia  
Fonte: Priscila Ferreira



Geoprópolis avermelhado produzido pela abelha jandaíra (*Melipona fulva*) no estado do Amazonas

Imagem 1: Abelha Jandaíra  
Fonte: ManualTecnológico/ISPN



Fonte: adaptado de Posey & Camargo, 1985.

Imagem 2: Aspecto geral de uma colônia de abelhas sem ferrão em ambiente natural. Fonte: ManualTecnológico/ISPN

No sítio Bom Futuro, os instrumentos utilizados para a abertura de duas parcelas na mata foram: estacas de madeiras e barbantes para a delimitação da área de 20 metros comprimento x 10 metros de largura; duas trenas, uma pequena, para obter resultados de circunferência das árvores que possuíam 16 cm ou mais, levando-se em conta a medição do tronco da árvore à altura do peito

de uma pessoa com estatura mediana, e outra bem maior para a delimitação da área da parcela; prancheta com folha de papel para anotação das amostras; caneta; GPS para obtenção das coordenadas; e a bússola, um instrumento fundamental, pois com ele se obtia o azimute, que indica o grau em relação ao norte, tão necessário para a análise experimental.

A obtenção de altura das árvores foi baseada na percepção estimativa e cognitiva de um dos membros de cada equipe. O grupo de estudantes foi dividido em dois para análises em duas parcelas. Cada grupo ficou responsável por anotar as respectivas informações coletadas e depois compartilhá-las.

As parcelas realizadas no Sítio Bom Futuro contribuíram para a obtenção dos seguintes resultados:

<b>Número</b>	<b>Circunferência (cm)</b>	<b>Diâmetro (cm)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Observação</b>
1	31,84	10,134	15	
2	8,59	2,734	9	
3	18,78	5,977	17	
4	24,20	7,703	18	
5	20,70	6,589	13	
6	22,92	7,295	17	
7	6,36	2,024	7	
8	8,59	2,734	16	
9	18,15	5,777	14	
10	14,64	4,660	12	
11	6,05	1,925	13	
12	28,98	9,224	8	Árvore morta
13	6,68	2,126	4	Árvore caída
14	11,46	3,647	6	Árvore caída
15	38,20	12,159	15	Árvore caída
16	5,09	1,620	6	
17	26,75	8,514	13	
18	5,41	1,722	26	
19	14,33	4,561	6	
20	19,74	6,283	16	
21	7,96	2,533	4	
22	12,42	3,953	14	
23	6,68	2,126	15	
24	6,68	2,126	8	
25	12,42	3,953	14	
26	6,68	2,126	10	
27	6,68	2,126	12	
28	6,05	1,925	20	
29	38,20	12,159	26	
30	7,64	2,431	7	
31	5,41	1,722	6	

32	22,07	7,025	16	
MÍNIMA	5,09	1,620	4	
MÁXIMA	38,20	12,159	26	
MÉDIA	15,04	4,449	12,59	

Tabela 4. Parcela realizada sob orientação do professor Msc Davi Grijó.

A tabela 5 mostra os dados obtidos e o cálculo do diâmetro das árvores a partir de 16 centímetros de circunferência, enquanto que na parcela demonstrada na tabela 4 não utilizou-se o mesmo critério por ter escolhido as árvores independente de sua medida de circunferência.

Número	Circunferência (cm)	Diâmetro (cm)	Altura (m)	Observação
1	165	52,521	21	
2	37	11,777	10	
3	102	32,467	19,5	
4	38	12,095	8	
5	38	12,095	7,5	
6	21	6,684	4	
7	18	5,729	3	
8	39	12,414	11	
9	25	7,957	6	
10	75	23,873	18	
11	26,5	8,435	7	
12	29,5	9,390	8,5	
13	32,5	10,345	7	
14	24,5	7,798	7,2	
15	26	8,276	6	
16	39,5	12,573	9,5	
17	50	15,915	9,8	
18	137	43,608	28	
19	87	27,692	14	
20	53,5	17,029	12,2	Morta
21	60	19,098	4,5	Morta
22	18,5	5,888	7	
23	78	24,828	18,4	
24	27	8,594	5	
25	23	7,321	7	
26	19	6,047	2,8	Morta
27	77	24,509	19	
28	30	9,549	11	
29	38	12,095	11	
30	121	38,515	22	
31	25,5	8,116	7,5	
32	16	5,092	5	
33	34,5	10,981	6,5	
34	28	8,912	4	Morta
35	18	5,729	4	

36	18,5	5,888	3,5	
37	31	9,867	9,4	
38	74	23,554	14	
39	27	8,594	5,5	
40	30	9,549	7	
41	21	6,684	8	
MÍNIMA	16	5,092	3	
MÁXIMA	165	52,521	28	
MÉDIA	45,829	14,587	9,739	

Tabela 5 . Parcela realizada sob orientação dos professores Dr. Eduardo Pinheiro e Msc. Deivison Molinari

As duas parcelas foram realizadas no mesmo sítio, porém em lugares afastados. Observou-se que na parcela da tabela 5 a circunferência das árvores era bem menor em relação à outra parcela. Com isso, conclui-se que todas as médias da segunda parcela foram maior, mesmo que sendo em lugares próximos.

O uso do GPS foi fundamental para todas as paradas solicitadas por fornecer as coordenadas que poderiam ser obtidas tanto em graus, minutos e segundos, como por coordenadas UTM.

As coordenadas dos pontos da área de estudo estão dispostas na tabela 1 .

<b>Parada</b>	<b>Coord. Geográficas</b>	<b>Coord. UTM</b>
Fazenda Santa Cláudia	2° 02'20.5" S	9774316.85 m S
	60° 00'47.9" O	832286.44 m E (20 M)
Fazenda Caipuru	1° 46'03" S	9804393.01 m S
	60° 08'37" O	817826.67 m E (20 M)
1º teste com infiltrômetro e penetrômetro	1° 48'58.4" S	9799000.24 m S
	60 °8'22.3" O	818272.97 m E (20 M)
2º teste com infiltrômetro e penetrômetro	1° 43'12.93" S	9809620 m N
	60° 8'13.16" O	0818572 m E (20 M)
Sítio Bom Futuro	2° 2'38.87" S	9773760 m N
	60° 3'4.28" O	0828067 m E (20 M)
Serra do Tepequém (estrada)	3° 38'28.62"N	402618 m N
	61° 29'6.29"O	668254 m E (20 N)
Serra do Tepequém (voçoroca)	3° 38'28.44" N	402614 m N
	61° 28'34.25" O	669243 m E (20 N)
Lethem	3° 22'43.3" N	373897.54 m N
	59° 47'32.9" O	189681.41 m E (21 N)
Pacaraima	4° 25'1" N	488472.62 m N
	61° 8'27" O	706304.39 m E (20 N)
Santa Elena	4° 36'39" N	509927.96 m N
	61° 05'56.6" O	710885.97 m E (20 N)

Tabela: 1

Todas essas coordenadas são fundamentais para a elaboração dos mapas das áreas de estudo. Após todas as coletas de dados, as informações foram trabalhadas utilizando as ferramentas *Google Earth* e *software Quantum GIS* para a marcação dos pontos de GPS obtidos para a produção de um mapa da área de estudo. Todas as coordenadas geográficas obtidas foram convertidas para UTM e vice-versa.

O mapa do percurso da prática de campo foi feito a partir das coordenadas dos pontos. Após esse procedimento, eles foram reportados para a localização no *software Google Earth* e após isso foram adicionados como camada vetorial juntamente com os *shapes* de estados e municípios de Amazonas e Roraima no programa *Quantum GIS* versão Lisboa 1.8, onde puderam ser trabalhado para a união dos dados e trajeto de rodovias. A colocação de legendas, de escala, símbolo do norte e título são elementos fundamentais num mapa e para serem inseridos foi necessário alternar para o modo de impressão.

Os outros tipos de mapas de sombreamento e elevação também foram produzidos no mesmo programa, com a inserção das bases para esse tipo de camada matricial, que se denomina *raster* foram extraídas do *site* <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php> na opção Planos de Informação em *GeoTiff*.

O mapa de sombreamento serve para mostrar a forma do relevo de um determinado local, como também para indicar se há conjunto alongado de morros, ou outro tipo de disposição geomorfológica. Os mapas de elevação são usados para indicar a altitude do relevo, se é considerado planícies, pediplanos, morros, montanhas, colinas etc.

## RORAIMA

A complexidade do relevo de Roraima pode ser apontada por este possuir uma vasta diversidade de feições. Seu relevo é formado por planaltos residuais, superfícies pediplanadas, intermontanas e pediplanícies. É uma área de valiosos trabalhos de avaliação geomorfológica, como os de Guerra, Projeto Radam , CRPM justamente por apresentar um relevo bastante diversificado na região Amazônica brasileira. Savanas ou lavrados, campinaranas gramíneo lenhosa, florestas ombrófilas montana,( IBGE, 1992) relevos de planície e planalto ,caracterizam o relevo e a vegetação, formando esse panorama de paisagens naturais disponíveis na região.

A porção norte do estado de Roraima se caracteriza por possuir grandes altitudes, chegando a cerca de 2.800 metros (NASCIMENTO, TAVARES JÚNIOR e BESERRA NETA, 2012). Esses relevos se localizam no norte do estado e além da Serra de Tepequém, pode se encontrar também o Monte Roraima e a Uafaranda que fazem parte da unidade morfoestrutural do Planalto Sedimentar Roraima, pertencendo ao supergrupo Roraima, compostos principalmente por um grupo de rochas de sucessão metavulcanosedimentar com a presença de arenito na parte superior e rochas vulcânicas do Cráton Amazônico (também conhecido como escudo das guianas) na porção inferior.

Na Serra do Tepequém Predomina o clima quente e úmido (tipo Am) na classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais entre 22 a 24°C e precipitação média dos solos, sedimentos e linhas de pedra em anual em torno de 2.200 mm (BRASIL, 1975). O período mais chuvoso se concentra de abril a agosto e o período mais seco de setembro a março. Essa serra tem aproximadamente 1.100 metros e possui uma estrutura interna conhecida como cristalinus da formação de surumu, originárias de atividades vulcânicas datadas da era proterozóica. A vegetação predominantemente é do tipo savana e matas de galeria associada aos cursos d'água. De acordo com as observações realizadas, o relevo é composto por quatro compartimentos geomorfológicos, representados por escarpas erosivas de entorno, vertentes íngremes, morros e colinas residuais e superfície aplainada.



*Figura 14:foto panorâmica da Serra de Tepequém*  
*Fonte: Revista Geonorte*

As escarpas erosivas representam o redor da serra, são íngremes e com ângulo de inclinação superior a 30°, o padrão de declive é muito acentuado, exibindo o afloramento de rochas areníticas, tem a presença de depósito coluvial na sua base. Vertentes íngremes são voltadas para o interior do topo, formam bordas soerguidas, possuem formas côncavas lineares com declive de aproximadamente 20°. Os morros e colinas residuais apresentam cristas convexas-retilíneas alongadas possuem vertentes dissecadas côncavas-convexas, que por vezes apresentam na sua base o acúmulo de sedimentos coluvionares, estes se interligam a vales abertos de fundo chato, formadores das planícies intermontana, estes morros e colinas constituem os interflúvios dos rios. Superfícies aplainadas ou planícies intermontana se constitui como fruto de falhas que ocorreram na pré-planície, e fizeram a descontinuação de encostas íngremes, tornando-as mais aplainadas (BESERRA NETA, 2007).

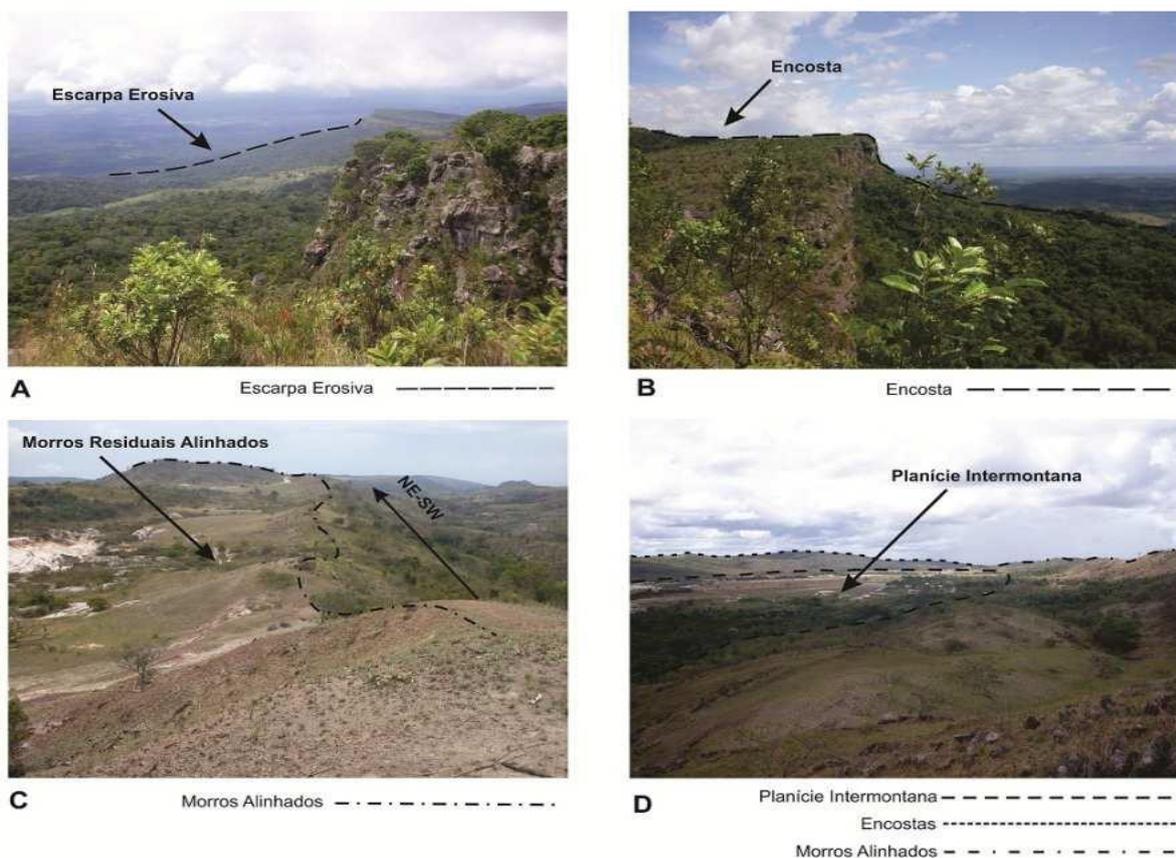


Figura 15: Fotografia de algumas compartimentações geomorfológicas de Tepequém  
 Fonte: Revista Geonorte.

A vegetação do redor da serra é caracterizada por Floresta Ombrófila Densa, com árvores de grande porte e copas pomposas que aparecem no decorrer das encostas. No seu topo, encontra-se formações gramíneas juntamente com árvores de pequeno porte que são características de Savana Estépica Aberta (BESERRA, 2012). A vegetação de grande porte que ocorre ao redor da serra, se dá pela presença de material orgânico, pelo depósito coluvial que fertiliza o solo e principalmente devido às chuvas orográficas que são muito presentes nesta área da serra.. As áreas de pediplanícies

e vales ocorrem o aparecimento de características de Savana Estépica onde possivelmente seu solo seja mais ácido e conseqüentemente sua vegetação seja de menor porte, exceto pelos buritizais que se mantem próximo a canais e fundos de vale.



*Figura 16: Foto de cima da escarpa com vista para a diferença de vegetações da base.*

*Fonte: Monique Medeiros*



*Figura 17: Área de savana estépica com a presença de campinaranas e algumas áreas de pequeno porte.*

*Fonte: Lucas de oliveira pantoja*

O clima predominante é o quente com períodos úmidos ou secos e incidência de incêndios, contudo, de acordo com as observações feitas a sensação térmica é amena e as temperaturas à noite são bem mais baixas, em relação ao Amazonas, que possui algumas características climáticas semelhantes ( no período quente e úmido), uma justificativa coerente pode ser encontrada na altitude que é consideravelmente bem mais elevada em relação ao Amazonas.

A caminho da escarpa nota-se a presença de *stone-lines* ou linha de pedras com feições diagonais abaixo do solo areno-siltíticos, que estão distribuídas por toda as planícies intermontanas da serra. Estas constituem textura e solos diferentes, devido aos depósitos coluviais transportados da crista. As linhas de pedra indicam uma possível evolução daquela paisagem diante de oscilações climáticas ou paleoclimas, neste caso de períodos longos de seca e períodos úmidos curtos. (BESERRA NETA, VILHENA, TAVARES JUNIOR, 2007)



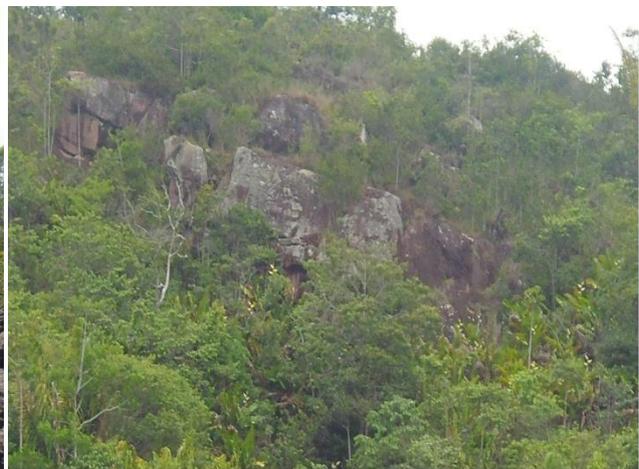
*Figura 18: Presença de Stone-lines próximo a superfície do solo. Fonte: Monique Medeiros*

A atividade erosiva na planície intermontana da serra é intensa devido a várias razões. A erosão do solo é condicionada não apenas pelo trabalho erosivo das águas, seja em superfície ou subsuperfície, mas também por uma série de fatores controladores que determinam as variações nos índices de erosão tais como: precipitação (intensidade), solos (textura, estrutura, permeabilidade e as características químicas e mineralógicas), cobertura vegetal, relevo (declividade e comprimento da encosta) e uso do solo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999; GUERRA, 1998; POESEN et al., 2003). No que tange o uso do solo a atividade de garimpo diamantífero teve a grande importância em dada região, devido a sua intensidade voçorocas foram formadas.

Na serra de Tepequém, pode-se constatar muitos afloramentos de rochas sedimentares areníticas, comprovando a atividade erosiva constante na área, principalmente de lixiviação, como a encontrada na cachoeira próxima a escarpa e na parte da planície intermontana onde as ações antrópicas eram mais intensas. Neste mesmo ambiente nota-se o predomínio de blocos soltos devido a queda em blocos como também o de falhamentos nas rochas que denunciando o rebaixamento natural da rocha na área da cachoeira. No entanto, todo este processo foi intensificado pelas atividades de garimpo e implões realizadas no local, o que determina a forma escalonada deste canal.



*Figura 19: Presença de blocos soltos apresentando falhamentos próximo ao canal da cachoeira do Paiva  
Fonte: Monique Medeiros*



*Figura 20: Afloramento das rochas areníticas.  
Fonte: Monique Medeiros*

Há também como indicador de processos erosivos lineares no local a formação de ravinas e voçorocas dutos e dolinas, onde preferencialmente há o domínio de materiais areno-argilosos (BESERRA NETA, 2007).

Foi analisado um exemplo desta última, localizada próximo a pousada na planície intermontana, cujas feições mostravam que esta já estava estabilizada devido a presença de vegetação em seu interflúvio, há a presença de depósitos coluviais, uma vertente íngreme e um canal no seu interior que influenciaram para que uma abertura de crescimento regressivo houvesse no solo.

A porção norte do estado de Roraima pode ser subdividida em unidades morfoestruturais que são representadas pelo Planalto Sedimentar de Roraima, onde se caracteriza as grandes elevações, serras, morros residuais; o Planalto do Interflúvio Amazonas- Orenoco, que se caracteriza pelas formas de relevo dissecadas, ravinamentos de forte declive, vales encaixados causados pela ação tectônica estrutural de zonas de cisalhamento e as fraturas; as superfícies pediplanadas intramontosas, que são áreas mais rebaixadas e planas em relação aos tipos de modelados já citados; o Planalto Dissecado Norte da Amazônia é formado predominantemente por rochas graníticas pertencentes à suíte intrusiva Saracura do período Paleoproterozoico; o Pediplano Rio Branco - Rio Negro apresenta áreas com igarapés e lagos, estes, que são na maioria dos casos, intermitentes, com suas bordas formadas por buritizeiros, rochas cristalinas do pré-cambriano; e os Relevos Residuais constituídos em rochas ígneas com altitudes maiores que 450 metros, apresentando interflúvio convexo e vertentes com aparecimento de ravinas.

A geomorfologia da parte Central de Roraima é representada pelo tipo de relevo Planalto Residual de Roraima, com serras diferenciadas, por exemplo, Mucajaí e Ajarani por sofrerem erosão diferencial e estar em suítes ígneas e metamórficas; o Planalto Dissecado Norte da Amazônia apresenta um grande número de estruturas colinosas, mesmo que localizadas sobre suítes intrusivas; e o Pediplano Rio Branco – Rio Negro que possui níveis bem mais baixos de altitude em relação ao relevo circundante.

A porção sul de Roraima é caracterizado por mesmo tipo de modelados, porém com especificidades. O planalto Residual de Roraima se localiza na serra da Mocidade, Anauá e Baraúna, às margens do Rio Branco e possui pontões e cristas que chegam a quase 800 metros de altura; o Planalto Dissecado Norte da Amazônia é formado pelas superfícies colinosas dissecadas estendidas pela paisagem de uma forma espontânea no decorrer do trecho; e o Pediplano Rio Branco- Rio Negro, em que aparece superfícies inundáveis e áreas antes sem drenagem, por causa do abaciamento ocorrido, agora são inundáveis também, além de apresentar sedimentação causada por atividades eólicas.

Toda essa caracterização geomorfológica, climática e vegetacional é fundamental para compreender as relações de influência que elas têm sobre as atividades econômicas. Por ser uma área com condições favoráveis e agradáveis à vida humana, ela é procurada como ponto turístico e científico, pela riqueza de informações e oportunidades de aprofundamento de conhecimento que ela oferece.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises experimentais na Fazenda Caipuru com o uso dos infiltrômetros corroboraram para se explicar o porquê de quanto mais acima numa encosta o aparelho estiver, maiores volumes de infiltração terão.

<b>Testes com infiltrômetro</b>				
	<b>Baixa vertente</b>		<b>Média vertente</b>	
<b>Tempo (min)</b>	<b>Infilt. 1 cilindro</b>	<b>Infilt. 2 cilindros</b>	<b>Infilt. 1 cilindro</b>	<b>Infilt. 2 cilindros</b>
1	3	1,4	9	19
2	1,7	1,5	6,5	14,5
3	1,5	1,7	3,5	11,5
4	0,8	1,9	6,5	9
5	0,4	0,4	6	12,5
6	0,3	0,2	8	10
7	0,4	0,2	7	9
8	0,4	0,2	3,5	8,5
9	0,3	0,2	10	6,5
10	1,3	0,2	6,5	4
11	0,9	0,2	4,5	8
12	0,9	0,2	3,5	7
13	0,8	0,2	3,5	4,5
14	0,9	0,2	3,5	6
15	1,1	0,2	2	3
16	0,7	0,2	3,5	4,7
17	0,7	0,2	3,5	3,2
18	0,4	0,2	2,5	2,7
19	0,4	0,2	2,5	3,3
20	0,4	0,2		3,6
21	0,7	0,1		
22	0,4	0,1		
23	0,9	0,1		
24	0,8	0,1		
25	0,7			
26	0,7			
27	0,7			
28	0,7			
MÍNIMO	0,3	0,1	2	3
MÁXIMO	3	1,9	10	19
MÉDIA	0,817	0,429	5,026	6,95

Tabela 2.

Observa-se que na baixa vertente o infiltrômetro de 1 cilindro registrou maior quantidade de água absorvida em relação ao segundo modelo, além de demandar mais tempo de teste. Diversas vezes os resultados entre eles expuseram diferenças consideravelmente altas. O infiltrômetro de duplo cilindro, mais utilizado por caracterizar maior precisão pode ser considerado o aparelho que melhor registrou a amostra.

Na média vertente ocorre o contrário. O infiltrômetro de 2 cilindros registrou maior quantidade de água absorvida pelo solo.

Uma exemplo da diferença entre os testes feitos com o infiltrômetro de *Hills* e o de dois cilindros até à série 24 na baixa vertentes e a tendência linear do Infiltrômetro de *Hills* pode ser expressa no Gráfico 1 a seguir:

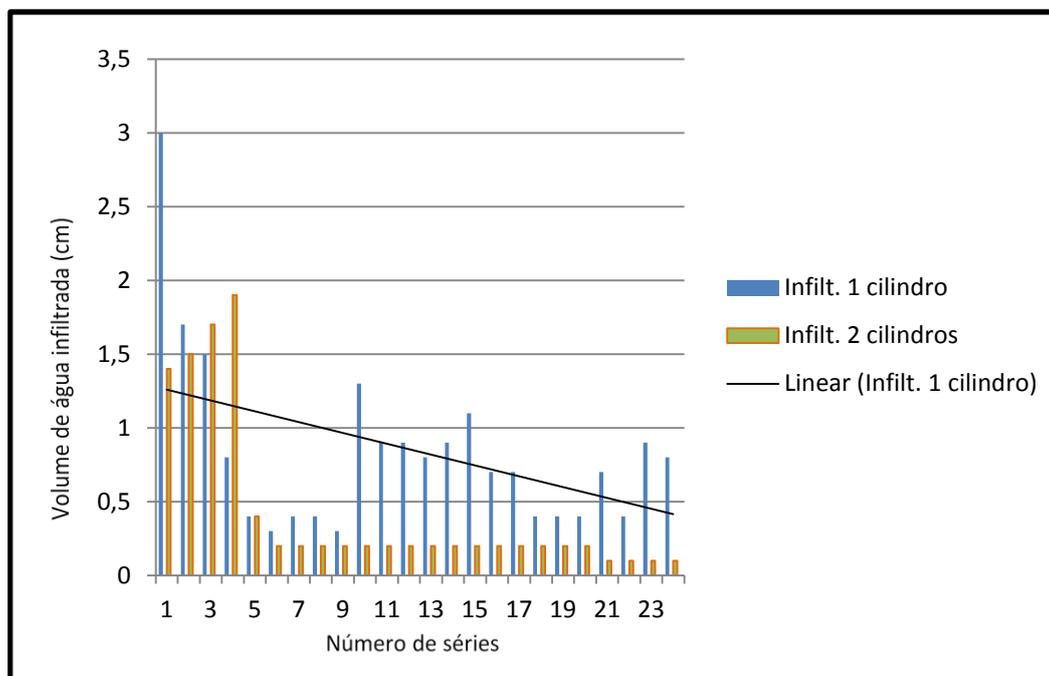


Gráfico 1. Volume de água infiltrada nos dois tipos de infiltrômetros em relação ao número de séries na baixa vertente.

Observa-se também que quanto maior a duração dos testes, menos o solo consegue absorver água. Isso ocorre porque ele fica encharcado e não tem mais capacidade de absorção. Se mais testes fossem realizados, menores seriam os valores de infiltração.

Os testes na média vertente não foram concluídos por não haver quantidade de água suficiente para a inserção nos infiltrômetros. Testes na alta vertente não foram realizados porque essa atividade foi realizada em apenas um dia, até antes do por-do-sol para não haver risco de acidentes à equipe. E se houvesse possibilidade de se chegar à alta vertente, os testes não poderiam ser executados por não haver água suficiente no momento da experimentação.

De acordo com as médias de infiltração dispostas na tabela, conclui-se que quanto mais alta a posição numa encosta, maior é a sua capacidade de absorção. Se fossem realizados testes de infiltração na alta vertente, o volume de água percolado seria maior.

A capacidade de infiltração em uma encosta é cuidadosamente analisada por profissionais de engenharia civil, agricultura, dentre outros, para prever reações de permeabilidade do solo e para aprovar ou não projetos de construção e plantações nessas áreas.

As análises com o penetrômetro de impacto podem ser observadas na tabela 3 a seguir:

<b>Testes de Penetrômetro</b>				
	<b>Baixa vertente</b>		<b>Média vertente</b>	
<b>(cm)</b>	<b>Teste 1</b>	<b>Teste 2</b>	<b>Teste 3</b>	<b>Teste 4</b>
0 - 5	3	4	1	4
5 - 10	3	2	4	5
10 -15	3	2	5	6
15 - 20	4	2	5	5
20 - 25	3	3	5	5
25 - 30	4	4	3	4
30 -35	4	3	4	4
35 - 40	4	4	3	4
40 - 45	4	3	3	3
45 - 50	4	3	2	2

Tabela 3

Os testes de penetrômetros foram realizados perto dos testes de infiltrômetro, porque a umidade influencia na capacidade do solo de se descompactar.

Conclui-se que quanto mais alta é a vertente, maior deve ser a quantidade de batidas do aparelho. O teste 4, realizado na média vertente apresentou maior quantidade de batidas, o que mostra que nesse local de experimento, mais água foi absorvida pelo solo (ver tabela 2), contudo o solo possuía mais resistência aos impactos. Ou seja, era sua formação é mais antiga, o que atesta que para a origem dessa área, ocorreu processos endógenos, e para o aparecimento da parte do relevo inferior, teve que ocorrer processos exógenos de desgaste de material nas áreas mais altas.

A vegetação do local se regenerou com rapidez, visto que há um ano uma equipe foi enviada ao mesmo local e as observações foram comparadas. Isso porque uma atividade econômica realizada na fazenda era a criação de gado. Esses animais subiam pela vertente, o chamado gado alpinista, e se alimentavam das gramíneas e elas não tinham como se desenvolver a fim de tornarem uma vegetação maior.. Por eles subirem pela encosta, essa vegetação ia sendo compartimentada pelas suas pisaduras. Se daqui a aproximadamente 20 anos ela permanecer sem muitas alterações antrópicas, ela poderá se regenerar tanto a ponto de se tornar uma floresta.

## **CONCLUSÃO**

Neste relatório de campo foi possível compreender, observar, analisar as formas de relevo e como estas influenciam na vegetação do local assim como o clima. Ao longo da elaboração deste trabalho podemos perceber que formações antigas ainda são presentes neste relevo visitados, podendo ser vistos e utilizados para estudo sobre a evolução dos aspectos visuais da terra.

A importância do estudo da geografia no ambiente ficou claro ao decorrer das práticas e explanações nos lugares visitados. Chegando a conclusão de que a Terra está em constante mudanças e modelamentos, afetando diretamente a fauna, flora, como também a sociedade que habita aos redores dessas localidades.

## BIBLIOGRAFIAS

<[http://www.cpatas.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/COT32.pdf](http://www.cpatas.embrapa.br/public_eletronica/downloads/COT32.pdf)> acesso em: 15/08/2013

<[http://www.sondaterra.com/upload/banco\\_imagens/files/pene.pdf](http://www.sondaterra.com/upload/banco_imagens/files/pene.pdf) manual de instruções de penetrômetro de impacto.> Acesso: 12:00 16/09/2013

SILVA SOUZA, Valmir da. RODRIGUES NOGUEIRA, Afonso César. *Revista Brasileira de Geociências. Volume 39 (1), 2009 Seção geológica Manaus – Presidente Figueiredo (AM), borda norte da Bacia do Amazonas: um guia para excursão de campo.* 16-29, março de 2009. Arquivo digital disponível on-line no site [www.sbgeo.org.br](http://www.sbgeo.org.br)

NASCIMENTO, Franzmiller A. TAVARES JÚNIOR, Stélio Soares. BESERRA NETA, L. C. *Estudo dos compartimentos geomorfológicos na Serra do Tepequém – RR, através de fotointerpretação em imagens de sensores remotos e produtos integrados via IHS.* REVISTA

GEONORTE, Edição Especial, V.2, N.4, p. 1464 – 1474, 2012. Disponível em: <http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009>. Acesso em: 13 set. 2013.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo.** 4.ed., São Paulo: Ícone, 1999. 355p.

NETA, Luiza Câmara Beserra. *Análise evolutiva da paisagem da terra de tepequem – Roraima e o impacto da atividade antrópica.* Tese de doutorado, 2007.

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E MINERALÓGICA DAS LINHAS DE PEDRA NA SERRA DO TEPEQUÉM-RR,** Drielly da Costa Vilhena<sup>2</sup>, Luiza Câmara Beserra Neta<sup>3</sup>, Stélio Soares Tavares Júnior, 2007 (POSSIVEL DATA)