

O TRABALHO DE CAMPO COMO RECURSO DIDÁTICO NA GEOGRAFIA: O EXEMPLO DO TRAJETO PARANAPIACABA A CUBATÃO

Emerson Galvani*
Nádia Gilma Beserra de Lima**

RESUMO:

O texto que se apresenta é um relato da experiência de trabalho de campo realizado nas disciplinas de Climatologia I e II do Departamento de Geografia da FFLCH/USP. O percurso realizado compreende o perfil de Paranapiacaba (Município de Santo André, SP) até Cubatão, SP em um desnível aproximado de 800 m. São apresentados e discutidos resultados de um dos trabalhos de campo realizados primeiro semestre de 2008, assim como os procedimentos, dicas e instrumental necessário para esta atividade.

PALAVRAS-CHAVE:

Trabalho de campo; Climatologia; Perfil topoclimático.

ABSTRACT:

The present paper is a report of a fieldwork experience conducted in the disciplines of Climatology I and II of the Department of Geography of FFLCH/USP. The route comprises the profile of Paranapiacaba (area of Santo Andre, Brazil) to Cubatão, SP in a difference in height 800m. The results are presented and discussed, as well as the procedures, suggestions and tools required for this activity.

KEY WORDS:

Field work; Climatology; Topoclimatic profile.

1. Introdução

Nos últimos anos, tem sido adotado, como recurso didático nas disciplinas de Climatologia I e II, no Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo o trabalho de campo no percurso entre Paranapiacaba (Município de Santo André, SP) e Cubatão, SP. A disciplina de Climatologia I, ministrada no curso de Geografia tem como objetivo esclarecer e fornecer os meios básicos de utilização dos subsídios meteorológicos à análise geográfica da atmosfera, situar a posição epistemológica e a natureza metodológica do estudo do clima no domínio da Geografia e fornecer métodos e técnicas adequadas ao estudo da realidade climática em

sua gênese específica e integração aos outros domínios geográficos.

O trabalho de campo apresenta um caráter didático que visa à complementação e reconhecimento prático dos conceitos adquiridos em aula. Além disso, o trabalho de campo deverá valer como um esforço por parte de cada aluno na observação dos fenômenos e elementos que compõem a realidade. Quando Monteiro (1990) escreveu seu artigo intitulado "Adentrar a cidade para tomar lhe a temperatura" sem dúvida era esta a proposição que tinha em mente.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal apresentar a experiência de

*Professor Doutor do Departamento de Geografia da FFLCH/USP. E-mail: egalvani@usp.br
**Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da FFLCH/USP. E-mail: nadia.lima@usp.br

ensino em Climatologia através do trabalho de campo em um perfil topoclimático entre Paranapiacaba e Cubatão. Os resultados práticos de um dos trabalhos realizados neste trajeto são apresentados.

2. O trajeto anterior – São Paulo – Santos

A escolha deste percurso para o trabalho de campo da disciplina de Climatologia não se deu por acaso. Durante muitos anos o Prof. Dr. José Bueno Conti realizou um trabalho de campo entre a cidade de São Paulo e Santos. Este campo consistia de uma descida pela Rodovia Anchieta (que liga o planalto a Baixada Santista junto com a Rodovia dos Imigrantes) com paradas em vários pontos com cotas altimétricas diferentes para tomadas de medidas de temperatura de bulbo seco e úmido, direção e velocidade do vento, pressão atmosférica e altitude, umidade relativa do ar (obtido pela interpolação entre os termômetros de bulbo seco e úmido) e outros atributos do clima. O perfil topográfico/climático percorrido era bastante interessante, pois saíamos de uma cota altimétrica de 737 m no Departamento de Geografia e seguíamos para cotas inferiores até o nível de 20 m (aproximadamente) no sopé do Mont Serrat em Santos. Em seguida subíamos o Mont Serrat tomando novas medidas até uma atitude de 147 m acima do nível do mar. Ao chegar ao topo e efetuar as últimas avaliações podíamos contemplar uma vista especial da orla da cidade de Santos por um lado, e o canal do Porto de Santos, por outro. Neste momento, após a retomada do fôlego (pois a subida contém 415 degraus) o Prof. Conti cantava o hino do Geógrafo... mas isso é outra "estória".

Esse percurso começou a ficar complicado de realizá-lo devido a vários fatores. O primeiro deles por uma questão de segurança visto que as paradas (a maioria delas) eram efetuadas no acostamento e nas pistas de escape (fuga) da Rodovia Anchieta e nem sempre era seguro e, também o fato da concessionária que administra o sistema passou a exigir

autorização para realizar a descida. Outro aspecto, mais prático/técnico e menos burocrático é que as paradas nem sempre eram efetuadas nos pontos desejados (cotas altimétricas) e sim pontos que ofereciam alguma segurança aos alunos. Perdiam-se então pontos interessantes de medidas ao longo do perfil. Por essas razões comecei a pensar em um novo percurso para este trabalho de campo.

O trajeto atual – Paranapiacaba - Cubatão

Caracterização da Área

O percurso se inicia na Vila de Paranapiacaba (Município de Santo André, SP) e termina no estacionamento da Empresa COSIPA (Companhia Siderúrgica Paulista) em Cubatão, SP, percorrendo em toda a sua extensão a denominada Trilha Raiz da Serra, com 9 horas de caminhada (14 km) e com uma variação altimétrica de aproximadamente 800m.

O Planejamento - os instrumentos e procedimentos

Todo trabalho de campo deve ser planejado a priori prevendo eventuais imprevistos que possam (e sempre) ocorrer nestas situações. O campo deve ser realizado em momento do semestre em que os instrumentos de medidas e os princípios de funcionamento e aplicação dos mesmos já tenham sido apresentados aos alunos em suas respectivas aulas. Por isso esse campo é sempre realizado em meados/final de junho, (quando a disciplina é oferecida no primeiro semestre) e em meados/final de novembro (quando no segundo semestre). Recomenda-se que os alunos tenham contato com todos os instrumentos que serão levados e utilizados a campo. Dúvidas sobre funcionamento, procedimentos, cuidados com o instrumental devem ser resolvidas em sala ou em um pré-campo pelo pátio.

Todos os alunos devem ser informados acerca do grau de dificuldade do trabalho de campo para uma prévia programação ou até mesmo não participarem por razões pessoais e/ou de saúde. Neste campo específico o roteiro entregue aos alunos segue abaixo.

Roteiro a ser entregue para cada aluno.

.....

Apresentação:

O trabalho de campo da disciplina Climatologia I será realizado no percurso Paranapiacaba até Cubatão. A trilha é conhecida como "trilha da raiz da serra". Este perfil é interessante, pois apresenta uma variação altimétrica de aproximadamente 800 m, onde poderemos avaliar a influência da altitude no controle da temperatura, da umidade, da direção e velocidade do vento e da pressão, principalmente. Além de outros elementos do clima, como radiação solar e nebulosidade (cobertura e tipo).

Características da trilha:

Nível de Dificuldade da Trilha: Pesado
Muito Intenso

Tempo Previsto de Caminhada: 8h - Só Ida (últimas três horas dentro do rio Mogi);

Distância Aproximada do Percurso: 15 km - Só Ida;

Duração Prevista do Percurso: 9h a 10h - Entre Ida e Paradas

Informes gerais:

A saída será do estacionamento do departamento de Geografia da FFLCH/USP às 7h. O horário previsto para retorno é aproximadamente às 21horas.

Àqueles que se deslocarem com veículo particular até Paranapiacaba deverão responsabilizar-se por seus veículos e passageiros nele transportados (endereço no final deste roteiro).

Equipamentos Mínimos para o trabalho de campo:

·Calçados apropriados para caminhadas em terrenos acidentados e pedregosos. Os mesmos já devem estar "amaciados";

·A calça pode ser de tãctel, de preferência do tipo que vira bermuda;

·Garrafa com água (1,5 l no mínimo);

·Capa de chuva e casacos; Máquina fotográfica (pilha);

·Caderneta de campo;

·Saco plástico para trazer as roupas sujas ou molhadas e lixo produzido no caminho;

·Uma toalha e roupa seca para deixar no ônibus, pois sempre no final do percurso estamos molhados;

·Lanche (dois sanduíches no mínimo e mais barra de chocolate/cereais, frutas). Cada aluno será responsável pela sua alimentação e hidratação ao longo do percurso.

Dicas importantes:

·Antes da caminhada, coma alimentos cujo açúcar seja absorvido mais rápido pelo organismo (frutas e pães);

·Durante e depois de caminhar, hidrate-se com água ou isotônicos;

·Para diminuir o batimento cardíaco, respire profundamente e segure o ar;

·Mantenha sempre o mesmo ritmo de caminhada;

·Use meias para absorver melhor o suor e ajuda a evitar bolhas.

·Vença a preguiça e a ansiedade de começar a andar e faça um bom aquecimento.

·Alongue principalmente os músculos dos pés, pernas e pescoço;

·Se sentir fraqueza ou tontura, pare, sente-se com a cabeça entre as pernas, enquanto seu companheiro pressiona a sua nuca;

·Para aquela "dorzinha no abdômen", pare e respire lentamente; e,

·Corte as unhas dos pés antes da caminhada. Unhas compridas podem causar dores ou até caírem (cópia do material entregue aos alunos e discutido em sala).

.....

Essas informações são extremamente importantes para os alunos se prepararem a priori em relação a "o quê" e "quanto" levarem para o campo.

Para facilitar as anotações a campo uma caderneta deve ser preparada e impressa. Recomenda-se levar prancheta, lápis e borracha para anotações. Ao final deste, no Anexo 1, encontra-se um modelo de caderneta de campo

que poderá ser ajustada para o tipo/quantidade de instrumental utilizado.

Os equipamentos utilizados em campo são altímetro barométrico, GPS, luxímetro, radiômetro, psicrômetro (termômetro de bulbo seco e úmido), clinômetro, anemômetro e bússola. Além desses equipamentos utilizam-se da Tabela Psicrométrica (Anexo 2), para obtenção da umidade relativa do ar e de um Atlas de Nuvens (www.inmet.gov.br), para a classificação dos tipos de nuvens ao longo do dia. A figura 1 apresenta os principais instrumentos utilizados neste trabalho de campo. Outros instrumentos podem ser utilizados lembrando apenas que em função das dificuldades a campo os mesmos devem ser leves e compactos.



Figura 1: Instrumentos utilizados no trabalho de campo: a) altímetro barométrico, b) GPS, c) luxímetro, d) radiômetro, e) psicrômetro (termômetro de bulbo seco e úmido), f) clinômetro, g) anemômetro e h) bússola.

No campo

Este trabalho de campo deve pelas suas características contar, obrigatoriamente, com auxílio de monitores/guias ao longo do trajeto. Para grupos grandes como o nosso caso (dois ônibus de 45 alunos cada) divide-se em três grupos de trinta alunos. Cada grupo conta com a participação de dois monitores da associação (um à frente na trilha e outro ao final do grupo) e mais outros dois monitores da disciplina. O apoio em Paranapiacaba pode ser obtido junto a Associação dos Monitores Ambientais de Paranapiacaba (AMA). O grupo 1 inicia as medidas e o percurso da trilha cerca de dez minutos antes em relação aos demais, com isso os grupos não se misturam facilitando o controle e a segurança.

3. Resultados e dificuldades

O primeiro ponto de observação está localizado no estacionamento da Vila de Paranapiacaba (P1), com cota altimétrica de 820 m. Nesse ponto ocorre a divisão dos grupos e a distribuição dos equipamentos para cada grupo. Antes de efetuar as primeiras medidas e iniciar a caminhada, sob orientação dos monitores é recomendado que se faça um alongamento e um rápido aquecimento.

A Figura 02 - a apresenta uma vista aérea de P1. Para este dia percebe-se formação de nevoeiro nas proximidades do estacionamento (Figura 2 - b). Esse fenômeno deve ser anotado na caderneta de campo e servirá para futura interpretação dos dados.

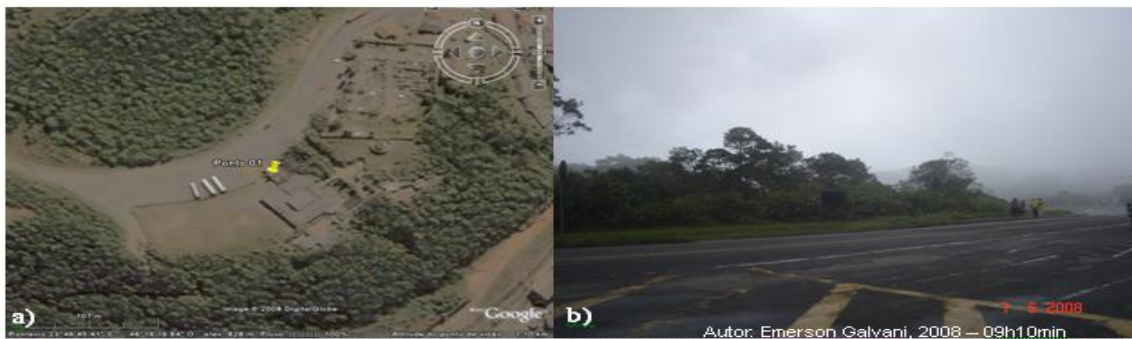


Figura 2: a) Vista aérea a partir de imagem do *Google Earth* e b) fotografia do ponto 1, com orientação de O° N.

A orientação da foto, além das coordenadas geográficas, em relação ao norte magnético é um bom recurso didático para localização do ponto de medida. O horário da observação também é importante devido à relação entre os atributos do clima e a hora do dia. Neste ponto são observados e registrados os atributos climáticos enumerados na caderneta de campo e se inicia a descida da trilha.

Com um altímetro, o primeiro aluno do grupo 01 segue à frente junto com o monitor, ao atingir a próxima cota de medida, neste caso 800 m, o grupo se reúne e as medidas são efetuadas. Recomenda-se parar sempre um pouco antes do altímetro indicar a cota

desejada, pois existe um tempo de resposta do sensor à pressão atmosférica. Observações realizadas e anotadas, instrumentos guardados e seguros, a descida da trilha continua. Ao todo, serão 10 pontos de observações até chegar a cota mínima do perfil, as margens do Rio Mogi, no Município de Cubatão.

O ritmo segue com paradas em intervalos de cotas de 100m, com exceção da diferença de altitude de P1 (820m) e de P2 (800 m), com P3 na cota 700m e assim sucessivamente. Nos primeiros pontos a variação altimétrica é significativa e é possível observar todos os grupos, ora mais próximos, ora mais distantes. Até o ponto 8 na cota 200m o intervalo de tempo entre os pontos de medidas é bastante

reduzido, a partir deste ponto a declividade diminui e a distância entre os pontos aumenta.

No ponto 9 na cota de 100m chega-se as margens do Rio Mogi. Uma parada para

avaliação e registros dos atributos do clima, um lanche e banho nas águas frias do Rio Mogi (Figura 3).



Figura 3: a) Foto obtida no Ponto 9, com águas limpas para um bom banho e b) detalhe do trajeto a seguir pelo Rio Mogi

A partir desse ponto a trilha continua margeando o Rio Mogi por cerca de 3,5 km com uma duração aproximada de 3 horas (depende do ritmo do grupo). Esse trecho costuma ser bem cansativo, pois é feito quase todo dentro do leito do rio ou as suas margens (Figura 3 - b). Caminhar sobre as rochas ou o leito pedregoso é uma atividade que requer certo preparo físico e um pouco de paciência. Aqui cabe uma observação importante: evite realizar o campo em épocas com probabilidade de chuvas significativas. Caso os dias anteriores ao campo tenham totalizado volumes elevados de precipitação não faça o campo, ou se o fizer retorne para a Vila de Paranapiacaba a partir do Ponto 9. Seguir pelo rio pode ser perigoso, pois em alguns pontos, mais a jusante, atravessa-se o canal várias vezes e a profundidade e o volume de águas pode ser um problema para grande parte dos

alunos. O retorno ao Ponto 1 requer a subida da escarpa da serra do mar em um desnível de quase 800 m e isso pode gerar algum desconforto a alguns alunos (e ao professor). Planeje bem sua descida. Outra coisa, caso resolva voltar ao P1 lembre-se o ônibus deverá ficar te aguardando na Vila de Paranapiacaba e não descer até a COSIPA em Cubatão, SP. Ao final tem-se a elaboração do perfil topoclimático ao longo da escarpa da Serra do Mar com início na Vila de Paranapiacaba e final em Cubatão.

A seguir serão apresentados e discutidos alguns dados obtidos em um dos campos de Climatologia 1 no ano de 2008. Essa apresentação tem um caráter mais didático que científico. É apenas uma das formas de se explorar os dados e realizar o relatório de trabalho de campo solicitado pelo professor.

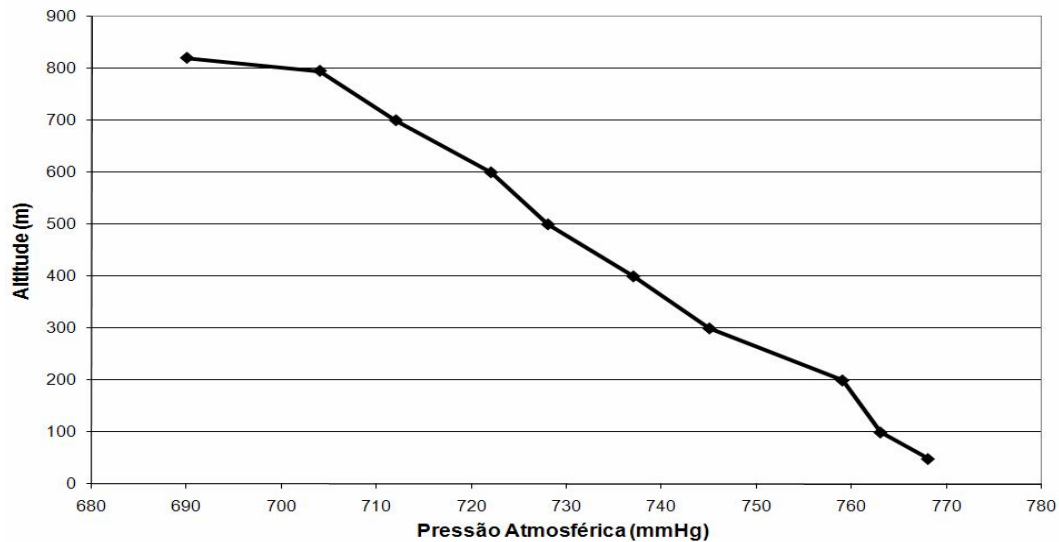


Figura 4: Relação entre altitude e pressão atmosférica ao longo do perfil topoclimático Paranapiacaba - Cubatão. (Fonte: Trabalho de campo Climatologia 1 do ano de 2008)

O Gradiente atmosférico barométrico observado no perfil é 10,1 mmHg (ou 13,5 mb) a cada 100 metros, ou seja, a cada 100 m a pressão atmosférica aumenta nesta proporção e vice-versa. Segundo Grimm (2008) próximo ao nível do mar a pressão atmosférica reduz em torno de 1 mb a cada 8 m de ascensão vertical. Comparando com os dados obtidos neste campo observou-se que a pressão atmosférica aumentou 1,1 mb a cada 8 m de desnível, portanto bem próximo do valor teórico esperado para esta camada da atmosfera (Figura 4). Assim, este perfil contribui para o entendimento da variação vertical da pressão atmosférica com a altitude, tema este abordado em sala em uma das aulas da disciplina de Climatologia.

A figura 5 apresenta a variação da temperatura do ar obtido em termômetro com bulbo seco (ts) e bulbo úmido (tu). Observa-se tendência de elevação da temperatura do ar com a diminuição da altitude e também em função das horas do dia. Neste contexto é difícil distinguir qual o

principal controle da temperatura do ar (altitude ou hora do dia), pois as medidas não foram efetuadas para todos os pontos na mesma hora. A proximidade das curvas de ts e ts indica que a umidade relativa do ar está próxima de 100%.

A figura 6 apresenta a variação da umidade relativa do ar (UR) ao longo dos pontos de observação. Esta figura deve ser interpretada e analisada sempre em conjunto com a anterior, pois a umidade relativa é obtida a partir das relações psicrométricas entre ts e tu. É possível observar que os pontos de maior proximidade entre as linhas de ts e tu correspondem aos valores máximos de UR. Outros controles podem influenciar a UR ao longo do trabalho de campo como, por exemplo, locais com dossel mais ou menos fechado, proximidade com cursos d'água, entres outros. A UR é obtida com auxílio da tabela psicrométrica – Anexo 2. Com os valores de ts (eixo vertical) e ts-tu (eixo horizontal) obtém-se a UR para aquele local e horário.

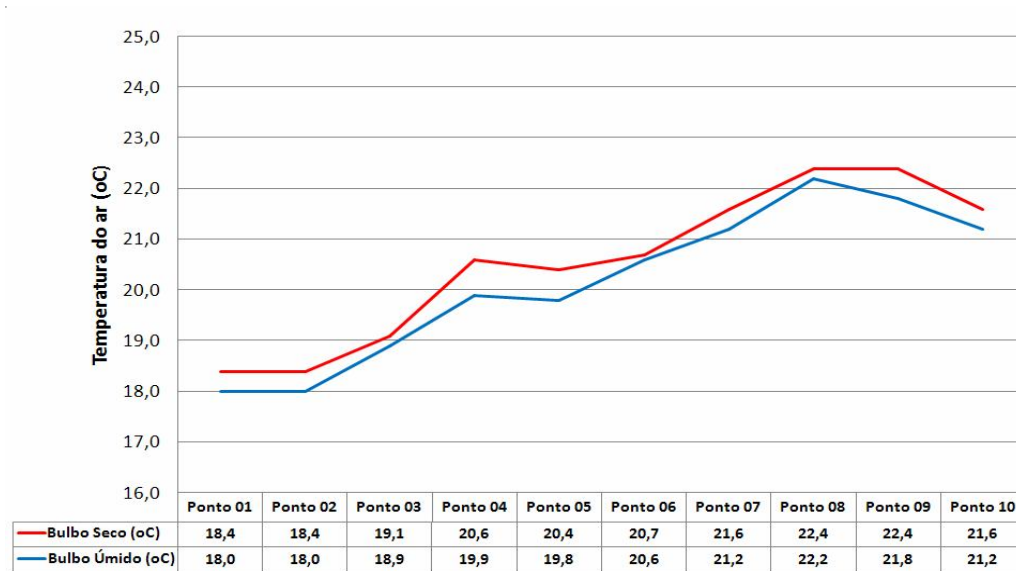


Figura 5: Temperatura do ar de bulbo seco (ts) e úmido (tu) obtido ao longo do perfil topoclimático Paranapiacaba - Cubatão. (Fonte: Trabalho de campo Climatologia 1 do ano de 2008).

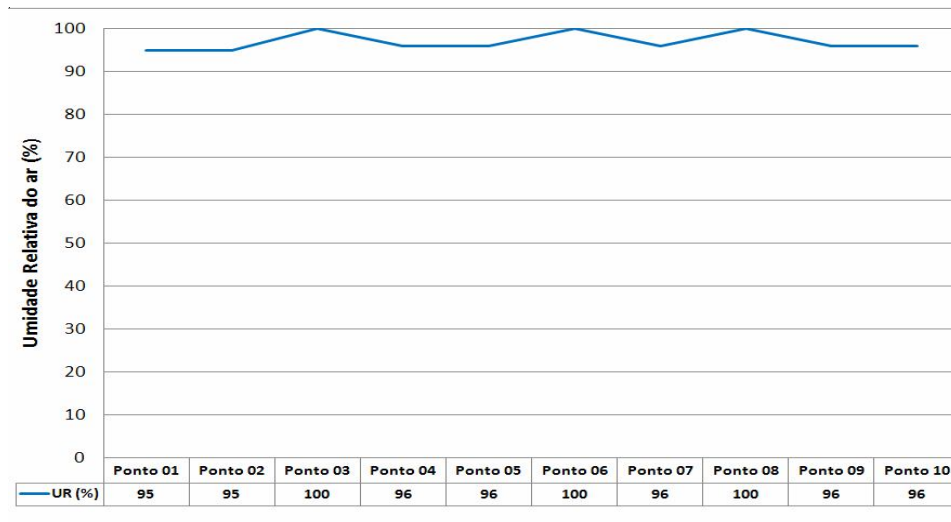


Figura 6: Umidade relativa do ar (UR) obtida a partir de leituras de ts e tu ao longo do perfil topoclimático Paranapiacaba - Cubatão. (Fonte: Trabalho de campo Climatologia 1 do ano de 2008)

A altitude pode ser avaliada com uso de GPS (Global Position System) ou com uso de altímetro barométrico. O altímetro barométrico necessita de calibração prévia antes do campo. Para tal localize um ponto com altitude conhecida ou uma estação meteorológica com um barômetro de mercúrio. No caso de uma altitude conhecida pode ser utilizada o marco referência que está localizado na escada do Laboratório de Geomorfologia do Departamento de Geografia da USP ou outro que você conheça. Ajuste o altímetro barométrico antes de iniciar qualquer trabalho de campo. Os dados deste campo foram satisfatórios mostrando concordância entre os dois sensores como pode ser observado na figura 7. Em muitas situações em locais com dossel da vegetação denso e fechado e com nebulosidade o GPS pode apresentar diferenças significativas em relação ao altímetro barométrico, prefira sempre o altímetro barométrico.

A declividade foi obtida com uso de um clinômetro (figura 8). A declividade expressa, em graus ou porcentagem, o desnível entre o ponto de medida e outra referência conhecida. Em

cada ponto de medida avaliou-se a declividade da vertente e sua orientação com uso de uma bússola. Percebe-se que os P1 e P9 e P10 são os que apresentam as menores declividades. O P1 é o ponto ainda na Vila de Paranapiacaba (veja também figura 2 b) e os pontos P9 e P10 encontram já em área de planície. As maiores declividades estão nos pontos coincidentes com a parte mais escarpada da Serra do Mar. A orientação da vertente também é importante, pois diferentes orientações configuram balanços de radiação e energia diferentes. Por exemplo, é sabido que as vertentes com orientação norte (que "olham" para o norte) apresentam nos meses de outono e inverno maior disponibilidade de energia que aquelas vertentes com orientação para o quadrante sul. A orientação da vertente é efetuada com uso de bússola. O vale do rio Mogi está orientado de montante a jusante, predominantemente, no sentido Nordeste (NE) – Sudoeste (SW). Em função do trabalho de campo ser efetuado de montante a jusante em sua margem esquerda as vertentes estão, orientadas, predominantemente, para sudeste (SE).

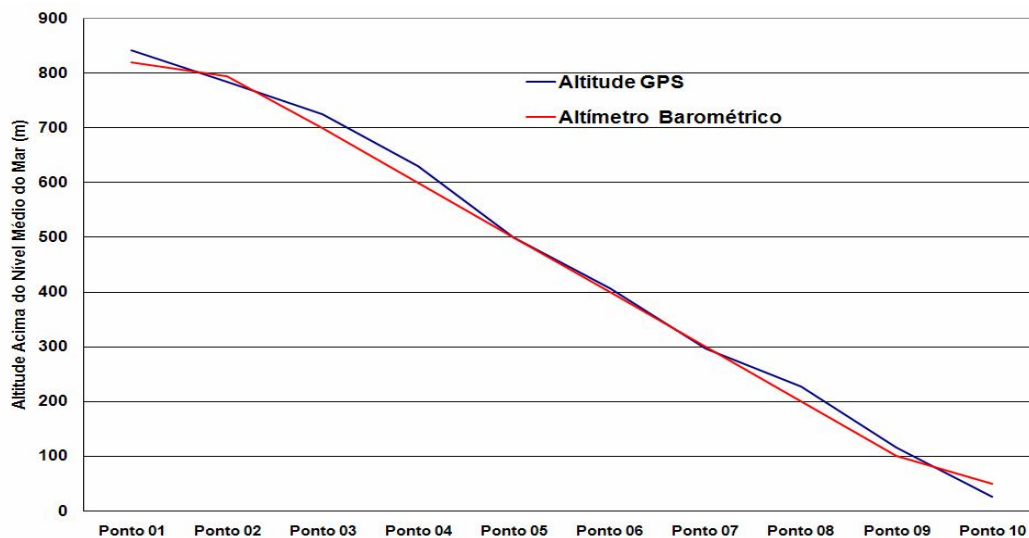


Figura 7: Altitude avaliada com uso de altímetro barométrico e com sistema GPS ao longo do perfil topoclimático Paranapiacaba - Cubatão . (Fonte: Trabalho de campo Climatologia 1 do ano de 2008)

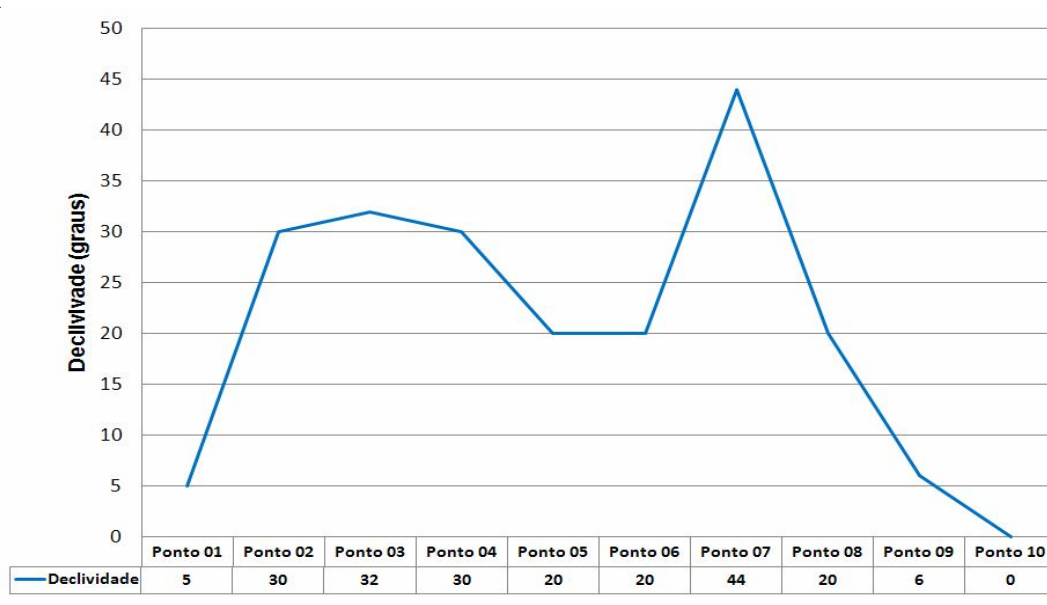


Figura 8: Declividade avaliada com uso de um clinômetro ao longo do perfil topoclimático Paranapiacaba - Cubatão. (Fonte: Trabalho de campo Climatologia 1 do ano de 2008).

Uma opção didática interessante para analisar os dados é comparar os dados obtidos no perfil com os dados de alguma estação meteorológica oficial seja do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), do IAG/Água Funda (Instituto Astronômico e Geofísico da USP) ou a estação Automática do Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia da USP. Essa comparação permite entender, por exemplo, o efeito da altitude nos atributos do clima e eventualmente uma maior influência devido à maior proximidade com o oceano. É muito comum a ocorrência de nevoeiro e garoa ao longo do perfil topoclimático e na estação oficial isso não ocorre.

Não serão apresentados aqui dados de radiação solar global e de luminosidade por razões de espaço.

4. Considerações Finais

O trabalho de campo em Geografia é um

excelente recurso didático e deve ser estimulado. Em especial na Climatologia, o contato com os instrumentos pode ser efetuado em sala, ou mesmo, no pátio do departamento, contudo a realização de um perfil topoclimático como o aqui apresentado pode, além do contato com os instrumentos, também gerar dados que comprovem relações e processos apresentados em sala de aula. Este percurso em especial (Paranapiacaba a Cubatão) é interessante em função da variação altimétrica significativa possível de ser percorrida ao longo de um dia de avaliações. Em trabalhos de campo dessa natureza outras relações podem ser observadas e poderiam ser realizados com professores de outras disciplinas (em especial Geomorfologia, Biogeografia, Pedologia, Hidrografia, entre outras) possibilitando o entendimento das relações que se processam no ambiente. Sem dúvida esse trabalho de campo é uma experiência didática e científica, como também uma experiência de vida para os alunos que vencem o percurso.

5. Agradecimentos

A todos os monitores da disciplina Climatologia I e II, em especial a Bárbara Nazaré Rocha, Sérgio Serafini Junior, Liliana de Oliveira Pereira, Marcel Dumbra, Roberto José Hezer Moreira Vervloet, pela disposição e apoio em campo e durante as aulas. Ao Prof. Ricardo

Augusto Felício, por todo o apoio em campo. Ao Técnico do LCB Rogério Alves Rosolen pela organização dos equipamentos e pelo apoio em campo. E também, não poderíamos deixar de agradecer a todos os alunos do curso de Geografia que tiveram coragem de enfrentar esse trabalho de campo.

Bibliografia

GRIMM, A. M. Meteorologia Básica: Notas de aula. Disponível em: <<http://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap4/cap4-3.html>>. Acesso em 25 de agosto de 2008.

MONTEIRO, C. A. F. Adentrar a Cidade para tomar lhe a temperatura. *Geosul*, Florianópolis, n. 9, 1990, p. 57-74.

Anexo 1

Caderneta de campo (sugestão).

	Horário	UTM (X)	UTM (Y)	Altitude - m (GPS)	Altitude - m (Altimetro)	Pressão atmosférica (mmHg)	Bulbo Seco (°C)	Bulbo Úmido (°C)	Umidade relativa do ar (%)
Ponto 01									
Ponto 02									
Ponto 03									
Ponto n									

	Horário	Direção do vento (1)	Velocidade do vento (m/s) (2)	Radiação Solar global (w/m ²) (3)	Luxímetro (lux)	Declividade Ângulo e orientação	Nuvens (cobertura e tipo)	Observações gerais da paisagem (4)
Ponto 01								
Ponto 02								
Ponto 03								
Ponto n								

(1) A direção do vento do vento será obtida identificando o norte magnético com uso de uma bússola, em seguida será corrigido para o norte Geográfico (considerar declinação magnética de aproximadamente 18°);

(2) A velocidade do vento será obtida em metros/minuto e convertida em metros por segundo.

(3) Para medidas de radiação solar global teremos um radiômetro, para tanto posicione o instrumento na horizontal e de forma que fique *exposto ao sol*, conecte o multímetro e divida o valor do obtido pela constante do instrumento.

(4) Observe a paisagem do local (tipo de uso do solo, área urbanizada, natural, dossel aberto ou fechado, etc).

