UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

André Sigolo Volich
André Luis Ramalho Francisco
Bluma F. De Bona
Stefanie Briest Mattern

“Avaliação da temperatura média e máxima do ar no perfil topoclimático do Pico da Bandeira (MG) entre as cotas altimétricas de 1.100 a 2.892m no período de 21.04.2013 até 25.05.2013”

SÃO PAULO
2013

André Sigolo Volich
André Luis Ramalho Francisco
Bluma F. De Bona
Stefanie Briest Mattern

"Avaliação da temperatura média e máxima do ar no perfil topoclimático do Pico da Bandeira (MG) entre as cotas altimétricas de 1.100 a 2.892m no período de 21.04.2013 até 25.05.2013"

Relatório referente ao Trabalho de Campo realizado ao Parque Nacional do Caparaó em Minas Gerais.

Disciplina: Estágio supervisionado em Climatologia

Prof. Dr. Emerson Galvani

SÃO PAULO
2013

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3

2. ÁREA DE ESTUDO 4

2.1. GEMORFOLOGIA 5

2.2. VEGETAÇÃO 9

2.3. HISTÓRICO E SOCIAL 11

3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS 14

3.1. EQUIPAMENTOS 14

3.1.1 GPS (GLOBAL POSITION SYSTEM) 14

3.1.2 ALTÍMETRO BAROMÉTRICO 15

3.1.3 BÚSSOLA 16

3.1.4 DATALOGGER 16

3.1.5 MINI ABRIGO METEOROLOGICO 17

3.1.6 MICROSOFT OFFICE EXCEL 2003 17

3.1.7 ARCMAP 17

3.1.8 GOOGLE EARTH 17

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS 18

3.2.1. PONTO 1 19

3.2.2 PONTO 2 20

3.2.3 PONTO 3 21

3.2.4 PONTO 4 22

3.2.5 PONTO 5 23

3.2.6 PONTO 6 24

3.2.7 PONTO 7 25

3.2.8 PONTO 8 25

3.2.9 MANHUAÇU 26

3.3 PROCEDIMENTOS 28

4. RESULTADOS 28

4.2. TEMPERATURA MÉDIA DO AR 29

4.1.1 TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA(Figura 30) 31

4.1.2. TEMPERATURA MÉDIA HORÁRIA(Figura 31) 32

4.2. TEMPERATURA MÀXIMA DO AR 34

4.2.1 TEMPERATURA MÀXIMA DIÁRIA(Figura 32) 34

4.2.2 TEMPERATURA MÀXIMA DIÁRIA (Figura 32) 35

4.3. VARIAÇÃO DA TEMPERATURA NO DIA 30.04.2013 36

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 38

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 39

7. ÍNDICE DOS ANEXOS 40

1. INTRODUÇÃO

O Trabalho de Campo em Geografia é de fundamental importância na formação do Geógrafo. De uma maneira resumida podemos dizer que, por ser a Geografia uma ciência que estuda a relação do Homem com o Meio, a ida à Campo possibilita a observação e reflexão sobre essa relação, acrescentando aspectos complementares aos passados em sala de aula.

Através dessa interação com o objeto de estudo, podemos desenvolver habilidades e sensibilidades diferentes e complementares das apreendidas dentro da sala de aula, reconhecendo e colocando na prática os conhecimentos aprendidos anteriormente.

No caso da disciplina Estágio Supervisionado em Clima, a proposta do curso foi de avaliar o efeito da altitude e da cobertura vegetal na temperatura e umidade relativa do ar. O objetivo central do Campo foi recolher dados climáticos (umidade e temperatura) de um determinado percurso para que posteriormente pudéssemos analisá-los e interpretá-los elaborando a avaliação da temperatura máxima e média do ar no perfil topoclimático e confirmar se o que foi proposto na disciplina condiz com os dados colhidos em Campo. O percurso realizado foi no Pico da Bandeira MG/ES entre as cotas altimétricas de 1.100m a 2.892m e as medidas válidas realizadas do dia 21 de abril de 2013 até o dia 25 de maio de 2013.

Tal percurso é adotado por diversas questões didáticas como: 1) É o ponto mais elevado do Brasil que se consegue chegar com um grupo sem recursos de alpinismos e com alguma segurança; 2) É possível avaliar o efeito da altitude na temperatura entre as altitudes de 1.100 m ANMM até 2.892 m; 3) É possível instalar os equipamentos com relativa segurança; 4) O professor já conhece bem o trajeto e as dificuldades.

Por fim, produzimos um relatório de campo, que consiste em um exercício de análise e sistematização dos dados obtidos em campo.

2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo consiste no Parque Nacional do Caparaó, localizado na divisa dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (vide Figura 1). O Parque abriga o Pico da Bandeira (2.892 m), terceiro maior pico do Brasil.

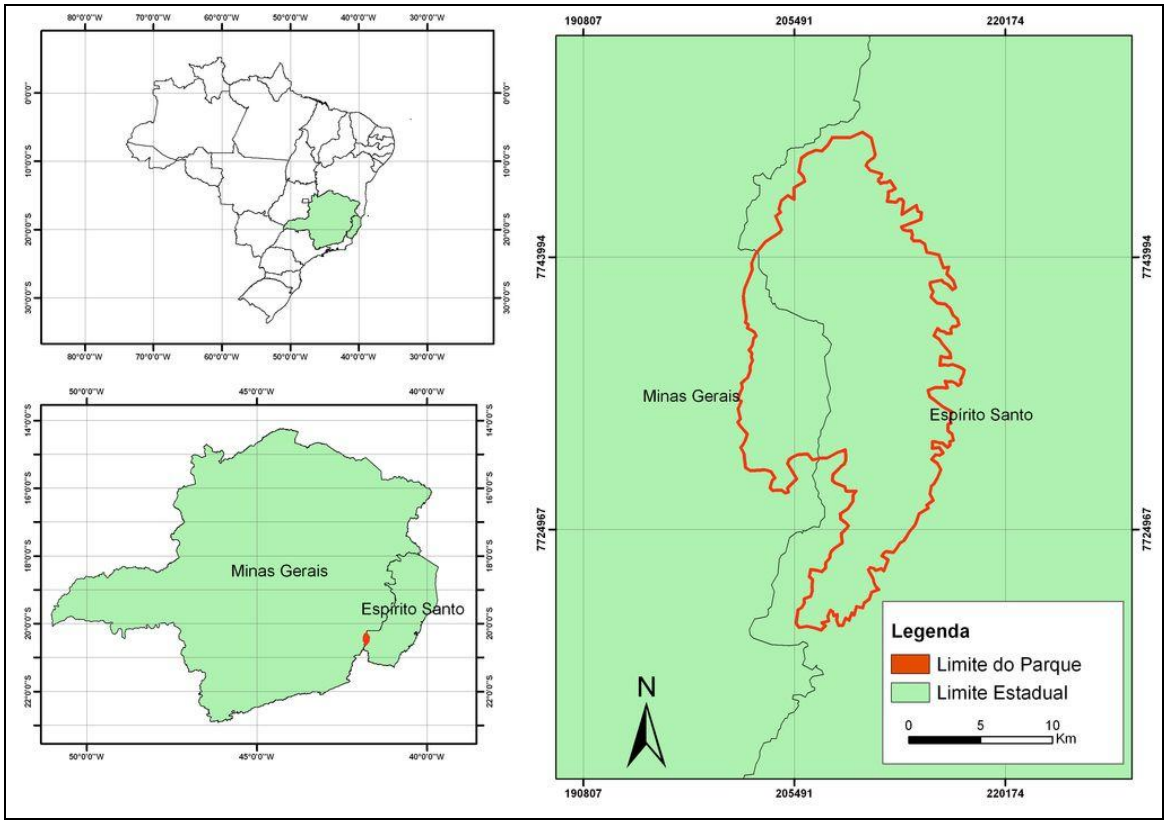

Figura 1 - Mapas com localização da área de estudo. Elaborado com o aplicativo ArcMap

Como a proposta da disciplina era de avaliar o efeito da altitude e da cobertura vegetal na temperatura e umidade relativa do ar, a Figura 2, contendo o mapa que mostra a altitude do Parque, será usado posteriormente para a comparação dos dados colhidos em campo.

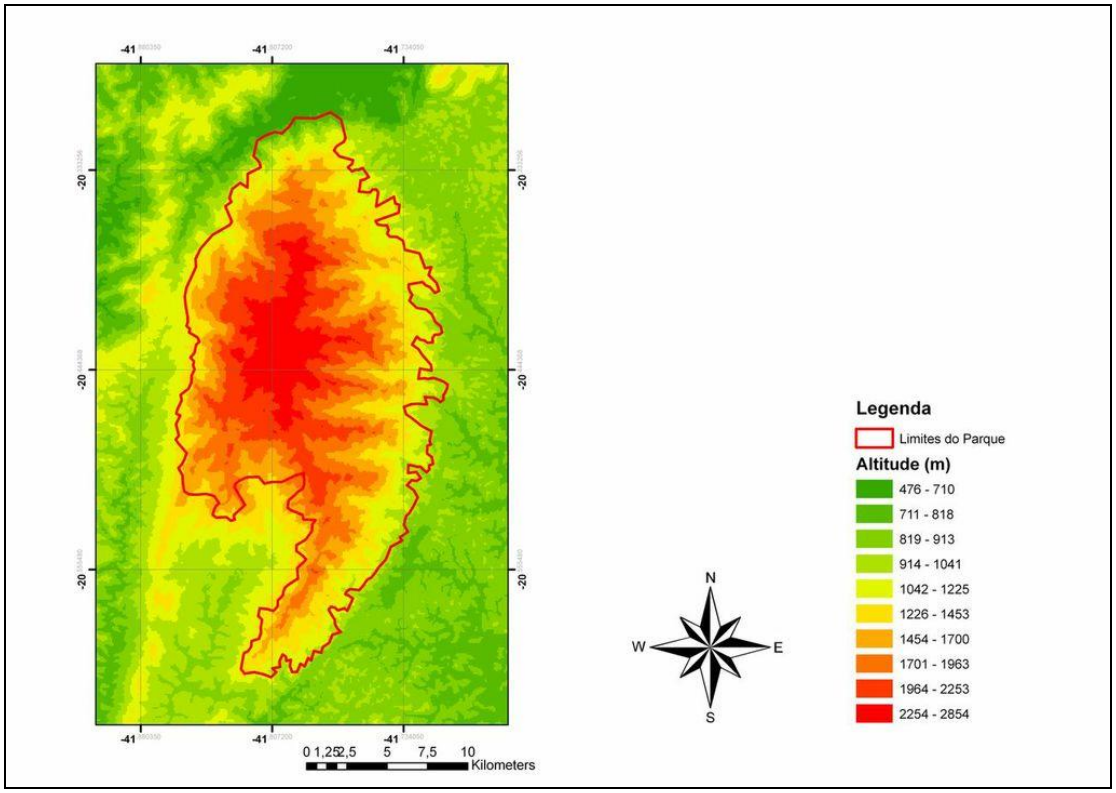

Figura 2 - Mapa hipsométrico do Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com o aplicativo ArcMap e SRTM de MIRANDA (2005)

Para uma compreensão mais completa dos sistemas que influenciam a temperatura e umidade, faz-se necessária a seguinte análise da geomorfologia da região e de sua vegetação.

2.1. GEMORFOLOGIA

As classificações do relevo brasileiro baseiam-se em diferentes critérios, que refletem o estágio de conhecimento referente ao período de sua elaboração e a orientação metodológica utilizada por seus autores. A primeira classificação brasileira, que identifica oito unidades de relevo, foi elaborada, nos anos 40, por Aroldo de Azevedo (Figura 3). Foi substituída em 1958 pela tipologia de Aziz Ab´Sáber (Figura 4), que acrescentava duas novas unidades de relevo.

Em 1995 Jurandyr Ross, baseado no projeto Radambrasil, um levantamento realizado entre 1970 e 1985 que fotografou o solo brasileiro com um equipamento especial de radar instalado num avião, propõe 28 unidades de relevo, divididas em planaltos, planícies e depressões (Figura 5).

Figura 4 - Mapa Relevo do Brasil, Classificação de Aroldo de Azevedo. Fonte Silva, Silva et al., 2002, 2004

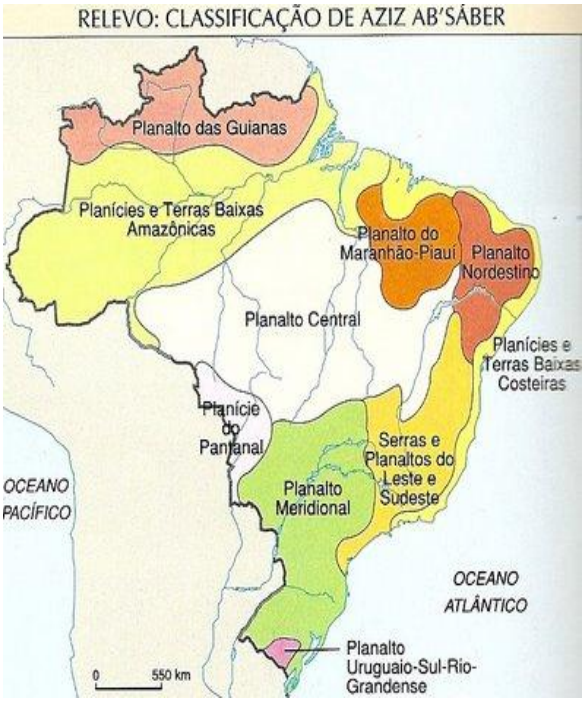

Figura 4 - Mapa Relevo do Brasil, Classificação de Aziz Ab`Saber. Fonte Silva, Silva et al., 2002, 2004.

Figura 5 - Mapa Relevo do Brasil, Classificação de Ross. Fonte Silva, Silva et al., 2002, 2004

Segundo a classificação proposta por Ross a área do Parque Nacional Alto Caparaó pertence ao “Planalto e Serras do Leste-Sudeste” região que ocupa uma larga faixa de terras na setor oriental do país e, em terrenos predominantemente cristalinos, onde observam-se a presença de superfícies bastante acidentadas, com sucessivas escarpas de planalto, resultado de fases orogenéticas diversas do pré-cambriano e ciclos de erosão, a epirogênese ocorreu no pós-cretácio havendo o soerguimento da plataforma sulamericana, com o reativamento de falhamentos antigos produziu formas elevadas (Figura 6). Encontra-se neste local formações de elevadas altitudes, como as serras do Mar e da Mantiqueira, que caracterizam este planalto como sendo a "região das terras altas", mais a oeste, em Minas Gerais, encontramos uma importante área rica em minério, na serra do Espinhaço, na região denominada Quadrilátero Ferrífero.

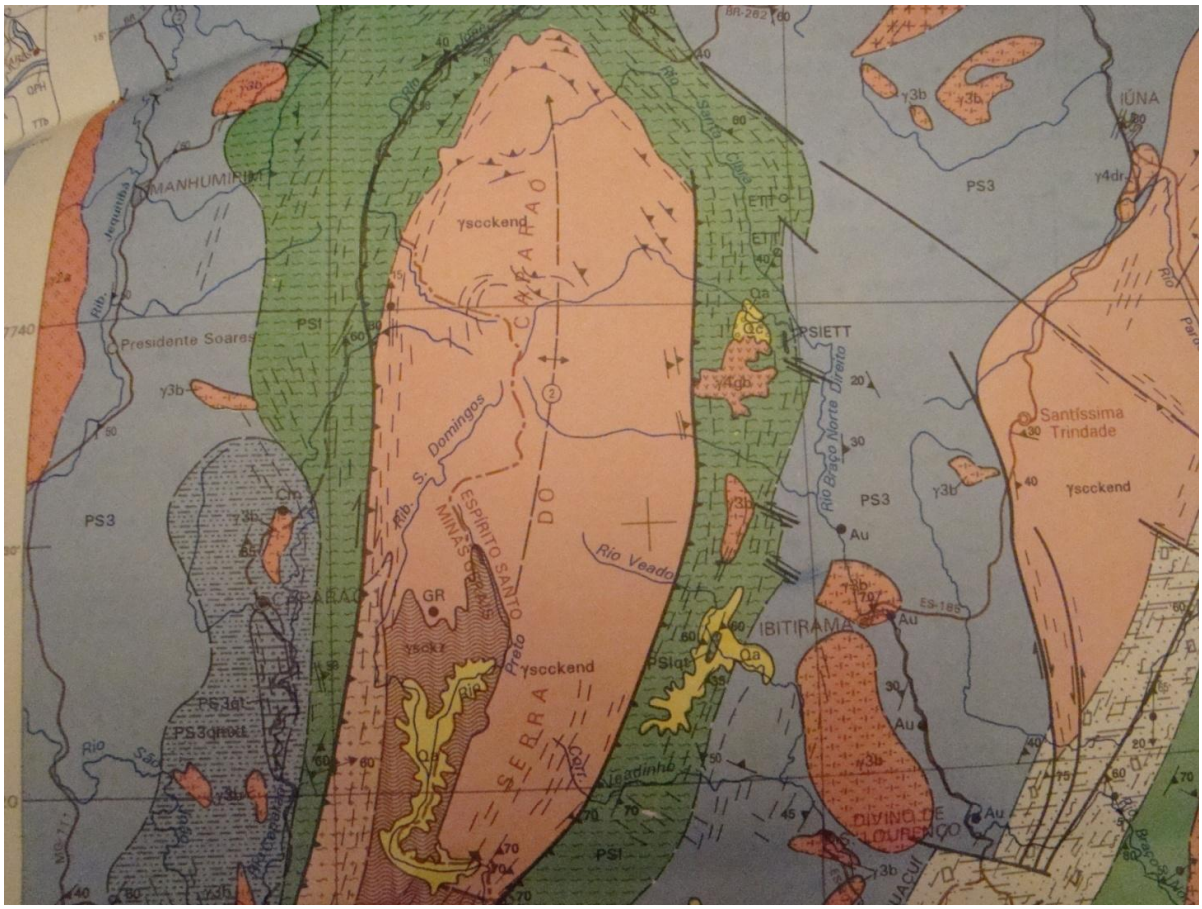

Figura 6 – Mapa geológico da região do Parque do Alto Caparaó. Fonte: Silva, Silva et al., 2002, 2004 – Geologia da folha Cachoeiro do Itapemirim- CPRM – escala 1:250.000.

A Unidade Maciços do Caparaó ocorre na parte leste do Município com a presença de grande número de intrusões graníticas, numa área com predominância de granulitos, charnoquitos, migmatitos e granitóides, com a serra do Caparaó constituindo-se de uma crista, de grande extensão no sentido N-S, resultante de dobras que desnivelaram em cerca de 1.800 m (Figura 7), seus pontos culminantes (Ponto 8) em relação às áreas próximas (Ponto 1), sendo que as formas de relevo correspondem aos modelados de dissecação, com a presença de relevos com encostas desnudas, facetas triangulares e trapezoidais e drenagem retangular com vales retilinizados. Nas partes mais elevadas são frequentes os vales abertos ressaltados pelos falhamentos transversais, com as encostas quase ligadas entre si por pedimentos rochosos, com um formato aproximado em “V” e formando em vários pontos verdadeiros patamares.

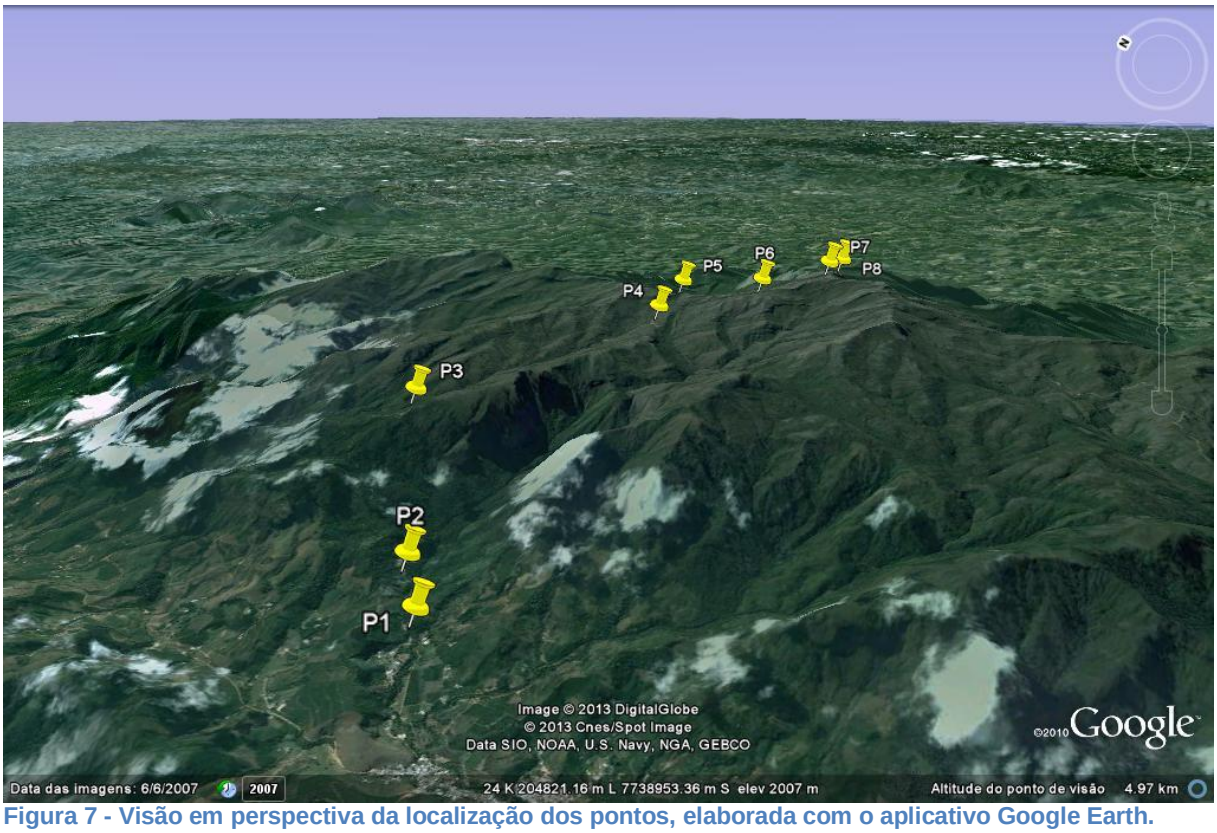

Figura 7 - Visão em perspectiva da localização dos pontos, elaborada com o aplicativo Google Earth.

O modelado predominante no parque é o relevo elevado e dissecado com formas condicionadas pelas falhas e desplacamento concêntrico, nas rochas expostas à superfície, acrescidas da descompressão, formam-se diáclases ou a formação de placas concêntricas em torno de um núcleo mais resistente da rocha, havendo a disjunção esferoidal e processos de meteorização.

2.2. VEGETAÇÃO

O Parque Nacional da Serra do Caparaó é uma unidade de Conservação Integral (SNUC, 2000) isto significa que nada em sua área pode ser modificado e seu uso é apenas para pesquisa científica, educação ambiental e visitação. O parque foi criado com o objetivo de preservar seu ecossistema natural de grande relevância e beleza cênica, além de proteger a biodiversidade e recursos naturais.

A vegetação é influencia pela escala Global, Regional e Local. Em relação à escala Global, a latitude, o macro clima, a circulação atmosférica e a circulação oceânica influenciam moderadamente a região.

Todavia, neste caso, a escala Regional e Local possuem maior influência. Se referindo à escala Regional, a Maritimidade, por exemplo, tem papel interessante no perfil da vegetação das duas vertentes, a do Espírito Santo (capixaba) e a de Minas Gerais (mineira). Como o Oceano Atlântico é relativamente próximo ao Parque, a vertente voltada (vertente capixaba) a ele sofre sua influência mais do que a vertente oposta (vertente mineira), possuindo, assim, florestas que ocorrem em altitudes mais elevadas se comparando com a vertente mineira, com um poder regeneração maior e com maior umidade, devido à retenção da água das massas de ar que se condensam em suas escarpas. (IBAMA, 1995). Nesta vertente, a floresta típica é aquela higrófila perenifólia. Diferentemente, na vertente de Minas Gerais, as florestas são subcaducifólias estacionais, alcançando menores altitudes, onde são logo substituídas pela vegetação de campos (IBDF, 1981).

Em relação à escala Local, os cursos d'água também tem grande influência na vegetação, pois a vegetação florestal está concentrada ao longo, destes, formando matas ciliares, acompanham a orientação e exposição das vertentes e formas dos vales (encaixados em V). Somando-se á isso, a Inclinação do terreno tem influência direta na drenagem, em inclinações elevadas o escoamento é mais rápido e quanto maior a inclinação menor será o porte da vegetação.

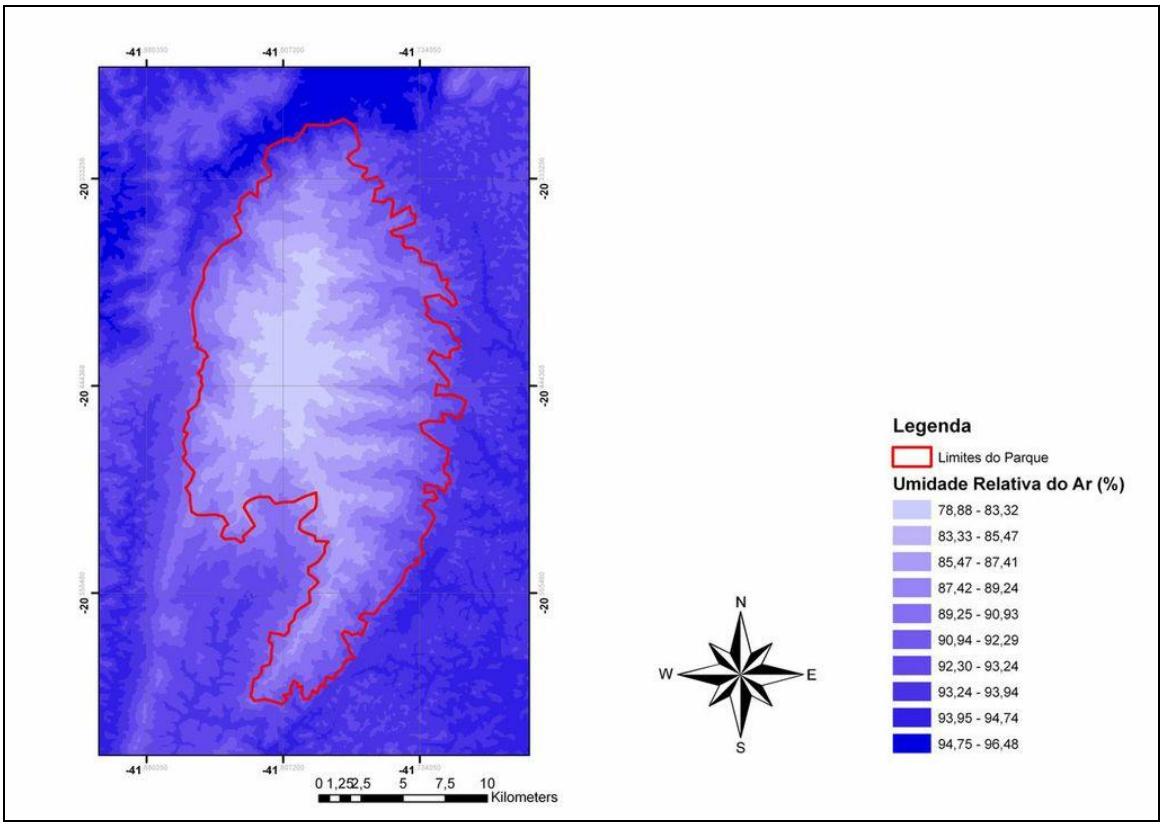

Figura 8 - Mapa da umidade relativa do ar no Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com o aplicativo ArcMap. e SRTM de MIRANDA (2005)

Quando analisamos a escala Regional, fica evidente o quanto a altitude tem um papel decisivo. A maior parte do Parque é de Clima Tropical de Altitude, influenciada exatamente por essa diferença de altitude (relevo) e pluviosidade da área (entre 1.000 e 1.500 mm, com concentração em novembro e janeiro).

Ao longo da caminha, partindo da entrada do Parque até o Pico, podemos fazer observações interessantes que nos evidenciam as seguintes mudanças na vegetação. A vegetação do Parque pode ser estudada dentro das formações florestais de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, formações Pioneiras e Campos de Altitude. Até 1.800 m, o tipo de vegetação é a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, de 1.800m a 2.400m, a predominância é de Campos de Altitude com formações arbustivas e acima dos 2.400m, Campos Limpos entre afloramentos rochosos. Devido a constantes incêndios, desmatamento e demais atividades antrópicas, como o cultivo de café e criação de gado, por exemplo, a vegetação do parque é em grande parte secundária.

2.3. HISTÓRICO E SOCIAL

Em 20 de setembro de 1948, pelo Decreto Lei (Estadual) nº 55, foi criada a Reserva Florestal do Pico da Bandeira, o Parque Nacional do Caparaó (ParNa Caparaó) foi criado através do Decreto n° 50.646 em 24 de maio de 1961 pelo Presidente Jânio Quadros, em uma área correspondente a 31800 hectares, sendo, aproximadamente, 79% pertencente ao Estado do Espírito Santo, e 21% ao Estado de Minas Gerais. O Parque está localizado a uma distância de 334 km de Belo Horizonte (MG) e 248 km de Vitória (ES), possui duas entradas: a principal em Alto Caparaó (MG) e uma em Pedra Menina (ES), além de estar próximo à malha rodoviária que liga essa região a importantes áreas do país, como a BR 262 Belo Horizonte – Vitória, a BR 116 Rio de Janeiro – Bahia, a BR 101 litorânea e a BR 482, que liga a BR 101 a 116, passando por Cachoeiro do Itapemirim, no estado do Espírito Santo e Carangola, no estado de Minas Gerais.

O Parque, somado a sua Zona de Amortecimento (Resolução 13/90 do CONAMA, que estabelece um limite de 10 Km contados a partir do limite da unidade), ocupa parte dos territórios de dezesseis municípios. Em Minas Gerais: Durande, Reduto, Martins Soares, Manhumirim, Alto Caparaó, Caparaó, Alto Jequitiba, Caiana e Espera Feliz; e no Espírito Santo: Dores do Rio Preto, Ibitirama, Divino de São Lourenço, Iuna, Guacui, Ibatiba e Irupi.

O Parque Nacional está inserido na Unidade Maciço Caparaó que concentra algumas das terras mais elevadas do sudeste, como o Pico da Bandeira, com 2.892m de altitude além de concentrar uma paisagem com forte apelo turístico, o período de maior visitação coincide com o período de férias escolares, o que, segundo Cunha (2006), foi um dos principais fatores de mobilização que levou a criação do Parque.

Segundo Cunha e Valadares (2009, pp.1-32) o setor primário é o eixo da economia das populações que se localizam no entorno do parque, com cem por cento das propriedades sendo essencialmente agrícolas e sua principal fonte de renda a produção do café. O café é comercializado pela grande maioria dos produtores na região urbana mais próxima junto a atravessadores, paralelo à produção do café, observa-se que muitos agricultores também plantam para a subsistência, o milho e o feijão, em 58% dos casos consorciados ao café. No preparo da área para o plantio, cem por cento dos proprietários pesquisados realizavam a capina, embora o uso de insumos fosse frequente, principalmente o calcário e o adubo, são poucos os agricultores que assumem utilizar agroquímicos mais fortes, como herbicidas e inseticidas.

Ao analisar os objetivos definidos na primeira versão do Plano de Manejo

> *Proteger o Pico da Bandeira, área de interesse histórico-cultural nacional, considerado até o reconhecimento do Pico da Neblina como o ponto culminante do país; Proteger amostras de ecossistemas de "campos de altitude"; Proteger amostras de florestas subcaducifólia tropical; Proteger espécies de fauna, principalmente aves e mamíferos, raras, ameaçadas ou em perigo de extinção ; Proteger as nascentes dos rios que suprem a região; Proporcionar ao visitante educação ambiental e interpretação dos diversos ambientes encontrados na área como: campos de altitude, rios de montanha e florestas de encostas e vales; Proporcionar estudos científicos visando o manejo da área; Promover a recuperação de áreas alteradas pela atividade humana; Conservar áreas de belezas cenicas naturais, representativas das paisagens da serra do Caparaó; Possibilitar atividades de recreio e turismo diretamente ligadas com os recursos da área compatíveis com os demais objetivos. (IBDF, 1981:61)*

constata-se que o foco de proteção era voltado principalmente, para os limites internos da Unidade, mais precisamente aos aspectos naturais e culturais, prevalecendo uma visão "preservacionista" entre os responsáveis pelo manejo dos recursos ambientais reforçando a perspectiva de Parque como "ilha" e total ausência de preocupação com a proteção nos arredores da Unidade. Quando o IBAMA tinha como preocupação exclusiva a proteção do entorno, ocasionava, muitas vezes, ao morador rural danos que limitam sua sobrevivência, como a redução da geração de renda agrícola e não-agrícola local.

Desse modo, atualmente procura-se, nem sempre de modo eficiente, além dos projetos de conservação ambiental, também realizar no entorno dos parques nacionais projetos de extensão rural, sendo que estes, comumente, relacionam-se a empresas de assistências técnica e extensão rural vinculadas ao Estado e/ou ao município e, também, a empresas de agroquímicos, no entanto, como essa extensão visa, exclusivamente, a expansão e o aumento da produção, acrescentando-se a não existência de técnicos suficientes para o trabalho, pode gerar ao entorno dos parques nacionais o não atendimento e a desinformação dos proprietários e a manutenção de um modelo de produção não sustentável.

Para Cunha e Valadares (2009, p. 28), podemos dizer que o ParNa Caparaó existe como território, mas ainda nas perspectivas naturalista e relacional (HAESBAERT, 2004),

ou seja, é possível afirmar que o parque existe como um território (espaço físico, natural) delimitado por fronteiras e, com relações de poder estabelecidas, com os moradores vendo o IBAMA como uma instituição fiscalizadora e repressora, preocupada exclusivamente em controlar e estabelecer normas de ocupação, tanto para o parque, como para sua propriedade, faltando ao parque se constituir em um território sob as perspectivas idealista e integradora, para alcançar o desenvolvimento territorial.

Segundo Carmo (2009, p.177) para que a comunidade compreenda a importância de um manejo adequado e dos benefícios que poderão ser revertidos para ela própria, é preciso que os objetivos da Zona de Amortecimento estejam em concordância com as aspirações da comunidade, como ressalta Bresolin (2000, p.47).

> *"(...) as zonas de amortecimento não devem ser vistas apenas como prolongamento das Unidades com princípios unicamente protecionistas, mas devem impulsionar também atividades que levem benefícios a população, sem impactos ao meio ambiente".*

Um projeto já executado e de grande importância para as comunidades e instituições localizadas no entorno do parque é o Projeto Doces Matas, o parque aderiu ao projeto, o qual foi desenvolvido na região durante oito anos e seu término ocorreu no dia 17/10/2005. Originalmente intitulado “Conservação e Manejo dos Recursos Naturais na Mata Atlântica de Minas Gerais”, adotou o nome “Doces Matas”, é resultado da cooperação técnica bilateral entre os Governos do Brasil e da Alemanha, associado ao Programa Piloto para a Conservação das Florestas Tropicais Brasileiras (PPG7) (PROJETO DOCES MATAS, 2001)

> *“Este projeto de cooperação técnica está sendo implementado com a finalidade de assegurar a preservação nas três UCs que dele participam e apoiar o desenvolvimento sustentável no entorno dessas áreas, todas elas localizadas na bacia do Rio Doce”* .

As capacitações oferecidas pelo projeto, permitiram ao parque, um planejamento de suas atividades dentro de um processo de gestão, o que, por sua vez, indica a missão e a visão de futuro do parque e está disponível a todos os seus visitantes, além de ter contribuido no processo de formação de três grupos de trabalho que visam ao apoio e ao assessoramento da gestão do parque: o Conselho Consultivo, o GRAIPACE e o GTPAS.

O Conselho Consultivo é formado por representantes de outras instituições que atuam no entorno do parque, possui a responsabilidade de assessorar o parque na tomada de decisões, no estabelecimento de metas prioritárias e de levar às suas comunidades

todas as informações das reuniões. O GRAIPACE (Grupo de Ações Integradas ao Parque e ao seu Entorno), foi criado com a finalidade de promover reflexões e assessorar a administração do parque na realização de autorizações relacionadas a qualquer interferência, licenciamento, vistoria, sobre qualquer atividade ambiental ou não, realizada no entorno do parque. O GTPAS (Grupo Temático de Práticas Ambientais Sustentáveis), formado por dezoito membros do entorno escolhidos entre agricultores, membros de instituições como a EMATER, o IBAMA, o STR e membros de associações de moradores, tem por objetivo proporcionar uma visão de como é possível produzir em uma propriedade com a utilizando-se de técnicas alternativas, com menor impacto ambiental, menor uso de agrotóxicos, entre outros (Cunha e Valadares, 2009, pp.15-160).

3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS

3.1. EQUIPAMENTOS

3.1.1 GPS (GLOBAL POSITION SYSTEM)

O GPS consiste em um aparelho através qual se obtém as coordenadas geográficas e a altitude de determinado ponto.

Este aparelho (figura 8) funciona por sistema de triangulação, isto é, a partir de três satélites ele determina a latitude, a longitude e a altitude, sendo que, quanto maior for o número de satélites utilizados na medição, maior será a precisão dos dados. Os satélites enviam as informações via rádio ao receptor móvel, indicando a posição em que este se encontra.

Antes de iniciar as medições é necessário calibrar o aparelho, para tanto se deve usar um ponto de coordenadas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) com coordenadas conhecidas e definir qual o tipo de coordenada a ser utilizada (geográfica ou UTM) e o *Atum* (sistema de referência para coordenadas geodésicas e a aceleração da gravidade, no caso brasileiro SAD-69). No Departamento de Geografia há um ponto oficial do IBGE localizado no primeiro degrau da escada de acesso ao Laboratório de Pedologia, que fica à esquerda da entrada principal do prédio de História e Geografia, o meridiano utilizado foi de 23º.

Vale acrescentar que alguns desses aparelhos não apresentam precisão na medida da altitude, portanto, no campo realizado, levamos também um altímetro (que será explicado a seguir).

Figura 9 - GPS (RAMALHO, André Luis, 2012).

3.1.2 ALTÍMETRO BAROMÉTRICO

O altímetro barométrico, ou, barômetro aneróide, é um medidor de pressão atmosférica. Através dele podemos registrar as variações da pressão que acompanham a mudança da altitude.

A medição se dá por meio da dilatação e contração da cápsula aneroide do aparelho, ocasionada pela pressão atmosférica. O valor é dado em metros.

O aparelho é composto por duas escalas graduadas, a maior mede a altitude e a menor mede a pressão, além de possuir um barômetro interno, o que lhe confere maior precisão que o GPS, no entanto, trata-se de um modelo aneroide e não um barômetro de mercúrio, que seria mais preciso ainda, porém de difícil manuseio em um trabalho de campo por ser bem maior.

Figura 10 - Altímetro com barômetro (RAMALHO, André Luis, 2012).

3.1.3 BÚSSOLA

A bússola é um instrumento muito utilizado há séculos tanto para orientação terrena como navegação. Possuí um ponteiro magnético suspendo por um centro gravitacional, podendo assim se alinhar de maneira precisa ao campo magnético da Terra, indicando-o. Há uma marcação que mostra, além do norte magnético, o norte geográfico da terra (que diferem em 16º para leste). A partir dos pontos cardeais, é possível indicar qualquer direção sob orientação desse instrumento.

Além da importância de orientação da localização de cada ponto, a bússola foi utilizada no campo com a função de identificar a direção do vento e para registrar em cada ponto, através fotografia, a paisagem do entorno (as fotos sempre foram tiradas voltadas peara o norte geográfico).

Figura 11 - Bússola (GIOVANOLLI, Rodrigo, 2012).

3.1.4 DATALOGGER

Equipamento utilizado na coleta automática de dados durante determinado período de tempo. A coleta das informações (umidade e temperatura) são realizadas por sensores externos que obtêm um histórico de dados armazenado em sua memória interna. Os dados são posteriormente descarregador no computador através do qual podem ser elaboradas tabelas e estas são base para os gráficos e mapas.

Em nosso trabalho de campo, como dito anteriormente, os dados foram coletados a cada 10 minutos, entre o dia 21 de abril de 2013 às 15hs e o dia 25 de maio às 21h50 compondo um total de 4.938 registros de umidade e temperatura.

3.1.5 MINI ABRIGO METEOROLOGICO

Utilizado para proteger os Dataloggers das intempéries e para criar condições de amostragem semelhante em todos os pontos

Figura 12 - Abrigo meteorológico semelhante aos abrigos em que os sensores foram instalados. Fonte: Material didático fornecido pelo professor na sexta aula da disciplina: "Roteiro de campo 1.doc"

3.1.6 MICROSOFT OFFICE EXCEL 2003

Programa de planilha eletrônica utilizado na confecção deste relatório de campo para a realização de cálculos, tabelas e gráficos.

3.1.7 ARCMAP

Faz parte do conjunto de programas denominado ArcGis que constituem um Sistema de informação geográfica. O ArcMap possibilita a visualização, elaboração e edição de mapas georeferenciados.

3.1.8 GOOGLE EARTH

Aplicativo do Google que permite navegar pelo globo terrestre a partir de imagens obtidas por sensoriamento remoto.

Permite também localizar pontos a partir de coordenadas definidas e obter uma série de informações como o perfil que fizemos (Figura

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS

Os pontos de coletas de dados foram escolhidos a partir da trilha que leva ao pico da Bandeira, em cotas altimétricas diferentes, de modo que fosse perceptível o efeito da altitude em relação à temperatura.

Os sensores foram instalados em mini abrigos com suporte de metal (figura 11 e 12).

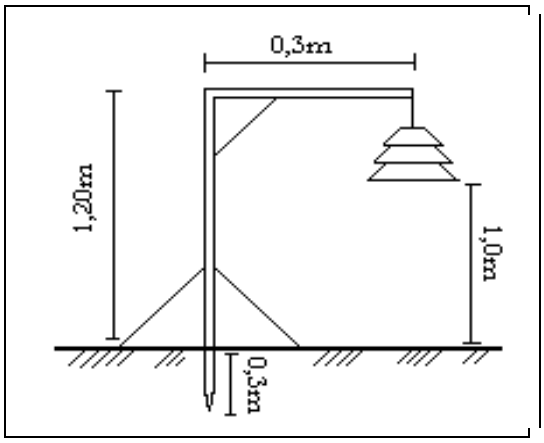

Figura 13 - Representação esquemática da instalação dos mini-abrigos meteorológicos. Os sensores de temperatura foram fixados no interior do abrigo meteorológico. . Fonte: Material didático fornecido pelo professor na sexta aula da disciplina: "Roteiro de campo 1.doc".

A localização dos pontos foi conforme ilustram as figuras 14 e 15.

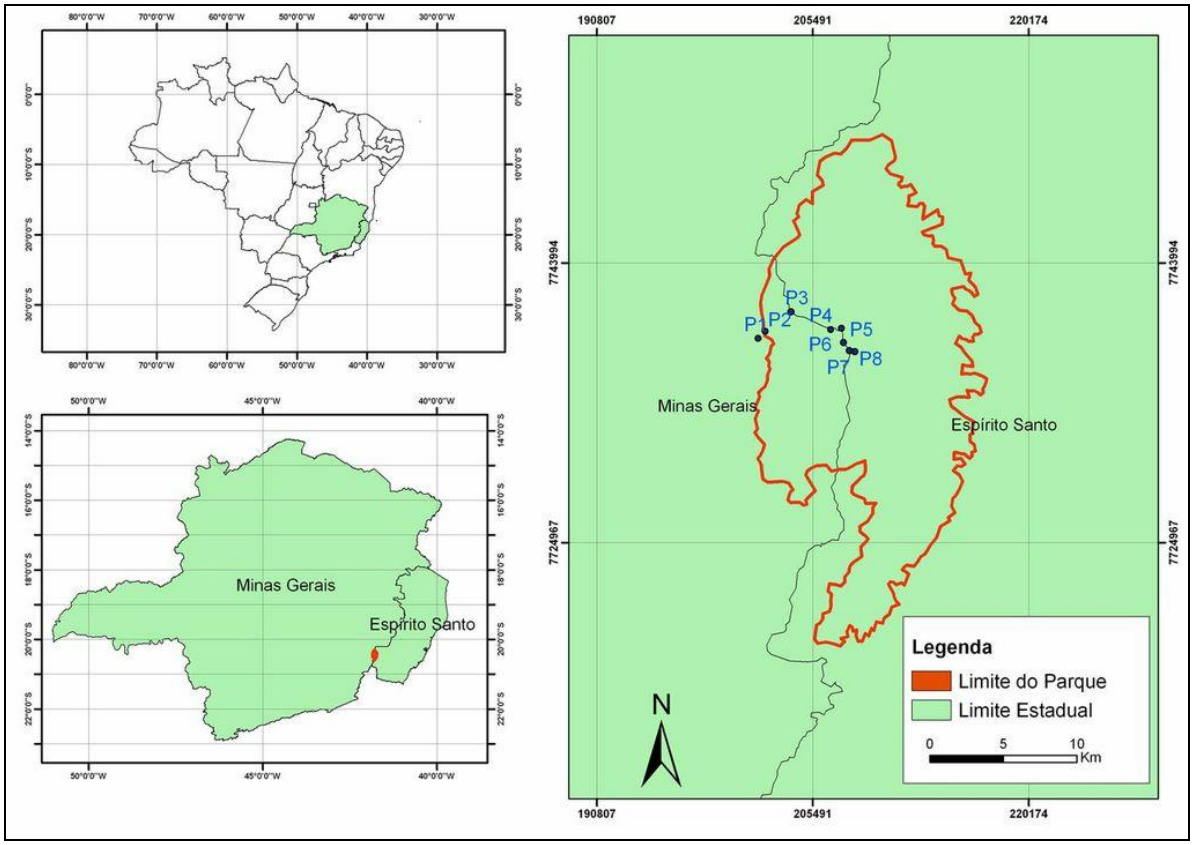

Figura 14 –Mapas com localização da área de estudo. E localização dos pontos. Elaborado com aplicativo ArcMap.

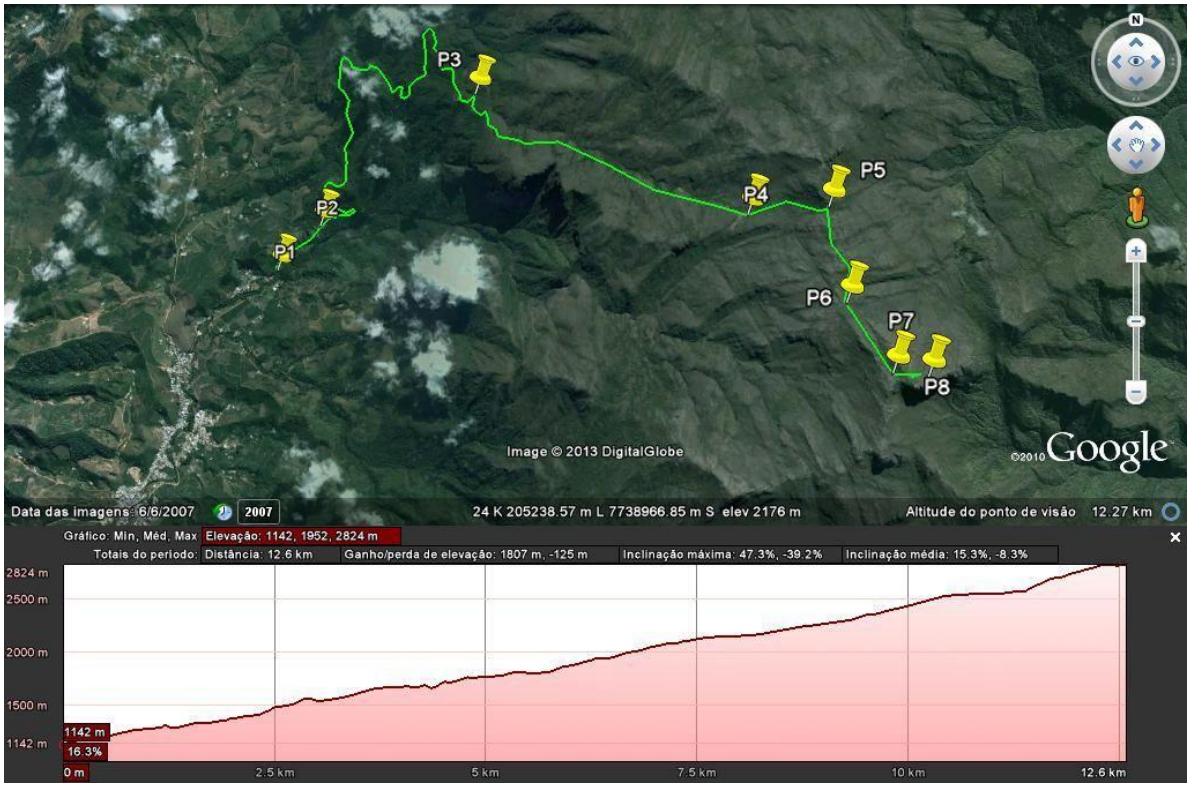

Figura 15 – Perfil topográfico do percurso Pousada do seu Bezerra-Pico da Bandeira, com localização dos pontos. Elaborado a partir do aplicativo Google Earth.

Para cada ponto, elaboramos uma breve descrição da área de entorno, altitude, hora da instalação do abrigo e uma ou mais fotos.

3.2.1. PONTO 1

Localização: próximo a Pousada do Bezerra.

Instalação: dia 20 de abril de 2013 às 21h30.

Intervalo das medidas: 21.04.2013 13 às 15h à 25.05.2013 às 21h50.

Coordenadas geográficas: X 201782 Y 7738852

Altitude: 1.100m.

Pressão atmosférica: 685 mmHg.

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Declividade: plano.

Figura 16 - Visão geral da estação meteorológica (P1) instalada próxima a Pousada Bezerra/MG (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

3.2.2 PONTO 2

Localização: próximo a portaria de entrada do Parque Nacional do Pico da Bandeira (entrada pelo estado de Minas Gerais).

Instalação: dia 21 de abril de 2013 às 07h24.

Intervalo das medidas: 21.04.2013 às 15h à 25.05.2013 às 21h50.

Coordenadas geográficas: X 202268 Y 7739334

Altitude: 1.210m.

Pressão atmosférica: 662 mmHg.

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual

Declividade: plano.

Figura 17 - Visão geral da estação meteorológica (P2) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

Figura 18 - Dossel da estação meteorológica (P2) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: MATTERN, Stefanie Briest, 2013).

3.2.3 PONTO 3

Localização: Entre a entrada do Parque e o Terreirão

Instalação: dia 21 de abril de 2013 às 08h30.

Intervalo das medidas: 21.04.2013 às 15h à 25.05.2013 às 21h50.

Coordenadas geográficas: X 204002 Y 7740656

Altitude: 1.970m.

Pressão atmosférica: 600 mmHg.

Vegetação: Campos de Altitude com formações arbustivas

Declividade: alta

Figura 19 - Visão geral da estação meteorológica (P3) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

3.2.4 PONTO 4

Localização: Terreirão.

Instalação: dia 21 de abril de 2013 às 10h30.

Intervalo das medidas: 21.04.2013 às 15h à 25.05.2013 às 21h50.

Coordenadas geográficas: X 206704 Y 7739457

Altitude: 2.330m.

Pressão atmosférica: 590 mmHg.

Vegetação: Campos de Altitude com formações arbustivas

Declividade: media-alta

Figura 20 - Visão geral da estação meteorológica (P4) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

3.2.5 PONTO 5

Localização: Trilha

Instalação: dia 21 de abril de 2013 às 13h.

Intervalo das medidas: 21.04.2013 às 15h à 25.05.2013 às 21h50.

Coordenadas geográficas: X 207451 Y 7739536

Altitude: 2.440m.

Pressão atmosférica: 582 mmHg.

Vegetação: Campos Limpos entre afloramentos rochosos

Declividade: média

Figura 21 - Visão geral da estação meteorológica (P5) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

3.2.6 PONTO 6

Localização:

Instalação: dia 21 de abril de 2013 às 13h15.

Intervalo das medidas: 21.04.2013 às 15h à 25.05.2013 às 21h50.

Coordenadas geográficas: X 207616 Y 7738630

Altitude: 2.600m.

Pressão atmosférica: 570 mmHg.

Vegetação: Campos Limpos entre afloramentos rochosos

Declividade: média.

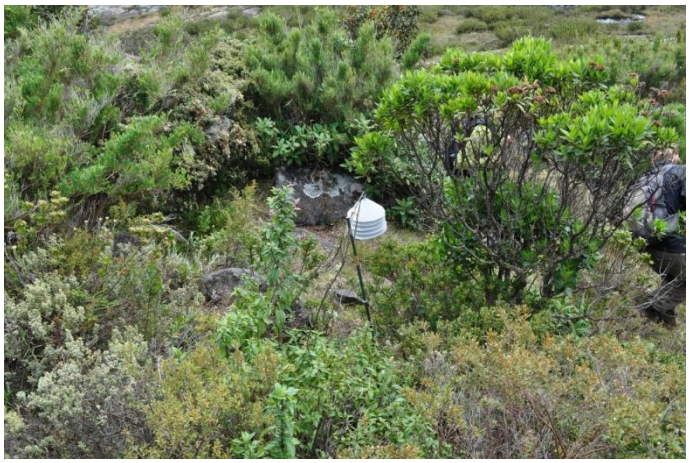

Figura 22 - Visão geral da estação meteorológica (P6) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

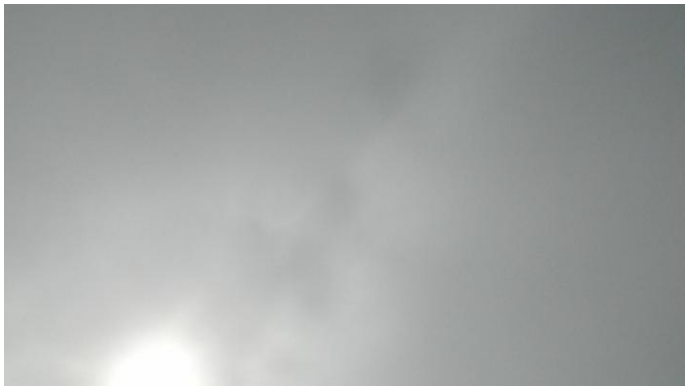

Figura 23 - Dossel da estação meteorológica (P6) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: MATTERN, Stefanie Briest, 2013).

3.2.7 PONTO 7

Localização: Trilha
Instalação: dia 21 de abril de 2013 às 13h21.
Intervalo das medidas: 21.04.2013 às 15h à 25.05.2013 às 21h50.
Coordenadas geográficas: X 208004 Y 7737993
Altitude: 2.780m.
Pressão atmosférica: 558 mmHg.
Vegetação: Campos Limpos entre afloramentos rochosos
Declividade: muito alta

Figura 24 - Visão geral da estação meteorológica (P7) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

3.2.8 PONTO 8

Localização: Topo do Pico da Bandeira
Instalação: dia 21 de abril de 2013 às 14h12.
Intervalo das medidas: 21 de abril de 2013 às 15h à 25 de maio de 2013 às 21h50.
Coordenadas geográficas: X 208338 Y 7737958
Altitude: 2.875m.
Pressão atmosférica: 555 mmHg.
Vegetação: Campos Limpos entre afloramentos rochosos
Declividade: muito alta

Figura 25 - Visão geral da estação meteorológica (P8) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013).

3.2.9 MANHUAÇU

Para termos uma referência optamos por analisar nossos dados em conjunto com os dados coletados pela EMA de Manhuaçu, cujos dados estavam disponíveis no sitio www.inmet.gov.br .

Segue algumas informações e uma foto, também disponível no sitio.

Estação MANHUAÇU-MG

Aberta em: 25/09/2010

Latitude: -20.2636º

Longitude: -42.1828º

Altitude: 836 metros

Figura 26 - EMA de Manhuaçu. Fonte: www.inmet.gov.br/sonabra/maps/fotos/A556.jpg

Tabela 1 - Principais informações de das estações meteorológicas instaladas coletadas em campo. Elaborada a partir dos dados coletados no primeiro trabalho de campo.

Pontos	X	Y	Altitude	Patm	Horário
P1	201782	7738852	1100	685	21h30
P2	202268	7739334	1210	662	07h24
P3	204002	7740656	1970	600	08h30
P4	206704	7739457	2330	590	10h30
P5	207451	7739536	2440	582	13h00
P6	207616	7738630	2600	570	13h15
P7	208004	7737993	2780	558	13h21
P8	208338	7737958	2875	555	14h12

3.3 PROCEDIMENTOS

As medidas foram feitas com sensores (Datalogger), instalados no primeiro trabalho de campo, de 20 a 22 de Abril, que coletaram dados de umidade e temperatura a cada 10 minutos, entre o dia 21 de abril de 2013 às 15hs e o dia 25 de maio às 21h50 compondo um total de 4.938 registros.

Devido às oscilações internas de medição de cada sensor é necessário realizar, anteriormente ao campo, sua calibração, que consiste em ligar todos os sensores ao mesmo tempo, em um mesmo ambiente e observar a variação existente entre eles (que tende a manter-se constante). Depois de descarregar os dados no computador, verifica-se se há variação entre as medidas dos instrumentos. Para as variações menores do que 1,00, não reajustamos o valor dos dados colhidas em campo. Somente corrigimos quando a variação foi maior que 1,00.

No segundo trabalho de campo, de 25 a 27 de maio, recolhemos os Dataloggers e os abrigos e levamos para o computador para descarregar os dados. A partir da sistematização e organização dos dados e em função do tema do nosso grupo, elaboramos alguns gráficos que serão comentados nos tópicos seguintes.

Para a elaboração do mapa hipsométrico (Figura utilizamos imagens SRTM (Shuttle Radar Topogrophy Mission, Missão Topográfica Radar Shuttle em português), que são imagens obtidas a partir de sensoriamento remoto que contem informações sobre o relevo, obtidas no site http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br, organizada por MIRANDA et al. (2005).

4. RESULTADOS

A primeira operação que fizemos foi o cálculo da reta de regressão do gráfico de dispersão da média dos pontos, obtida com os Dataloggers, x Altitude das estações, para se obter a reta de regressão e verificar a correlação das variáveis altitude e temperatura.

Obtivemos o uma forte correlação (Figura 27), de 0.93. Que pode ser também verificada visualmente na grande semelhança entre os mapas hipsométrico e térmico.

Um índice bastante expressivo que obtivemos foi o gradiente adiabático atmosférico (0.0033) que é o fator pelo qual se multiplica a altitude para obtenção da temperatura a partir de uma dada altimetria. Na prática, corresponde ao resfriamento vertical da atmosfera na troposfera que em média corresponde a um resfriamento de 6,5ºC a cada 1000metros de elevação (ou 0,0065). A partir de nossos dados chegamos a um resfriamento de 3,3ºC a cada 1000m, que pode também ser observado no gráfico (Figura 27).A variação altimétrica

é de aproximadamente 2000 metros e a variação da temperatura média é de aproximadamente 7ºC.

A partir do gradiente adiabático que obtivemos, calculamos a partir dos valores do mapa hipsométrico qual seria a temperatura média da região do parque. É importante discutirmos esse procedimento para termos em mente que o mapa térmico é só uma derivação do mapa hipsométrico e não leva em consideração as outros diversos fatores que controlam principalmente o microclima e que serão discutidos a seguir.

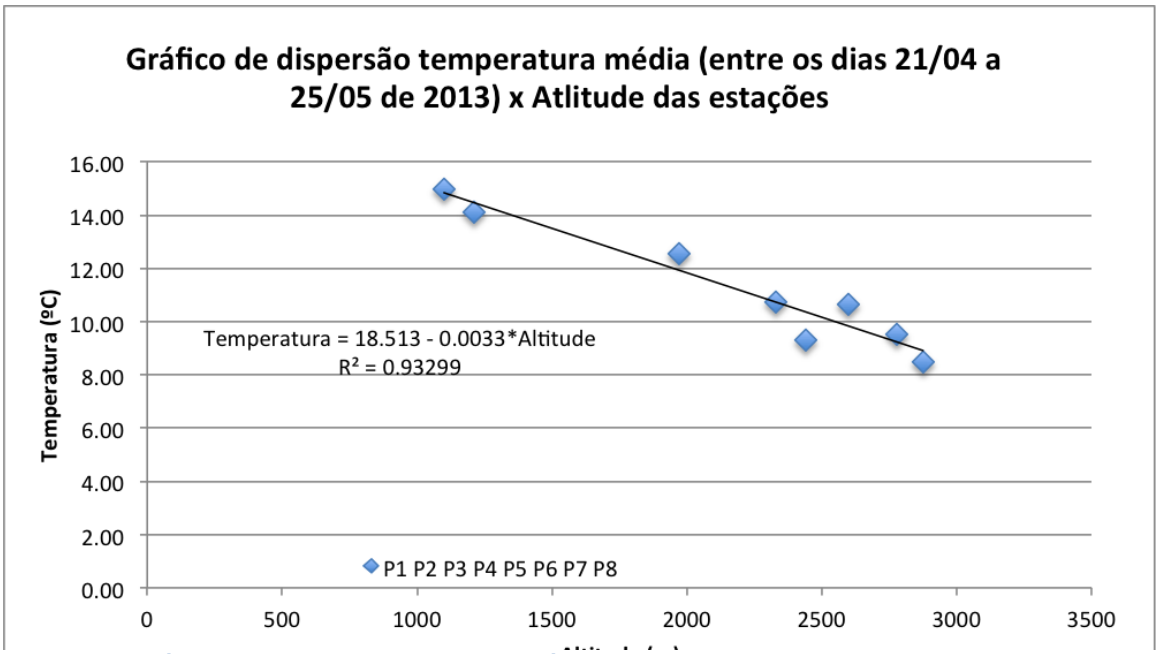

Figura 27 - Gráfico de dispersão temperatura média x Altitude.

4.2. TEMPERATURA MÉDIA DO AR

Como pudemos ver nos mapas e no gráfico, quanto maior a altitude, menor a temperatura. Destacamos, novamente, que esta é uma tendência geral que sofre alterações quando outros fatores estão presentes (vegetação, orientação da vertente, massas e movimentos de ar).

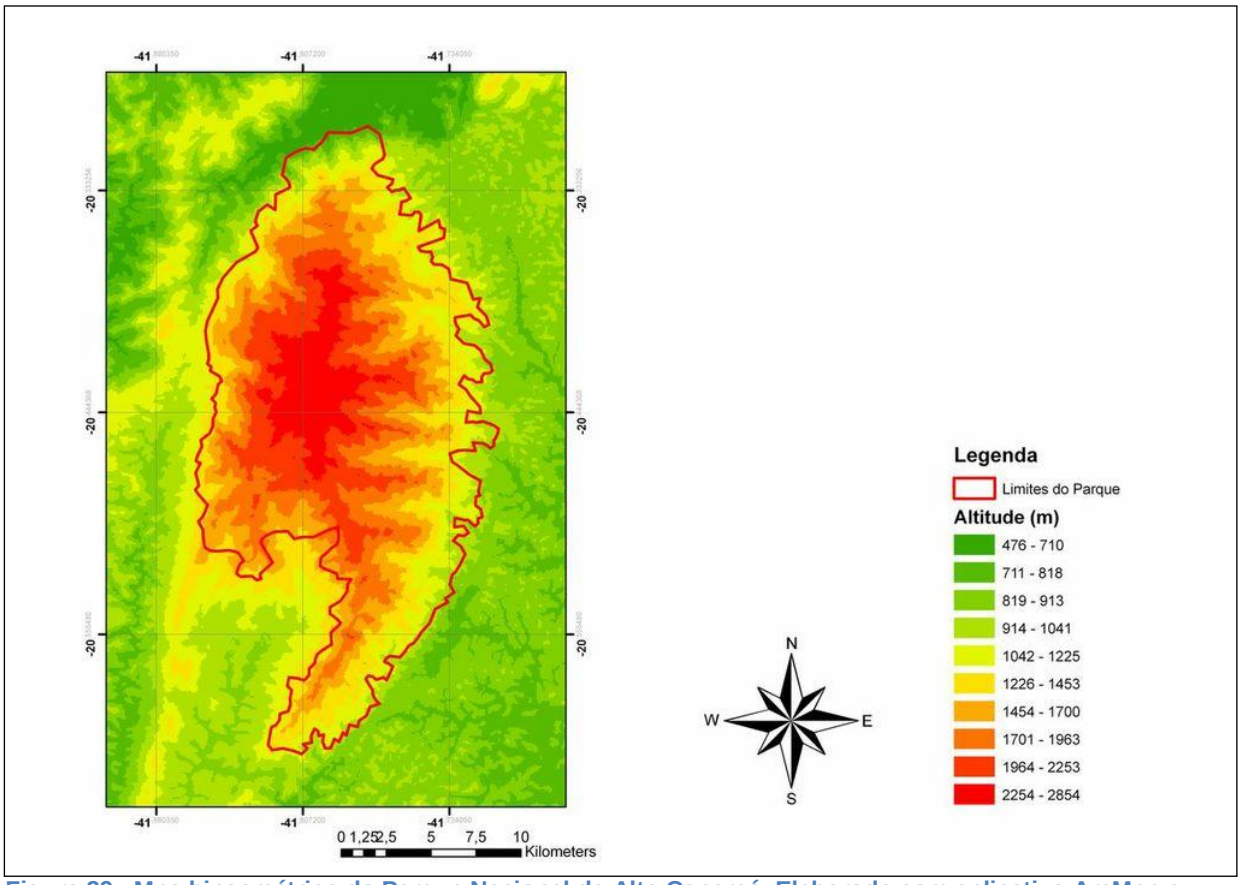

Figura 29 - Mpa hipsométrico do Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com aplicativo ArcMap e SRTM de MIRANDA (2005)

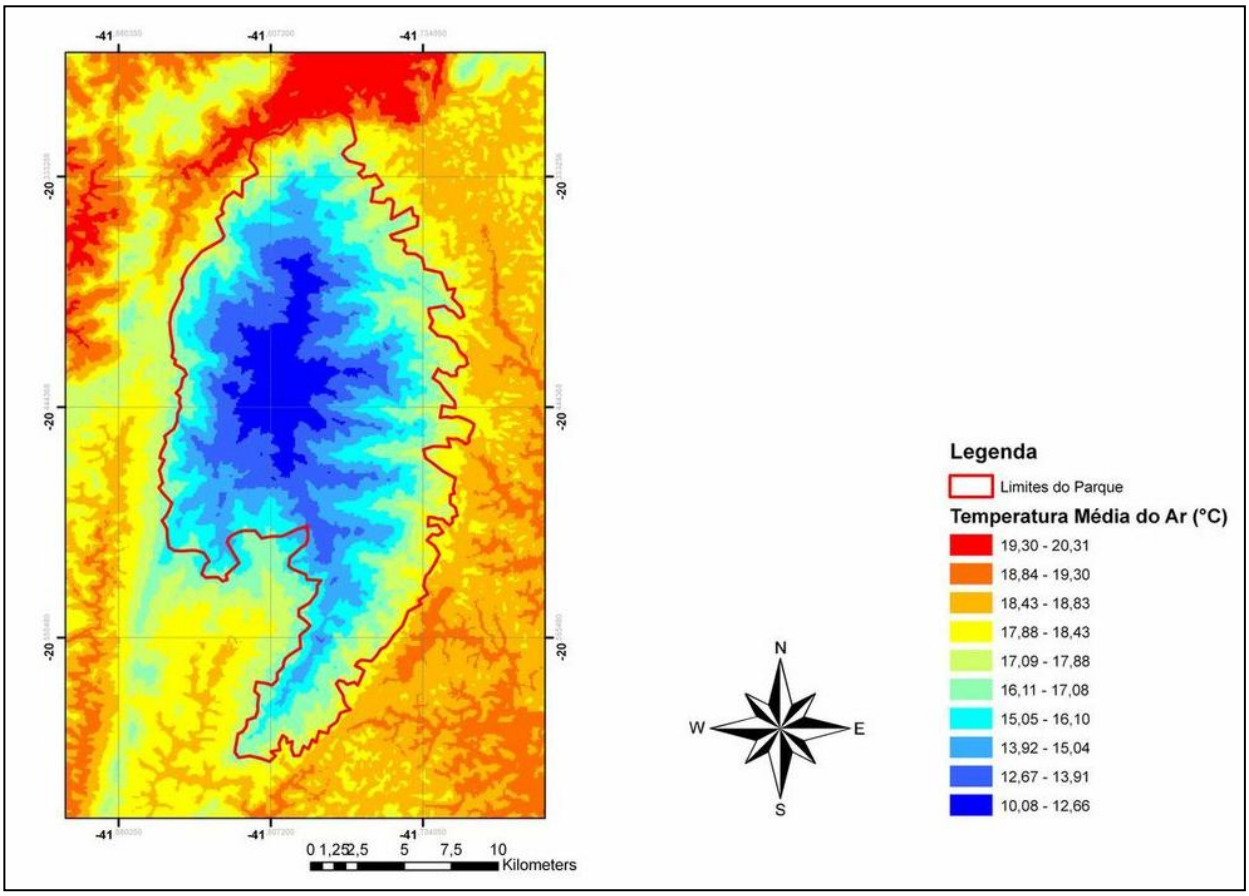

Figura 29 - Mapa térmico (temperatura média do ar) do Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com aplicativo ArcMap e SRTM de MIRANDA (2005).

4.1.1 TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA(Figura 30)

O seguinte gráfico nos mostra a relação da Temperatura Média Diária do período medido (21.04.2013 a 25.05.2013). Foi feita a comparação com as medidas da estação meteorológica de Manhuaçu/MG para termos uma outra referência.

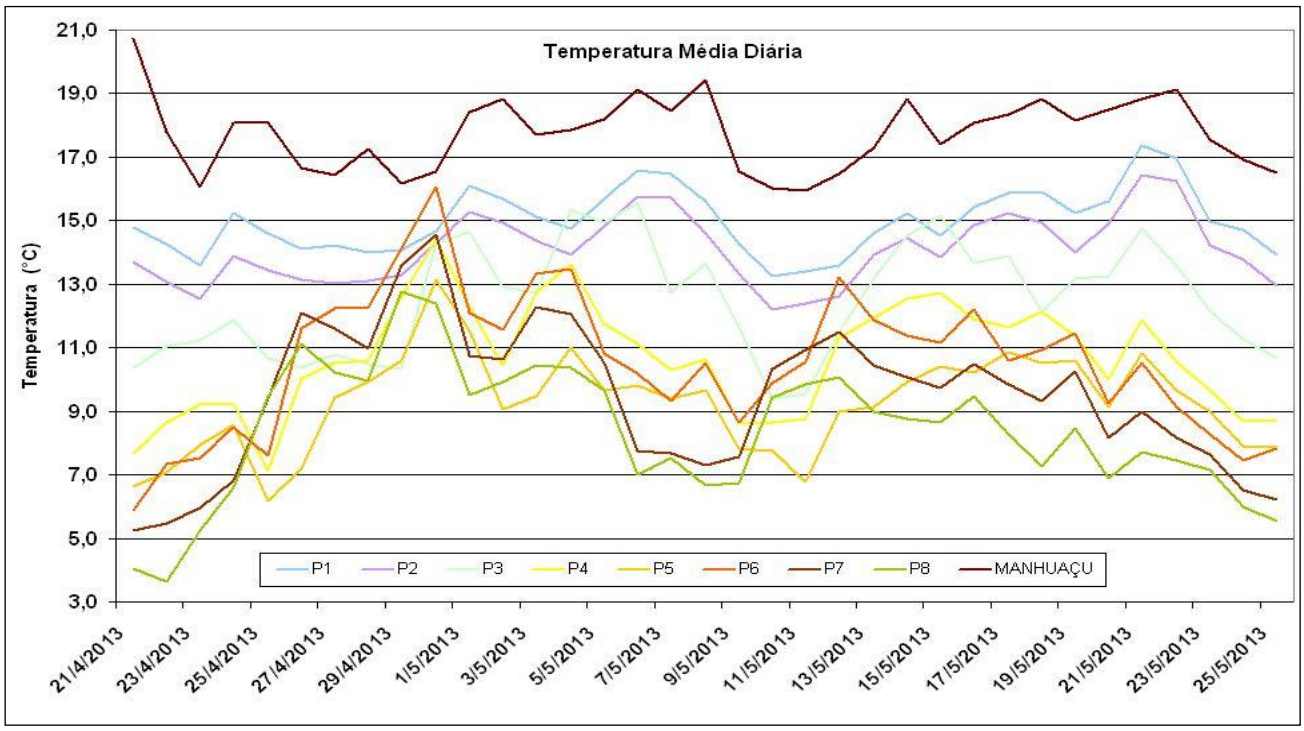

Figura 30 - Gráfico da variação da temperatura média diária. elaborado no Excell.

Podemos observar que as temperaturas de Manhuaçu são superiores as demais, isto deve ao fato de que esta estação se localiza a uma altitude inferior aos pontos instalados no Parque.

Através do gráfico vemos que os Pontos 1 e 2, apesar de terem temperaturas distintas, possuem o padrão de variação semelhantes. Isto pode-se dar ao fato de que, apesar de altitudes variadas, se localizam em áreas similares, cuja vegetação é de Floresta Estacional Semidecidual.

Os demais pontos possuem características particulares no que se refere à vegetação, declividade e orientação da vertente, o que, além da altitude, tem papel importante no aspecto dos dados coletados.

Por ser um ponto que se localiza em um vale de vegetação de campos de atitude com formações arbustivas, o Ponto 3 tem características um pouco destoantes dos padrões dos demais. No gráfico, seu desenho não acompanha a linha de praticamente nenhum outro Ponto.

Na maioria dos dias observados, o Ponto 5 tem temperaturas inferiores as do Ponto 6 e 7, sendo que estes estão em altitudes superiores.

O Ponto 6 se localiza em uma vertente voltada para o Norte, o que faz com que passe grande parte do dia exposta à radiação solar. Sua medição relata picos de temperatura média muito maiores que pontos de menor altitude, nos sinalizando que além da altitude há outros fatores muito importantes que influenciam a temperatura microclimática.

Por estarem em uma vegetação de Campo de Altitude e a uma pequena variação altimétrica, os ponto 7 e 8 tem padrão similar, seguindo a tendência de que quanto maior a altitude, menor a temperatura.

Podemos perceber, também, que os pontos em altitudes inferiores, localizados em áreas com mais vegetação e umidade apresentaram uma amplitude térmica menos intensa do que os pontos em maiores elevações.

4.1.2. TEMPERATURA MÉDIA HORÁRIA(Figura 31)

A análise da Variação da Temperatura Média Horária foi feita a partir da média dos valores obtidos nos diferentes horários do dia.

Tratando-se de um gráfico elaborado a partir da média de todos os dias, , podemos perceber que as linhas de temperatura não possuem oscilações abruptas.

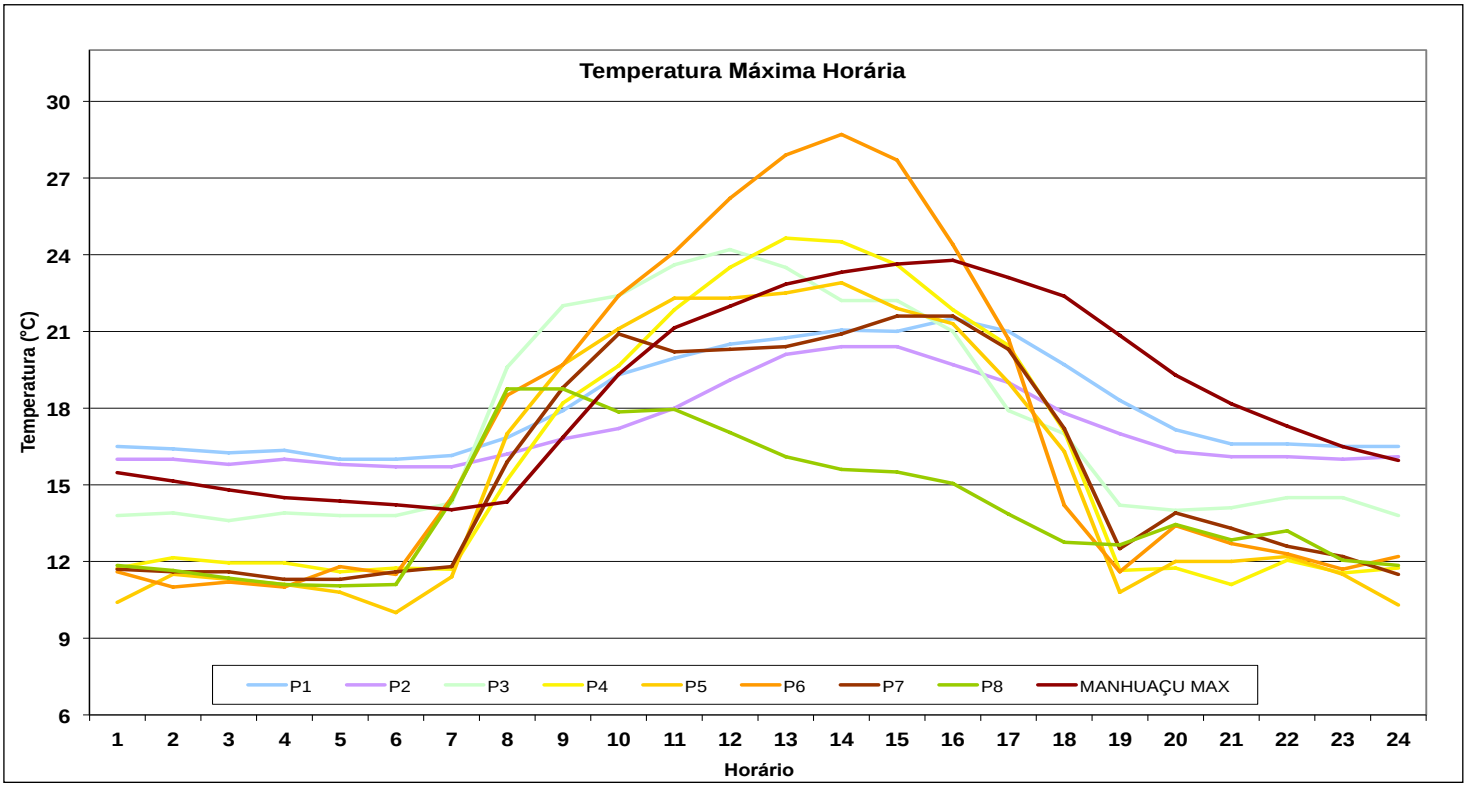

Figura 31 - Gráfico da variação da temperatura média horária. elaborado no Excell.

Fugindo do padrão, o Ponto 8, tem seu pico de temperatura no período da manhã, aproximadamente às 8:00h, pois a vertente orienta-se a leste, recebendo a maior quantidade de radiação no período da manhã, sendo que essa radiação direta acaba possivelmente após as 12h, iniciando o resfriamento do ar (lembramos que podemos fazer essa análise somente a esta época do ano, pois o ângulo de incidência solar varia ciclicamente durante o ano alterando os dados).

Os Pontos 1 e 2 possuem menor amplitude térmica, isto pode ser explicado pela presença de vegetação densa e cursos d'água ao seu entorno.

4.2. TEMPERATURA MÀXIMA DO AR

Elaboramos alguns gráfico para entender qual foi o comportamento da variação da temperatura máxima do ar

4.2.1 TEMPERATURA MÀXIMA DIÁRIA(Figura 32)

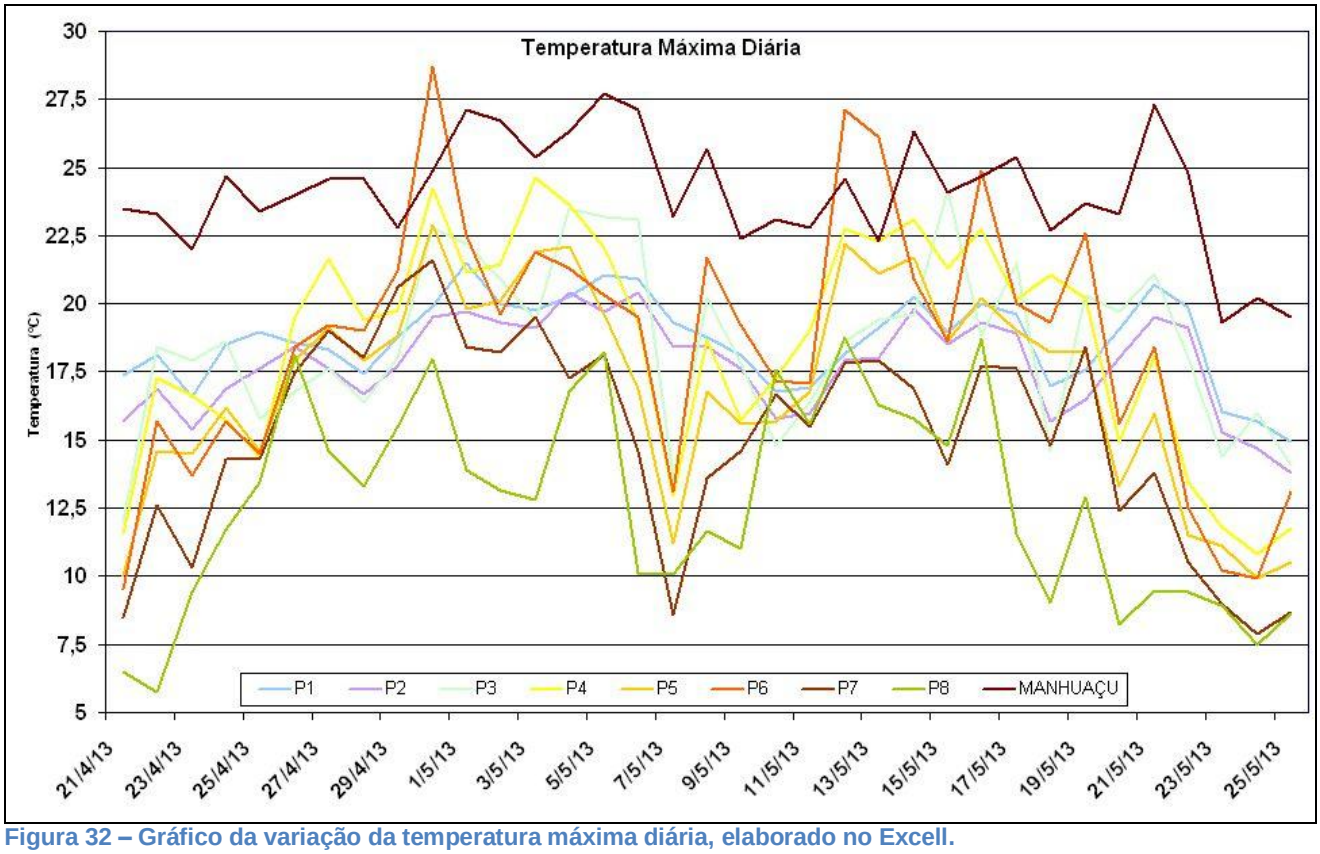

Figura 32 – Gráfico da variação da temperatura máxima diária, elaborado no Excell.

O gráfico das temperaturas máximas diárias nos mostra que de forma geral o Ponto 8 possuí as menores máximas. Quando este ponto apresenta máximas superiores aos demais, pode ser por conta de alguma massa de ar quente que chegou até o local, ou, massas de ar fria que passaram pelos demais pontos. Na madrugada do dia 8/5, por exemplo, houve um resfriamento significativo nos Pontos 7, 6, 5 e 4, e, apesar de no Ponto 8 também haver um resfriamento, a temperatura do Ponto 7 foi inferior.

Os pontos 1 e 2 se mantém sem máximas e mínimas tão abruptas como os demais pontos, por consequência da vegetação densa de seu entorno.

O Ponto 6 teve as maiores máximas diárias, chegando a 28,5ºC no dia 30/4 e 27ºC no dia 13/5. Apesar de sua localização em alta altitude (2.600m) o Ponto está exposto a

longo período de incidência solar, a vegetação de seu entorno é de XXX e há muitas rochas expostas, a relação destes fatores pode explicar seu aquecimento.

4.2.2 TEMPERATURA MÀXIMA DIÁRIA (Figura 32)

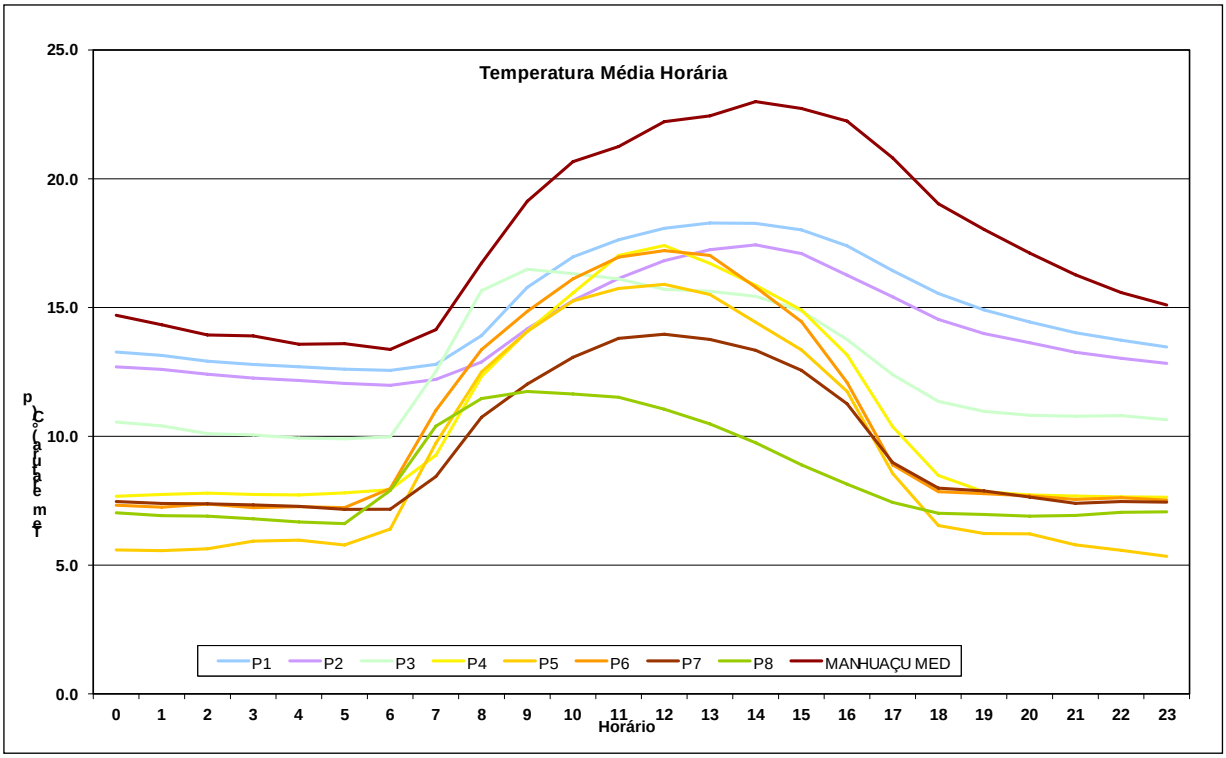

Figura 33 – Gráfico de dispersão, elaborado no Excell.

A partir da análise do gráfico da temperatura máxima horária notamos que no dia 30.04 a temperatura do Ponto 8, mantém-se similar aos demais pontos de altas atitudes (Pontos 4, 5, 6 e 7) no início da manhã (01h às 5h). A partir das 6h tem início a incidência solar nos pontos. O ponto 8 difere-se dos demais pois tem sua máxima em torno das 8h (19ºC) e a partir das 9h30 a temperatura já começa a diminuir. Isso se deve ao fato de que o ponto foi instalada na encosta leste da montanha, portanto, o sol quando nasce incide diretamente no local, porém, após algumas horas a própria montanha faz sobra ao ponto, o que causa seu resfriamento.

Os pontos 1 e 2, apesar de estarem em altitudes inferiores aos demais, o que deveria significar maiores temperaturas, mostram no gráfico as máximas de temperaturas inferiores (em torno de 20ºC) do que os Pontos 3, 4, 5, 6 e 7. Isso ocorre pois os Pontos 1 e 2 estão instalados em áreas de mata densa, sendo assim, a vegetação e o alto teor de umidade do ar mantém as temperaturas amenas. Além disso, a mata também mantém a

temperatura mais constante, impedindo quedas abruptas da temperatura durante a noite, como ocorre nos demais pontos.

O Ponto 6 novamente se destaca. Apesar de ser um dos pontos de maior altitude, o que deveria significar baixas temperaturas, possuí o valor de temperatura mais alto (28ºC) que ocorre entre 14h30. Isso pode ser pela orientação de sua vertente que, como dito anteriormente, passa grande parte do dia exposta ao sol. Além disso, a vegetação de seu entorno é XX, que significa pouca proteção da incidência solar. Aliado à isso, o entorno no Ponto 6 é de rochas expostas, que com incidência solar direta e por longo período de tempo acabam se aquecendo significativamente e por consequência, aquecem o ar.

4.3. VARIAÇÃO DA TEMPERATURA NO DIA 30.04.2013

A partir dos gráficos do comportamento da temperatura durante o período de medição (Figura 30 e 32), percebemos que o dia 30.04.2013 apresentou as maiores temperaturas. Elaboramos um gráfico com todas as medidas feitas nesse dia para entender melhor o comportamento das variáveis.

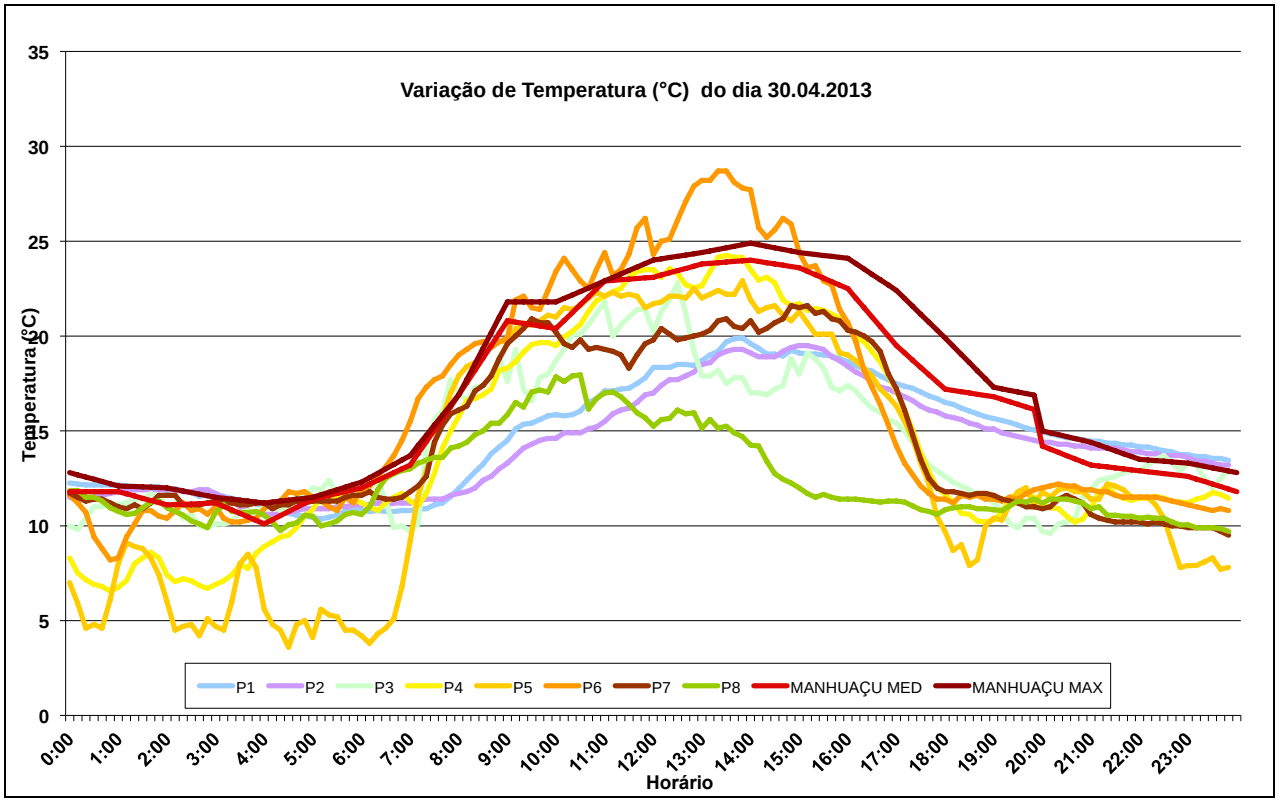

Figura 34 – Gráfico da variação da temperatura do ar no dia 30.04.2013, elaborado no Excell.

Esse gráfico pode ser de grande ajuda para entendermos as características de cada ponto, pois ele marca as informações de 10 em 10 min. O dia 10.05 foi escolhido livremente por possuir o pico mais alto de temperatura do Ponto 6.

As medidas da estação de Munhuaçu/MG são mais uniformes, sem mudanças abruptas de temperatura. Isto pode ter ocorrido devido à localização da estação em um terreno uniforme, sem vertentes muito inclinadas ou qualquer parte do relevo geomorfológico que possibilite oscilações mais intensas, como é o caso da estação do Ponto 6.

Os Pontos 1 e 2, como dito anteriormente, tem semelhanças de localização e possuem oscilações parecidas. Os pontos máximos de temperatura ocorrem aproximadamente a partir das 14h, pois a radiação solar demora mais tempo para aquecer estas localidades (aos pés do oeste da montanha), todavia, este calor também é perdido mais lentamente durante a noite.

No Ponto 3 ocorre uma elevação de aprox. 7°C em uma hora, sinalizando a influencia da radiação solar de grande intensidade aprox. as 7:30 da manhã. Ocorrem oscilações abruptas de temperatura, possivelmente devido à rajadas frias de ventos que ocorrem no vale em que o ponto se localiza.

O Ponto 4 não possuem variações tão abruptas, mas sinaliza a influência do sol da manhã e a capacidade desta localidade de manter a temperatura durante o ciclo solar.

As oscilações de mais de 5°C em menos de uma hora (da 01:00 às 02:00) do Ponto 5 em diversos momentos, tornam este ponto peculiar. A radiação solar tem importância, mas vemos que estas oscilações tem relação grande à localização do ponto, de sua vertente sujeita a ventos frios, fortes e curtos que podem ser um dos fatores de alteração da temperatura.

O Ponto 6 tem as temperaturas mais elevadas devido à sua exposição constante à radiação solar que não varia tanto como a do Ponto 8 durante o movimento diurno do sol. A vertente mais exposta também possibilita a influencia de ventos frios ou mesmo de nuvens na temperatura, já o Ponto 7 ao esquentar, mantém-se relativamente homogênio durante o período de maior radiação solar do ponto(das 10:00 às 17:00).

O Ponto 8, apesar de ser o de maior altitude não é sempre linearmente o mais frio. Ele esquenta durante a manha e esfria gradativamente ao longo do dia, indicando a relação com a incidência dos raios solares.

Podemos observar que as temperaturas não obedecem exatamente a lógica que quanto maior a altitude menor a temperatura, pois outros fatores influenciam o clima, há

todavia uma relação com ela. Neste sentido os Pontos 1 e 2 deveriam estar com temperaturas a cima de todos os pontos, menos o de Munhuaçu/MG, mas como o micro clima influencia, vemos estas especificidades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que os resultados obtidos em relação ao objetivo pretendido (propiciar aos alunos a vivência das medições in locus em um ambiente de pesquisa), estiveram de acordo com a proposta do curso e conhecimentos oferecidos nas atividades em sala de aula. Assim sendo, em termos de organização, o campo foi plenamente satisfatório, pois a logística elaborada se mostrou eficiente, permitindo aos alunos um melhor aproveitamento do tempo disponível.

Os conhecimentos apreendidos na disciplina poderá nos abrir portas em trabalhos de pesquisa futuros na área de climatologia ou em áreas em que seja necessária a confecção de mapas e elaboração de gráficos. O fato de colocarmos em prática as técnicas e o uso dos respectivos aparelhos de medições, possibilitou-nos um real e mais bem sedimentado conhecimento.

A elaboração do relatório de campo nos permitiu a sistematização dos dados coletados e a análise conjunta dos resultados de um perfil topoclimático, assim como uma reflexão coletiva para a produção de um trabalho técnico-científico de importante valor acadêmico. O fato de termos lidado com dados primários, em grande parte do caso, nos aproximou do objeto de estudo possibilitando-nos que os remetêssemos a dados de estações meteorológicas oficiais.

A análise dos dados nos permitiu refletir sobre a importância de levar em consideração a dinâmica regional, tanto quanto as micro-climáticas específicas dos pontos, por estas não serem lineares. Percebe-se que as variações climáticas em diferentes escalas sofrem influências como: altitude, massas de ar, vegetação, tempo de exposição ao sol e orientação das vertentes.

Sentimos que o campo esteve de acordo e articulado com a teoria e conteúdo passado em aula.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZIZ, Ab'Saber. Os domínios de natureza do Brasil. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

CAPOBIANCO, J. P. A Mata Atlântica e sua Legislação Protetora. Dano Ambiental: prevenção, reparação e repressão. São Paulo, Editora Revista dos Tribunais, 1993

XIX ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, São Paulo, 2009, pp. 1-32

CARMO, Valéria Amorim. A contribuição da etnopedologia para o Planejamento das terras: estudo de caso de uma Comunidade de agricultores do entorno do parna Caparaó. UFMG, 2009

BRASIL Turismo. Parque Nacional do Caparaó, 2013
Disponível em: <http://www.brasilturismo.com/parquesnacionais/parque-nacional-do-caparao.php>

CONTI, J.B.; FURLAN, S.Â. Geoecologia: o clima o solo e a biota. In: ROSS, J.L.S. (Org.). Geografia do Brasil. São Paulo: Edusp, 1998.

COSTA, José Pedro de Oliveira. Reserva da biosfera da Mata Atlântica. Brasília: APREMAVI, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro : IBGE, 1992.

EITEN, G. A vegetação do Estado de São Paulo. Boletim do Instituto de Botânica, nº 7, jan/1970.

FERRI, M. G. Vegetação brasileira. São Paulo, EDUSP e Liv. Itatiaia, s.d. FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Dossiê Mata Atlântica 1992. São Paulo, 1992.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 23 de abril de 2013

7. ÍNDICE DOS ANEXOS

Todas as tabelas e dados utilizados estão no CD anexado ao trabalho.

Figura 1 - Mapas com localização da área de estudo. Elaborado com o aplicativo ArcMap . 4
Figura 2 - Mapa hipsométrico do Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com o aplicativo ArcMap e SRTM de MIRANDA (2005) 5
Figura 4 - Mapa Relevo do Brasil, Classificação de Aroldo de Azevedo. Fonte Silva, Silva et al., 2002, 2004..... 6
Figura 4 - Mapa Relevo do Brasil, Classificação de Aziz Ab`Saber. Fonte Silva, Silva et al., 2002, 2004..... 6
Figura 5 - Mapa Relevo do Brasil, Classificação de Ross. Fonte Silva, Silva et al., 2002, 2004 6
Figura 6 – Mapa geológico da região do Parque do Alto Caparaó. Fonte: Silva, Silva et al., 2002, 2004 – Geologia da folha Cachoeiro do Itapemirim- CPRM – escala 1:250.000.. 7
Figura 7 - Visão em perspectiva da localização dos pontos, elaborada com o aplicativo Google Earth. 8
Figura 8 - Mapa da umidade relativa do ar no Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com o aplicativo ArcMap. e SRTM de MIRANDA (2005)..... 10
Figura 9 - GPS (RAMALHO, André Luis, 2012)..... 15
Figura 10 - Altímetro com barômetro (RAMALHO, André Luis, 2012). 15
Figura 11 - Bússola (GIOVANOLLI, Rodrigo, 2012). 16
Figura 12 - Abrigo meteorológico semelhante aos abrigos em que os sensores foram instalados. Fonte: Material didático fornecido pelo professor na sexta aula da disciplina: “Roteiro de campo 1.doc” 17
Figura 13 - Representação esquemática da instalação dos mini-abrigos meteorológicos. Os sensores de temperatura foram fixados no interior do abrigo meteorológico. . Fonte: Material didático fornecido pelo professor na sexta aula da disciplina: “Roteiro de campo 1.doc”..... 18
Figura 14 –Mapas com localização da área de estudo. E localização dos pontos. Elaborado com aplicativo ArcMap. 18
Figura 15 – Perfil topográfico do percurso Pousada do seu Bezerra-Pico da Bandeira, com localização dos pontos. Elaborado a partir do aplicativo Google Earth. 19
Figura 16 - Visão geral da estação meteorológica (P1) instalada próxima a Pousada Bezerra/MG (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013)...... 20
Figura 17 - Visão geral da estação meteorológica (P2) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013). 21
Figura 18 - Dossel da estação meteorológica (P2) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: MATTERN, Stefanie Briest, 2013)..... 21
Figura 19 - Visão geral da estação meteorológica (P3) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013). 22
Figura 20 - Visão geral da estação meteorológica (P4) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013). 23
Figura 21 - Visão geral da estação meteorológica (P5) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013). 23
Figura 22 - Visão geral da estação meteorológica (P6) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013). 24
Figura 23 - Dossel da estação meteorológica (P6) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: MATTERN, Stefanie Briest, 2013)..... 24

Figura 24 - Visão geral da estação meteorológica (P7) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013). 25
Figura 25 - Visão geral da estação meteorológica (P8) instalada na trilha do Pico da Bandeira/MG/ES (Foto: GOBO, João Paulo Assis, 2013). 26
Figura 26 - EMA de Manhuaçu. Fonte: www.inmet.gov.br/sonabra/maps/fotos/A556.jpg ... 27
Figura 27 - Gráfico de dispersão temperatura média x Altitude. 29
Figura 28 - Mapa térmico (temperatura média do ar) do Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com aplicativo ArcMap e SRTM de MIRANDA (2005). 30
Figura 29 - Mpa hipsométrico do Parque Nacional do Alto Caparaó. Elaborado com aplicativo ArcMap e SRTM de MIRANDA (2005) 30