

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Disciplina de Estágio Supervisionado em Climatologia

Prof. Dr. Emerson Galvani

**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**

Catarina Simonetti de Mattos. N° USP: 5456703

Fernanda Piñeiro Portaro N° USP: 11768286

Gabriela Gonzalez Furia N° USP: 11768369

Isabela Moniz Garcia. N° USP: 11768327

José Filipe Marques Camara N° USP: 11301708

Matheus Picoli de Almeida N°USP: 11768223

São Paulo
Julho de 2023

SUMÁRIO

1. Apresentação.....	3
2. Introdução.....	4
3. Área de Estudo.....	5
3.1. Localização da área de estudo.....	5
3.2. Caracterização da área de estudo.....	6
Aspectos climáticos.....	6
Aspectos vegetativos.....	7
Aspectos geológicos.....	9
Aspectos geomorfológicos.....	9
Aspectos hidrológicos.....	11
Aspectos sócio-econômico e históricos.....	13
4. Procedimentos metodológicos e materiais.....	15
4.1. Instrumental.....	15
4.2. Montagem do Banco de dados.....	19
4.3. Espacialização dos dados.....	20
5. Pontos de marcação.....	21
6. Resultados: análise e discussão.....	27
7. Considerações finais.....	41
8. Bibliografia.....	42

1. Apresentação

O presente relatório é resultado das pesquisas e campo realizados na disciplina de Estágio Supervisionado em Climatologia, para o Parque Nacional Alto do Caparaó, com a finalidade de compreender e avaliar as temperaturas máximas, mínimas e médias e umidade relativa do ar no Pico da Bandeira. Assim, configuram-se como objetivos específicos deste trabalho 1) a análise e espacialização da temperatura do ar média e 2) a análise e espacialização da temperatura do ar máxima, tanto absoluta quanto relativa, no perfil topoclimático do Pico da Bandeira, entre as cotas altimétricas de 1.100 m a 2.892 m.

O relatório, para alcançar os objetivos expostos anteriormente, visa, em primeiro momento, caracterizar a área de estudo a partir de informações sobre os aspectos físicos e sociais do Parque, ou seja, suas condições climáticas, vegetativas, geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e sócio-históricas, que têm influência nas circunstâncias específicas que caracterizam as mudanças de temperatura e umidade na área de estudo.

Em seguida, após a compreensão das características gerais do local, apontaremos, brevemente, os procedimentos metodológicos e os instrumentos utilizados ao longo do trabalho de campo, a partir da descrição dos materiais utilizados e da explicação sobre o uso das montagens de banco de dados e espacialização dos dados. Logo depois, será apresentado as características gerais dos 8 pontos de marcação, feitos em campo, descrevendo, em cada um deles, a localização, altitude, horário e dia da marcação, temperatura, umidade, pressão atmosférica, a declividade, a orientação da vertente e a vegetação local. Por fim, após a caracterização mais descritiva e detalhada do Parque, dos procedimentos e dos pontos de marcação, é feita a análise e discussão desses resultados obtidos.

2. Introdução

O trabalho de campo teve como objetivo principal, a partir da observação em campo, a análise e espacialização da temperatura do ar **média** e **máxima** no perfil topoclimático do Pico da Bandeira. Para a realização de tal finalidade, além do trabalho de campo para o Parque Nacional do Caparaó, com o objetivo de implementar medidores de temperatura e umidade em diversos pontos ao longo da vertente mineira do Pico da Bandeira, foram feitas uma série de leituras prévias e pós-campo, assim como a elaboração de cartas geográficas pelos próprios estudantes com o auxílio de monitores e professor, possibilitando a apreensão da espacialidade do local de estudo, como elemento central do procedimento metodológico da geografia. A partir da obtenção de dados por pouco menos de um mês, foi possível traçar uma caracterização a respeito do tema, resultando no presente relatório e nas análises que seguem.

Além dos procedimentos teóricos e técnicos, como a leitura e a aprendizagem na elaboração e análise de dados e mapas, vale ressaltar a importância do trabalho de campo em geografia: partindo do método de observação empírico e descritivo, em campo, o pesquisador tem a possibilidade de buscar a resposta no próprio fenômeno, ou seja, em algo externo e perceptível por ele; dessa maneira, essa prática, faz com que, no ambiente fora da sala de aula, o sujeito seja capaz de captar as informações vindas do próprio objeto de análise, para depois sistematizá-las (SUERTEGARAY, 2002, p.2-3). Dessa maneira, este relatório final é resultado da sistematização dos dados coletados em campo e dos esforços coletivos realizados ao longo da disciplina nos últimos quatro meses, ao mesmo tempo, como também uma forma de dar continuidade à história, à preservação e à conservação do Parque Nacional do Caparaó.

3. Área de Estudo

3.1. Localização da área de estudo

O Pico da Bandeira e suas trilhas de acessos se localizam dentro do Parque Nacional do Caparaó (20°19' e 20°37'S latitude e 41°43' e 41°53'O longitude), situado na Serra do Caparaó, divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Na vertente mineira, o acesso é feito através do município de Alto Caparaó, que, por sua vez, está dentro da Região das Matas, na porção leste de Minas. Já a vertente capixaba tem acesso através do município de Dolores do Rio Preto, na região sudoeste do estado do Espírito Santo. O Parque possui, aproximadamente, 31.800 hectares de área total, sendo 80% em território capixaba. Dos nove municípios que abrange, cinco estão no Espírito Santo: Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Ibitirama, Irupema e Iúna; e quatro em Minas Gerais: Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó e Espera Feliz. No trabalho de campo que fomentou o presente relatório, o percurso de trilha foi feito pela vertente mineira com acesso em Alto Caparaó. A trilha foi utilizada como objeto de estudo para instalação de postos microclimáticos de coleta de dados.

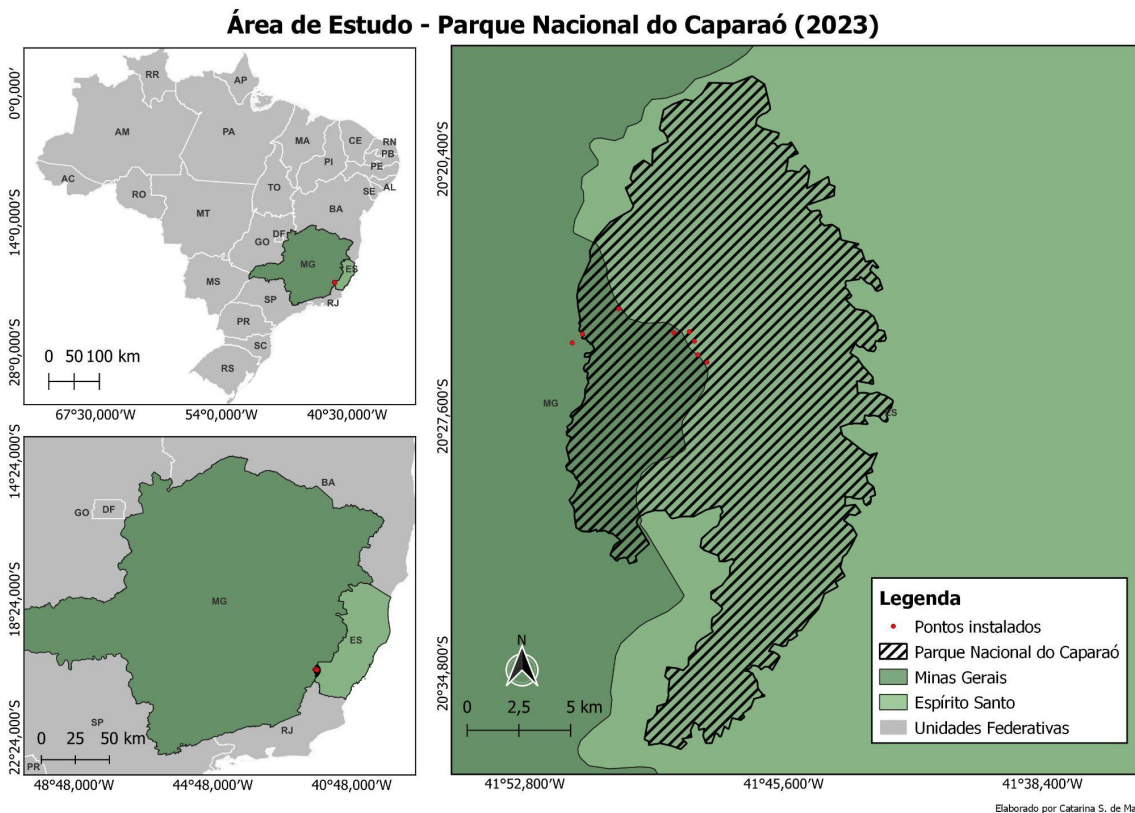


Figura 1: Mapas da área de estudo - Parque Nacional Caparaó com referência aos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Fonte: Grupo 7 - elaborado no QGIS.

3.2. Caracterização da área de estudo

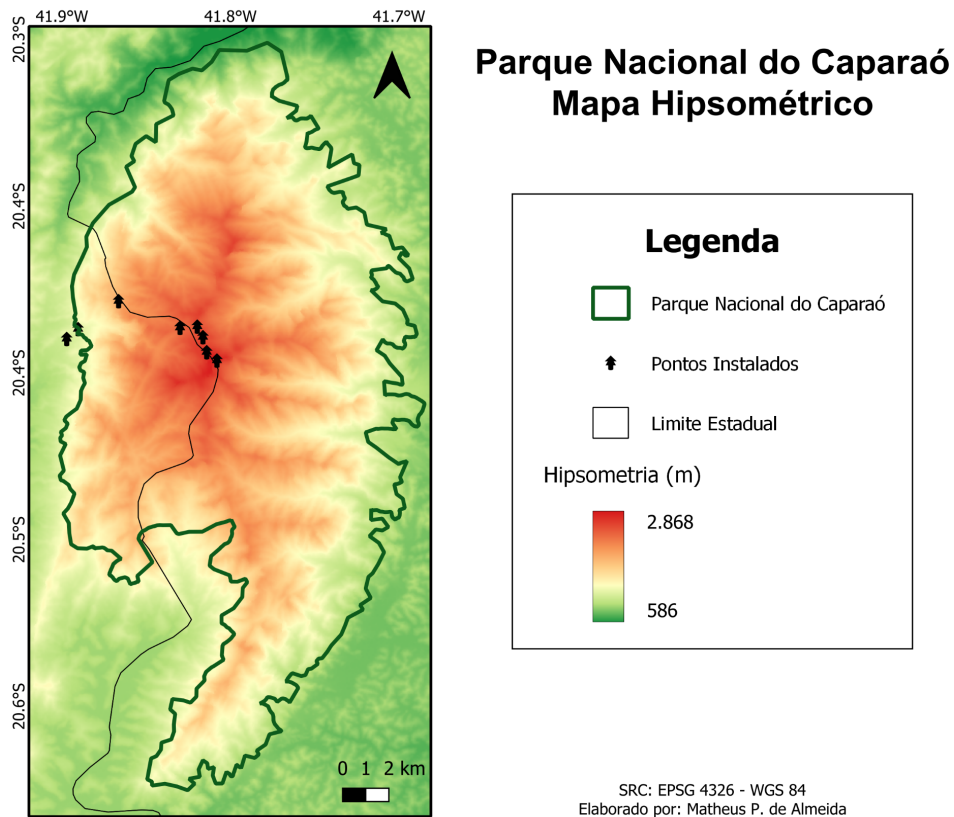


Figura 2: Mapa hipsométrico - Parque Nacional Caparaó com referência aos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Fonte: Grupo 7 - elaborado no QGIS.

Antes de adentrar de modo aprofundado sobre as características físicas e sociais da área de estudo, é necessário considerar como ocorre a distribuição das cotas altimétricas ao longo do Parque, visto que a altitude, é um fato central para a compreensão de outros fenômenos. A partir da figura 2, nota-se que nas bordas do Parque, destacadas na cor verde, as altitudes são menores; conforme se adentra à parte central, encontram-se maiores altitudes, chegando até, aproximadamente, 2.800 metros, onde se localiza o Pico da Bandeira.

Aspectos climáticos

A caracterização do clima do Parque Nacional do Caparaó é baseada nos dados e informações da Estação Meteorológica Caparaó, vinculada ao Instituto

Nacional de Meteorologia (INMET). Em linhas gerais, anualmente, a precipitação varia entre 1.000 mm e 1.500 mm, podendo chegar a 1.750 mm em algumas áreas do parque. O clima predominante da região é tropical de altitude, com temperaturas amenas entre 19°C e 22°C, podendo ser observados porém eventos e microclimas específicos da condição de altitude (nos locais mais elevados a mínima pode ir para -4°C, com ocorrência de geadas) mas também aspectos característicos do clima tropical; o verão é marcado pela estação chuvosa, quando ocorrem de 35% a 50% das precipitações anuais, além de temperaturas elevadas, de novembro a março; já de abril a outubro vem a estiagem, o inverno é caracterizado por períodos secos e de temperaturas mais reduzidas. Os principais influenciadores do clima nesta região são a altitude, a cobertura vegetal, a sua proximidade com o mar e a latitude.

Aspectos vegetativos

Os aspectos vegetativos e climáticos de uma determinada região estão diretamente relacionados. A área de estudo está contida no bioma da Mata Atlântica, sob restrições ambientais instituídas por seu status como Unidade de Conservação (UC). Apesar de sua extensão não estar puramente inalterada por conta de ações antrópicas anteriores à sua consolidação como Unidade de Conservação, estas ligadas principalmente à pecuária, seu território está em grande medida preservado com vegetação original.

No que diz respeito aos tipos da vegetação, ela varia de acordo com a altitude. A partir da classificação do IBGE (2012), nas altitudes entre 800-1.800 metros, há a presença de: 1) Floresta Estacional Semidecidual Montana, caracterizada por plantas de médio e grande porte, e 2) Floresta Ombrófila Densa, dividida em montana e alto montana. Em maiores altitudes, entre 1.800-2.400 metros, é notável a presença de Formações Especiais de Campos de Altitude, com formações arbustivas que se desenvolvem em condições muito específicas, podendo ser encontradas em áreas turfosas e cumes litólicos. Por fim, nas altitudes acima de 2.400 metros, campos entre afloramentos rochosos.

Durante a trilha, as transformações da paisagem são muito evidentes, principalmente por conta da vegetação, mais densa no começo (menores altitudes) e cada vez mais rala à medida que subimos. Isso demonstra o protagonismo da altitude na formação da paisagem.

Diversos são os fatores que influenciam na vegetação, como a proximidade de corpos d'água, o solo, a intervenção humana com queimadas, desmatamento ou introdução de novas espécies, mas provavelmente o elemento mais importante que condiciona o tipo de vegetação através da transformação do microclima local é a altitude. (IBAMA e PLANAVE apud TONINI *et al.*, p. 4, 2014).

Outras constatações empíricas também podem ser citadas em relação à influência dos corpos de água e declividade na vegetação em escala reduzida. Mesmo os menores fluxos de água tendem a ser acompanhados por mais vegetação em seu entorno, como uma mata ciliar. Já a alta declividade vai no sentido oposto - áreas mais íngremes tendem a conter menor ou nenhuma densidade de vegetação. A vertente do lado capixaba conta com uma inclinação significativamente menor que a vertente do lado mineiro, influenciando diretamente a drenagem de águas. Isso, pois quanto maior a inclinação da vertente, menor o acúmulo de água e maior o escoamento e, portanto, menor será a densidade e o porte da vegetação.

É interessante notar que as vertentes mineira e capixaba, apesar de apresentarem formação muito semelhante, apresentam diferenças significativas no que diz respeito à vegetação. Por ser voltada para o Oceano Atlântico, a aproximadamente 120 km deste, a vertente capixaba, sob influência da maritimidade, é significativamente mais úmida, o que favorece uma cobertura vegetal mais densa, tornando possível a presença das florestas estacional semidecidual e ombrófila densa em altitudes mais elevadas se em comparação com a vertente mineira.

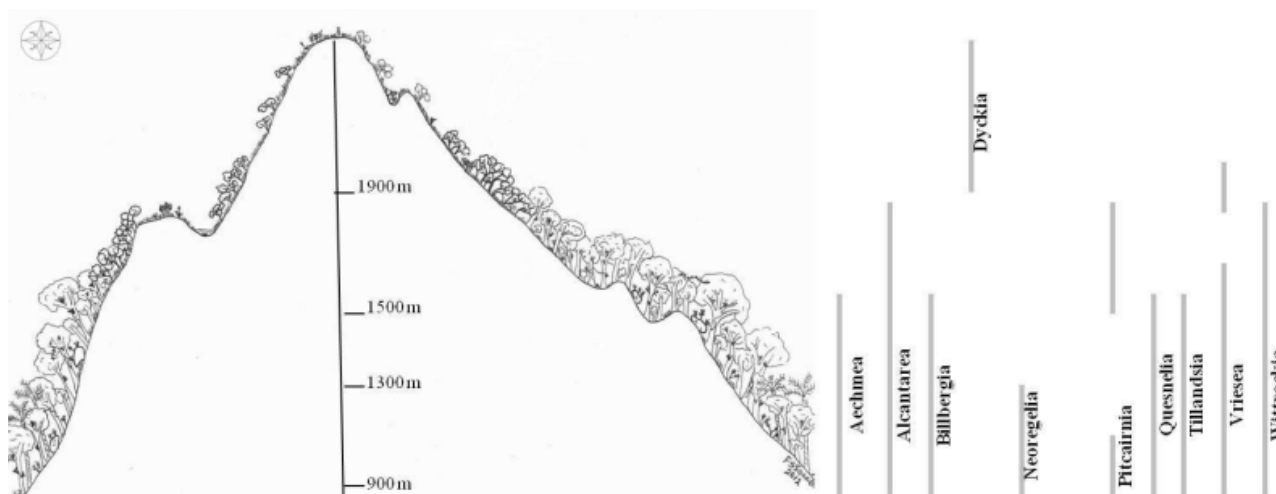


Figura 3: Perfil de vegetação de acordo com a altitude no Parque Nacional do Caparaó (MACHADO, 2012, p.21)

Aspectos geológicos

O Parque Nacional do Caparaó abrange a Serra do Caparaó - uma extensa área montanhosa que se denomina Maciço do Caparaó. O Maciço integra uma cadeia de dobramentos da Província Geológica Mantiqueira. O PNC localiza-se na Zona Oriental da Província da Mantiqueira, na divisa de Minas Gerais e do Espírito Santo, como parte do Complexo de Juiz de Fora.

A composição do Maciço do Caparaó é significativamente antiga, sendo constituída, majoritariamente, por rochas que foram formadas há cerca de 2 bilhões e 100 milhões de anos, metamorfizadas entre 586-2 milhões de anos atrás, durante o Ciclo Orogênico Brasileiro. Podem ser encontrados granulitos (granito em que predomina a mica branca), quartzos (minerais à base de sílica) e feldspatos (minerais à base de silício com alumínio, potássio, entre outros). Os granulitos, tipo de rocha predominante, caracterizam-se por derivarem de fusões do manto.

A Serra do Caparaó é uma região elevada, contando com cotas acima de 2.800 m, sendo o ponto mais alto o Pico da Bandeira, com 2.892 m. O conjunto rochoso se distribui na direção norte-sul, contendo rochas metamórficas de médio a alto grau. As faixas limítrofes do maciço (leste e oeste) são caracterizadas pela presença de gnaisses e charnckitos folheados, enquanto no interior do parque podem ser encontradas rochas básicas e ultrabásicas, como gabros e leucogabros. Os aspectos mineralógicos gerais das rochas encontradas no Maciço do Caparaó apresentam grandes quantidades de quartzo, plagioclásio, granada, biotita e outros.

Predomina na região o intemperismo químico de moderado a forte, ligado diretamente à composição mineralógica das rochas. Os minerais máficos – predominantes – são mais propensos à modificação química do que os félsicos. Mas também se faz presente o intemperismo físico, sendo marcantes as áreas que exibem estruturas em juntas e fraturas associadas a declividades elevadas. Onde há a presença de vegetação de médio a grande porte, o intemperismo físico é mais significativo, na medida em que são produzidos fraturamentos nas rochas a partir das próprias raízes das plantas.

Aspectos geomorfológicos

Inserido no Domínio Morfoestrutural das Faixas de Dobramentos Remobilizados, o Parque Nacional do Caparaó caracteriza-se pelas evidências de movimentos crustais, apresentando marcas de falhas, deslocamento de blocos e

falhamentos transversos. Além disso, são encontradas extensas linhas de falha, escarpas de grandes dimensões e relevos alinhados (PLANO DE MANEJO, 2015).

As serras são terrenos recortados de topografia expressiva, o que corresponde à forma da Serra da Mantiqueira. O PNC encontra-se na região da Mantiqueira Setentrional, mantendo a sua altimetria média em 1100 m, tendo como ponto mais alto o Pico da Bandeira, com 2892 m. A Mantiqueira Setentrional é composta por três unidades geomorfológicas: os patamares escalonados do Sul Capixaba; o Maciço do Caparaó (onde se encontra o PNC); e, por fim, as serranias da Zona da Mata Mineira. O Maciço do Caparaó ocupa uma área de aproximadamente 7308 km², apresentando uma significativa quantidade de intrusões graníticas. O relevo apresenta grandes formas alongadas de topos e encostas convexizadas.

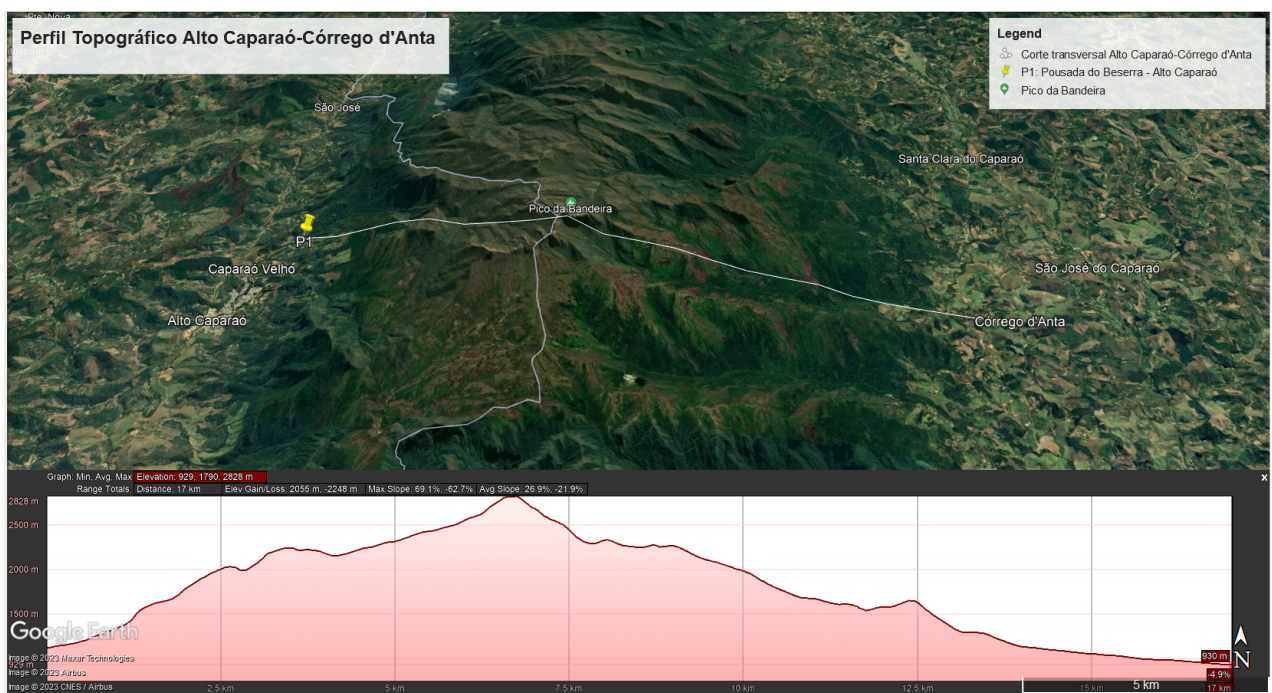


Figura 4. Perfil topográfico: Alto Caparaó ao Córrego da Anta.

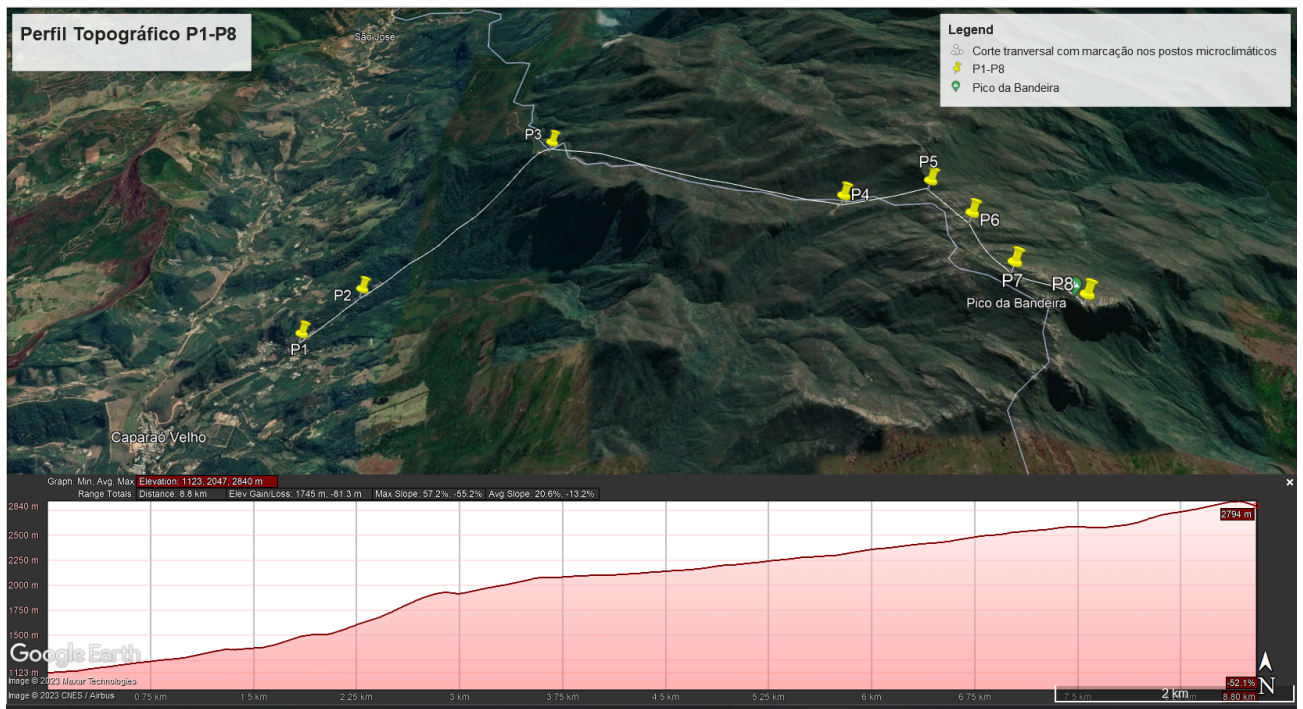


Figura 5. Perfil topográfico: trilha realizada em campo. Referência dos pontos instalados.

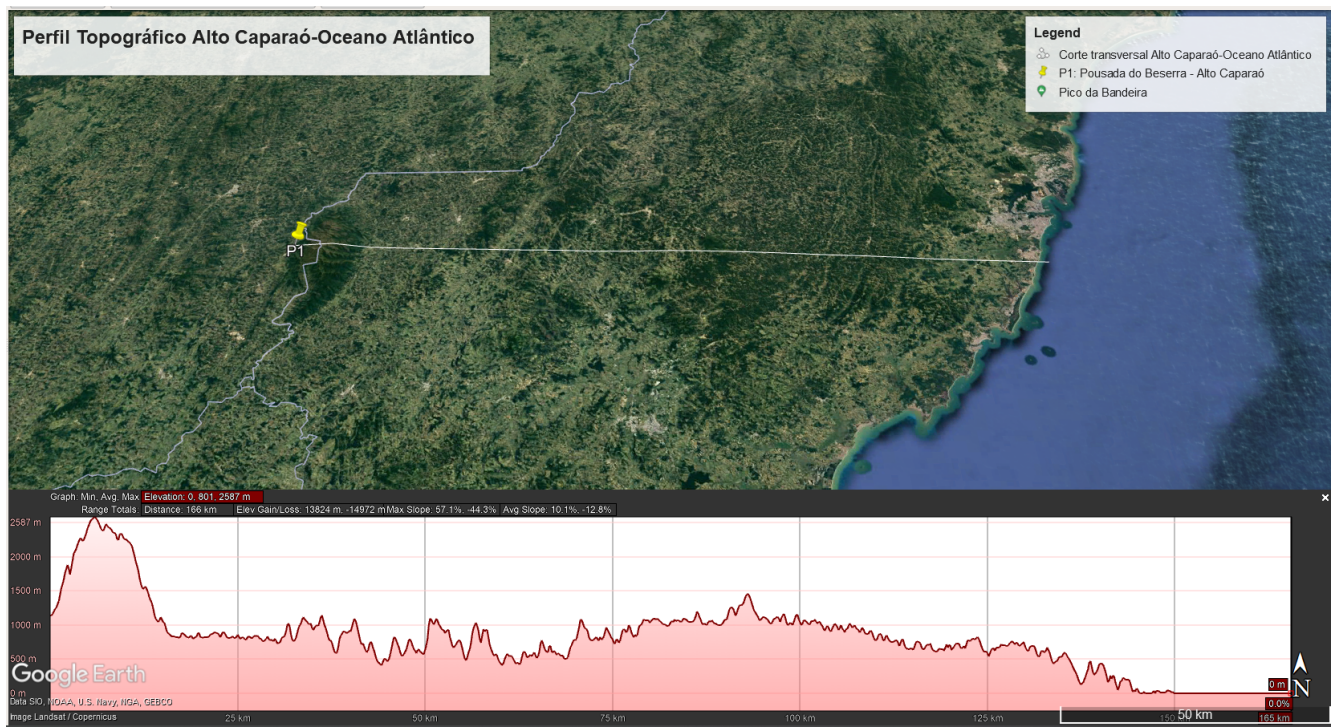


Figura 6. Perfil topográfico: Pico da Bandeira ao litoral.

Aspectos hidrológicos

Como abordado anteriormente, o Parque Nacional do Caparaó é fundamental para o abastecimento de três bacias da região Sudeste, sendo elas: a bacia do rio Itabapoana, a bacia do rio Itapemirim e a bacia do rio Doce (bacias 5, 6 e 3 da figura

7, respectivamente). Estima-se que o parque abriga mais de 1000 nascentes. Predominam na região, porém, afluentes do rio Itabapoana e do Itapemirim. Praticamente toda a hidrografia do Parque é influenciada pelos cursos de água que nascem nele, sendo que há uma significativa contribuição da precipitação, de processos naturais e da infiltração no solo.

O relevo tem forte influência nas características da hidrografia local. Por se tratar de uma morfologia correspondente aos mares de morro, ocorrem diferentes tipos de erosão. Além disso, quanto mais inclinada a vertente, menor o acúmulo de água e vice-versa. Segundo o ICMBio, podemos encontrar desde rios encachoeirados com corredeiras e quedas d'água de mais de 80 m até áreas caracterizadas por acumulação de água subterrânea, formando aquíferos e aquíferos. Aquífero é um tipo de formação geológica relativamente impermeável e semi-confinante, transmitindo água com velocidade reduzida. Os aquíferos, por outro lado, são formações sem interstícios interconectados. Não são capazes, portanto, de absorver ou transmitir água. Além disso, podem ser encontrados cursos de água de pequeno porte, com baixa vazão e sempre influenciados pelo relevo.

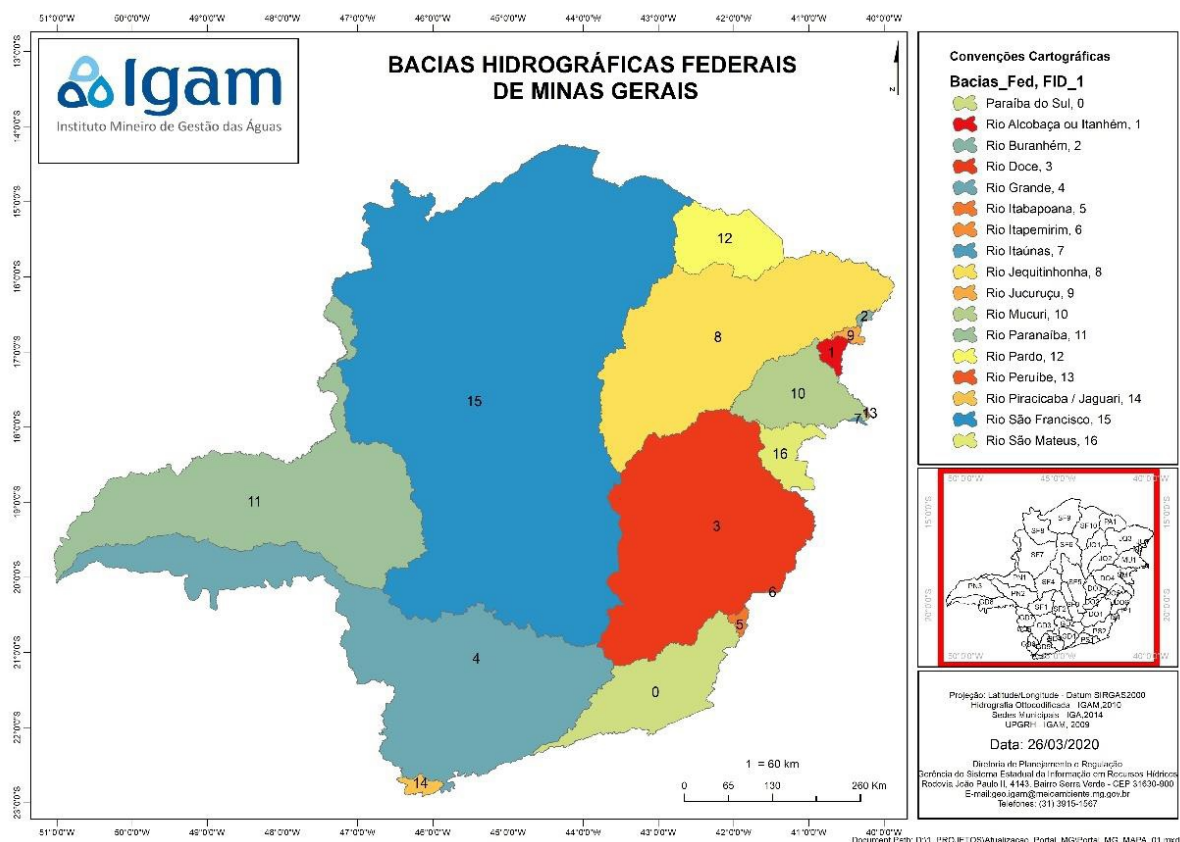


Figura 7. Mapa das bacias hidrográficas federais no estado de Minas Gerais. Fonte: Governo de Minas Gerais. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br/pagina/geografia>>.

Aspectos sócio-econômico e históricos

A história do Parque Nacional do Caparaó enquanto patrimônio ambiental data de meados do século XX, sendo a primeira forma de torná-lo como tal o Decreto-lei Estadual Nº 55, de 20/09/1948. Com uma área de aproximadamente cinco mil hectares, criou-se a Reserva Florestal do Pico da Bandeira, o qual é composto por terras devolutas que integravam o maciço da Serra do Caparaó. Anos se seguiram e, a partir de mobilizações e ações da população local, com o Decreto Nº 50.646, o Parque Nacional do Caparaó incorporou aos seus limites a Reserva do Pico da Bandeira.

O Parque Nacional do Caparaó é uma das reservas da biosfera mais importantes do Brasil. Não só abriga remanescentes da Mata Atlântica – um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo –, como também nascentes de três bacias fundamentais da região Sudeste do Brasil. São elas a Bacia do Rio Itabapoana, do Itapemirim e do Rio Doce. Este último abriga o maior complexo siderúrgico da América Latina, além de garantir atividades de pecuária e agricultura no local. Por fim, a região do PNC tem um alto grau de endemismo tanto na flora quanto na fauna. Apresenta uma alta riqueza florística, sendo as espécies presentes restritas à Serra da Mantiqueira e encontradas apenas no Sudeste.

Minas Gerais é o maior estado produtor, responsável pela metade da produção total de café do Brasil. Localizada ao leste do Estado, a região das Matas de Minas ganha destaque por ser a segunda maior região produtora (OLIVEIRA et al, 2018), justamente onde se encontra o Parque Nacional do Caparaó. Isso acontece exatamente por conta das condições climáticas da região, que propiciam o cultivo do café arábica de alta qualidade. Como aponta o estudo de Oliveira (2018), no entorno do município de Alto Caparaó encontra-se a área com maior potencial para a expansão do cultivo do café arábica, sendo que a temperatura máxima e média (ambas anuais), além da altitude, foram exatamente as variáveis que mais influenciaram na modelagem. No Parque Nacional do Caparaó são desenvolvidas diversas atividades que correspondem à construção da região como um espaço de conservação, preservação e educação ambiental.

A construção do Parque Nacional do Caparaó é datada de 1961, a partir do decreto federal n.º 50.646, assinado pelo Presidente da República Jânio Quadros. No entanto, apenas o segundo decreto, em 1961, foi produzido, visto que a demarcação oficial do Parque, como levantamento topográfico, cadastro dos

moradores do interior do Parque, a regularização fundiária e a sua desocupação, ocorrem apenas no final da década de 70, o Parque foi efetivamente construído em 1971. Antes mesmo de sua criação, o local recebeu expedições científicas, ao longo do século XIX, que buscavam o estudo de sua fauna e flora. Santos (2014) aponta que a maioria dos estudos científicos daquela época visavam apenas ao conhecimento das riquezas naturais da região e, no século XX, com a vinda de uma missão belga-brasileira, há uma preocupação com a temática da preservação local. Dessa maneira, no início da década de 40, o órgão federal responsável pelas questões ambientais do país na época, produz um relatório apontando para a importância para a criação do Parque Nacional naquela região.

No que diz respeito à ocupação anterior do território, o Parque, no passado, foi ocupado por grupos indígenas, como os Botocudos, Poris, Tapuias e Tupi, grupos caçadores e coletores, que permitiram a preservação da Mata Atlântica do local. Já em relação ao processo anterior à retirada dos moradores, no final do século XIX, a região era composta, principalmente, por migrantes europeus provenientes de Cantagalo e Nova Friburgo, no Rio de Janeiro, e as principais atividades realizadas no local, analisadas por Santos (2014), eram 1) a exploração madeireira, 2) a criação de gado e 3) a plantação de café. Em relação à primeira, essa atividade, já era realizada pelos moradores antes mesmo de se tornar lucrativa, voltada para construção de casas e instrumentos de trabalho. Com a instalação da ferrovia Leopoldina Railway, em Caparaó, a extração de madeira passa a ser a primeira atividade econômica local visando à exportação. A atividade começou no início do século XX e durou até a década de 70, com a construção do Parque, que se tornou um empecilho para a continuação da atividade. Outra atividade central, que também foi proibida com a formação do Parque, foi a criação de gado: por ser dividida em pequenos sítios, não existia espaço para a criação do animal nas propriedades, o que permitiu com que a área se tornasse um pasto coletivo (SANTOS, 2014, p.133-134).

Apesar da existência dessas duas atividades, o cultivo do café é o que mais se destaca na história do Parque, pelo fato de estar presente desde o século XVIII na região; com o fim da mineração, o ouro foi substituído pelo café, na região da zona da Mata Mineira, fazendo com que o local se tornasse atraente para os imigrantes europeus do século XIX. Inicialmente, o café era plantado em áreas mais

baixas¹ do Alto Caparaó, e, com o tempo e o avanço tecnológico, foi se expandindo ao longo do território. Mesmo perdendo seu valor econômico, devido ao esgotamento de terras e a escassez de mão de obra ao longo do século XIX, o café, assim como a pecuária de leite, predomina a atividade econômica da área de estudo. Como aponta Gobbo (2013, p.51), o território Caparaó é composto por terras distribuídas em pequenas propriedades, majoritariamente de agricultura familiar, sendo as principais atividades agrícolas o café arábica e a pecuária leiteira.

4. Procedimentos metodológicos e materiais

4.1. Instrumental

Durante o percurso, foram utilizados instrumentos para coleta de dados nos pontos de parada. Os instrumentos usados foram: 1) Datalogger HT 500; 2) Abrigo de baixo custo (Abc); 3) GPS; 4) bússola; 5) altímetro; 6) termo-higrômetro digital.

1. Datalogger HT 500



Figura 8. Fonte: <https://lcb.fflch.usp.br/equipamentos>

¹ Vale ressaltar que a escolha pelo cultivo em baixas altitudes, naquela época, estava relacionado diretamente com as condições físicas: em baixas altitudes, há uma maior temperatura, enquanto em maiores altitudes, menores temperaturas, o que impede o melhor desenvolvimento do café.

Equipamento utilizado para medir e armazenar dados de umidade e temperatura. Ao longo dos oito postos microclimáticos, os Dataloggers coletaram a temperatura e umidade relativa do ar em intervalos de 1 hora. Iniciamos a calibração dos loggers no dia 03 de maio de 2023 às 11h00min e o término foi no dia 06 de maio às 13h00min, quando chegamos ao Alto Caparaó. A medição de dados do campo foi iniciada após a instalação do último ponto, no cume do Pico da Bandeira, no dia 8 de maio às 16h00 min, e o término no dia 27 de maio às 13h00min.

Os sensores foram calibrados antes da instalação, sendo colocados no mesmo ambiente e aferidos. Todos os dados obtidos foram passados para o computador e trabalhados posteriormente.

2. GPS



Figura 9.

Instrumento utilizado para adquirir as coordenadas geográficas (UTM) durante o trabalho de campo. O GPS foi essencial para determinar a localização precisa dos pontos de coleta de dados na trilha, úteis para a construção dos mapas e estudo no presente relatório.

3. Abrigo de baixo custo (Abc)



Figura 10. Foto: Yasmin Ventura Carneiro

O instrumento funciona, para a instalação dos Dataloggers, como um abrigo meteorológico de ventilação passiva, que permite a proteção do sensor da radiação solar direta e da chuva. Desenvolvidos por Armani e Galvani (2005), o mini abrigo é revestido de EVA e composto por um suporte metálico de 1,5 m, o que permite a sua instalação no chão e a fixação do Datalogger a 1 m do solo.

4. Bússola

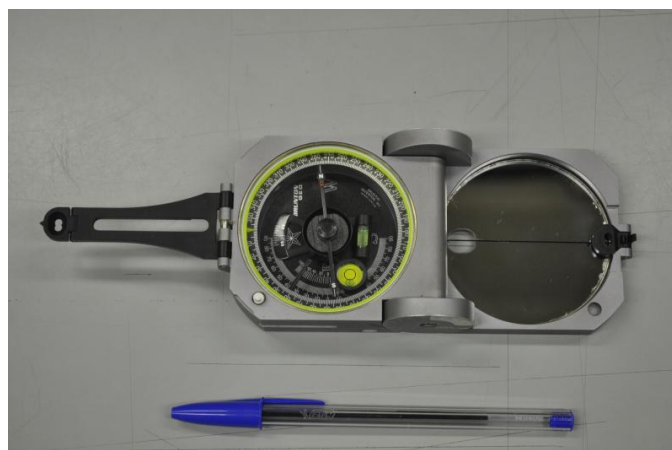


Figura 11. Fonte: <https://lcb.fflch.usp.br/equipamentos>

Instrumento capaz de orientar o deslocamento. No campo, foi usado com a finalidade de localizar tanto a orientação das vertentes dos pontos estudados quanto a orientação da haste que suporta os mini abrigos e os dataloggers.

5. Altimetro



Figura 12. Fonte: <https://lcb.fflch.usp.br/equipamentos>

O instrumento utiliza a pressão atmosférica para calcular a altitude. Auxílio na determinação da altitude em que os mini abrigos foram posicionados.

6. Termo-higrômetro digital



Figura 13. Fonte: <https://lcb.fflch.usp.br/equipamentos>

Instrumento medidor de temperatura interna/externa e umidade relativa do ar no ambiente. Foi utilizado no momento de instalação dos pontos para captar informações importantes do momento para posterior caracterização e comparação com os outros pontos.

4.2. Montagem do Banco de dados

Iniciado o trabalho pós-campo, coletamos os dados e montamos um banco com os dados colhidos pelo Datalogger, nomeadamente as temperaturas e umidade relativa do ar. Como nosso trabalho diz respeito somente à análise das temperaturas máximas e médias do perfil topoclimático, os dados relativos à umidade do ar foram utilizados apenas de forma marginal. Os demais dados colhidos em campo, tais como altitude e coordenadas dos postos microclimáticos, orientação das vertentes, vegetação observada, declividade, e pressão atmosférica foram utilizados para uma melhor compreensão dos dados diretamente referentes ao objetivo deste relatório, a saber, a análise e espacialização das temperaturas média e máxima do ar do local de estudo. Foi a partir daí que produzimos as tabelas, gráficos e mapas que constam neste relatório, com vistas à realização do objetivo citado.

4.3. Espacialização dos dados

A espacialização dos dados consistiu na transcrição das informações obtidas em mapas que permitissem observar, em especial, a distribuição geográfica das temperaturas na área de estudo.

Tabela de cada ponto demarcado no Pico da Bandeira

Ponto	Altitude (m)	Horário	Temperatura (°C)	Umidade (%)	UTM X (m)	UTM Y (m)
P1	1090	14:58	24,6	60,5	0201756	7738814
P2	1200	15:44	21,3	75,2	0202242	7739282
P3	1970	08:45	19,5	57,8	0203977	7740611
P4	2350	11:27	18,7	53,5	0206664	7739420
P5	2500	12:12	17,3	66,7	0207412	7739487
P6	2600	12:43	18,9	49,3	0207666	7738999
P7	2750	13:35	16	51	0207841	7738302
P8	2890	15:08	13	75	0208292	7737921

Figura 14. Fonte: dados obtidos em campo, 2023.

Tabela de cada ponto demarcado no Pico da Bandeira

Ponto	Patm (mmHg)	Declividade	Orientação da vertente	Descrição da paisagem/vegetação
P1	689	Elevada	Sul/Sudeste	Floresta estacional semidecidual montana
P2	680	Média/elevada	Sul/Sudeste	Floresta estacional semidecidual montana
P3	624	Média	Norte	Semidecidual
P4	595	Elevada	Oeste	Campos de Altitude
P5	586	Baixa/média	Norte	Campos de Altitude
P6	575	Baixa	Oeste	Campos de Altitude
P7	566	Muito elevada	Norte	Campos de Altitude
P8	554	Elevada	Oeste	Campos de Altitude/afloramento

Figura 14. Fonte: dados obtidos em campo, 2023.

5. Pontos de marcação

A base do trabalho se fundamenta na análise dos pontos escolhidos para as marcações e obtenção dos dados. Cada um foi escolhido conforme o aumento de altitude para melhor dimensão dos resultados. Serão apresentadas as características de cada um dos pontos, compiladas por cada grupo responsável no momento de instalação dos equipamentos no primeiro trabalho de campo. A tabela abaixo apresenta a organização sistemática de todos os dados coletados, que serão comentados em seguida.

Ponto 1

O primeiro ponto foi situado nos fundos da propriedade da Pousada do Beserra, a 1.090 metros de altitude, às 14h58 do dia 6 de maio de 2023. No momento da instalação, a temperatura era 24,6 °C e a pressão atmosférica 689 mmHg. A declividade neste ponto era elevada, e a vertente orientada a Sul/Sudeste. A vegetação no ponto 1 era bastante densa em comparação aos outros pontos, apresentando características de vegetação de floresta estacional semidecidual montana.



Figura 15. Foto: Tainã Sousa Costa

Ponto 2

O segundo ponto foi posicionado no início da portaria do Parque Nacional do Caparaó, a 1.200 metros de altitude, no dia 6 de maio às 15h44. A temperatura, no momento, era de 21,3 °C, menor quando comparada com o ponto anterior; já a umidade, era 75,2% e a pressão atmosférica de 680 mmHg. A declividade era média/elevada sendo a orientação da vertente Sul/Sudeste. Em relação à vegetação, há a continuação da Floresta Estacional Semidecidual Montana.



Figura 16. Foto: Tainã Sousa Costa

Ponto 3

O ponto 3 foi colocado às 8h45, no dia 7 de maio, a 1970 metros de altitude. Em relação à temperatura, foi registrado 19,5 °C; umidade de 57,8%, a uma pressão atmosférica de 624 mmHg. A declividade do ponto era média, com orientação da vertente voltada para o norte. No que diz respeito à vegetação, há a presença da floresta semidecidual.



Figura 17. Foto: Yasmin Ventura Carneiro

Ponto 4

Localizado a 2350 metros de altitude, o ponto 4 foi colocado às 11h27 do dia 7 de maio, e registrou uma temperatura de 18,7°C, uma pressão atmosférica de 595 mmHg. A declividade do ponto era elevada, com orientação da vertente voltada para oeste. Em relação à vegetação, há a presença de campos de altitude.



Figura 18. Foto: Yasmin Ventura Carneiro

Ponto 5

O ponto 5 foi colocado às 12h12, em uma altitude de 2500 metros. Foram registrados uma temperatura de 17,3°C, umidade de 66,7%, com uma pressão atmosférica de 586 mmHg. A declividade do ponto era baixa/média, com orientação da vertente voltada para o norte. A vegetação segue sendo a mesma do ponto anterior, campos de altitude.



Figura 19. Foto: Tainã Sousa Costa

Ponto 6

O ponto 6 foi posicionado, no dia 7 de maio, às 12h43, a 2.600 metros de altitude. Nota-se, nesse ponto, uma temperatura de 18,9°C, maior quando comparado com o ponto 5. A umidade era de 49,3% com uma pressão atmosférica de 575 mmHg. A declividade era baixa, com orientação da vertente voltada para oeste. Em relação à vegetação, segue a presença de campos de altitude.



Figura 20 Foto: Tainã Sousa Costa

Ponto 7

O ponto 7 foi posicionado às 13h35, a 2.750 metros de altitude. Em relação à temperatura, foi registrado 16°C, marcando a retomada da diminuição, quando comparada com o ponto anterior. A umidade era de 51%, enquanto a pressão atmosférica era de 566 mmHg. A declividade do ponto era muito elevada, com orientação da vertente voltada para norte. A vegetação seguiu com a presença de campos de altitude.



Figura 21. Foto: Matheus Picoli de Almeida.

Ponto 8

No último ponto, colocado às 15h08 do dia 7 de maio, a 2890 metros de altitude, foram registrados uma temperatura de 13°C, umidade de 75% e uma pressão atmosférica de 554 mmHg. A declividade do ponto era elevada, com orientação da vertente voltada para oeste. A vegetação seguiu sendo campos de altitude, mas com a presença de afloramentos rochosos.



Figura 22. Foto: Tainã Sousa Costa

6. Resultados: análise e discussão

Após, aproximadamente, um mês de coleta de dados, iniciou-se o processo pós-campo. A partir de recursos do Google Sheets e Quantum GIS, foram utilizados e produzidos uma série de instrumentos que auxiliaram a compreensão e explanação dos dados obtidos, que serão abordados adiante. Utilizaremos de conceitos discutidos previamente no relatório, em busca de relacionar os aspectos climáticos, vegetação, precipitação, pressão atmosférica, entre outros elementos. Além desse ponto, é interessante ressaltar que a coleta de dados foi realizada durante a estação do outono, que se caracteriza por ser um período de menores quantidades de chuvas.

Para melhor compreensão e visualização dos fenômenos, foram produzidas tabelas, gráficos e mapas segundo os dados obtidos. As principais produções realizadas foram: gráficos de dispersão da relação entre temperatura média e altitude, da marcha horária dos dias 07 a 27 de maio, da marcha diária da temperatura média, da distribuição da temperatura média do ar e da temperatura máxima (de todos os dias) em relação à altitude; além de tabelas sobre as Temperaturas Média e Máxima do ar, em relação à Altitude, junto com mapas de temperaturas média, média diária, máxima relativa, máxima (de todos os dias) e

máxima média diária, que permitiram a visualização espacial da relação entre a altitude com a variação de temperatura; assim como os gráficos de dispersão possibilitaram indicar as tendências de resfriamento conforme a elevação da altimetria.

Com o intuito de analisar as temperaturas média e máxima no caso do Pico da Bandeira, tomaremos que o maior atributo que influencia este aspecto é a altitude. Segundo Santos et al (2015), o relevo é um aspecto condicionante de ordem topoclimática. Tanto as direções das vertentes, quanto a convexidade e concavidade do relevo podem influenciar na distribuição de energia e de calor.

Em condições normais, ocorre uma variação vertical da temperatura do ar nos limites da troposfera, de modo que, a cada 100 metros de elevação do nível da superfície, há uma redução média de 0,65°C (SELLERS, 1974 apud GALVANI; LIMA; FALCÃO, 2010). Segundo Galvani et al (2010), isso ocorre visto que a atmosfera é transparente a uma parcela da radiação solar de onda curta e, ao mesmo tempo, mais absorvente para radiação de onda longa terrestre. Dessa forma, ocorre o que é conhecido por aquecimento basal: a atmosfera se aquece (e esfria) a partir da superfície. Por isso, a temperatura resfria conforme a elevação da altitude: quanto mais distante da fonte de calor, mais fria a temperatura do ar. E além disso, conforme o aumento da vertical da altitude ocorre a rarefação do ar atmosférico, fazendo com que os gases percam, paulatinamente, a capacidade de acumular calor.

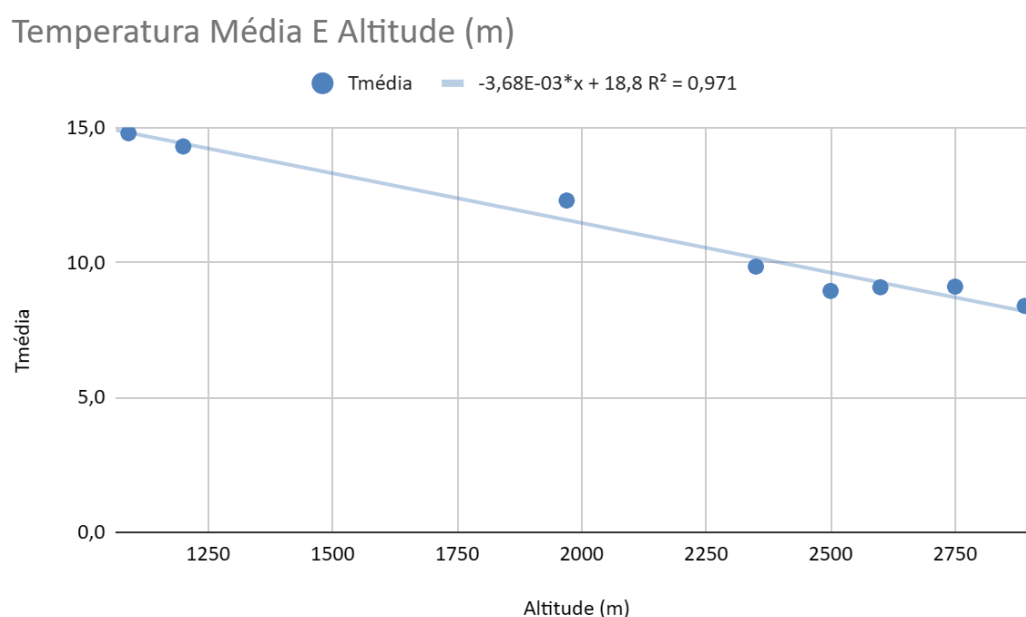


Figura 23. Gráfico de dispersão da relação entre temperatura média (°C) e altitude (m).

Este fenômeno pode ser visualizado a partir do gráfico de dispersão das temperaturas médias em relação à altitude (figura 23) no Parque Nacional do Caparaó. Neste caso, a linha de tendência apresenta uma correlação negativa, o que demonstra uma relação inversamente proporcional da temperatura e da altitude, implicando, justamente, na queda da temperatura conforme a elevação da altimetria. Sendo assim, foi elaborado um mapa (figura 24) para melhor visualização.

Mapa de temperatura média

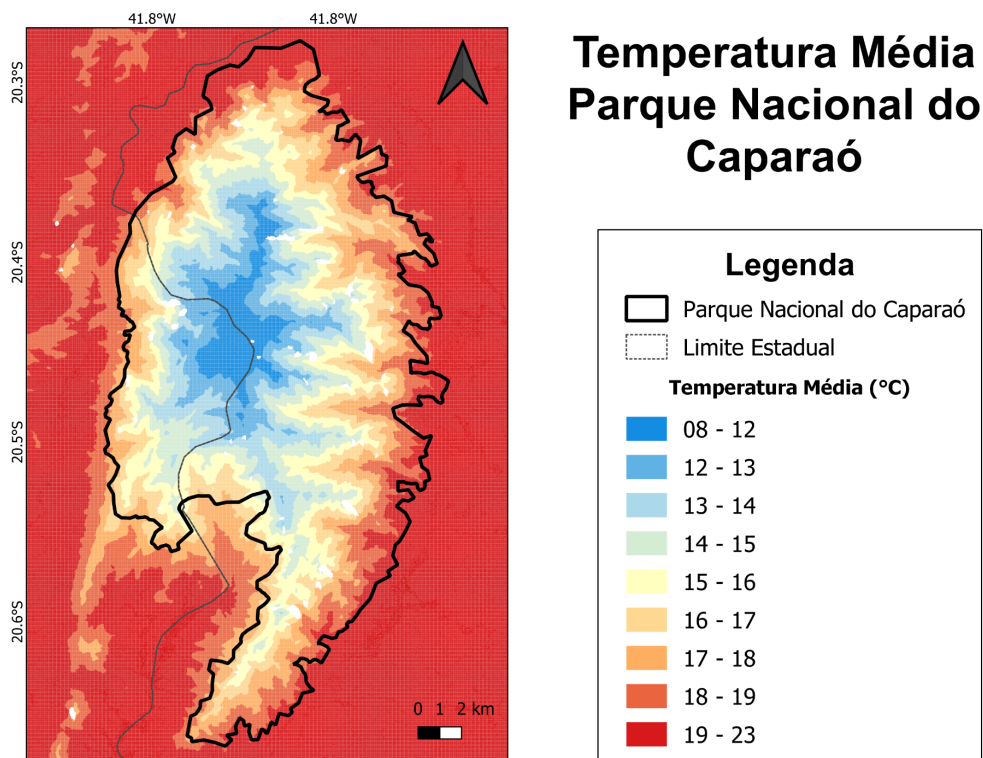


Figura 24. Mapa de temperatura média do PARNA Caparaó. Fonte: Matheus Picoli, 2023.

Para melhor visualização deste fenômeno, podemos observar o gráfico de marcha horária da temperatura média (figura 25), que expressa justamente a ascensão e queda das temperaturas segundo o movimento do Sol. O que é interessante notar acerca do gráfico, é a questão da amplitude térmica em cada um dos pontos, temática que será abordada adiante.

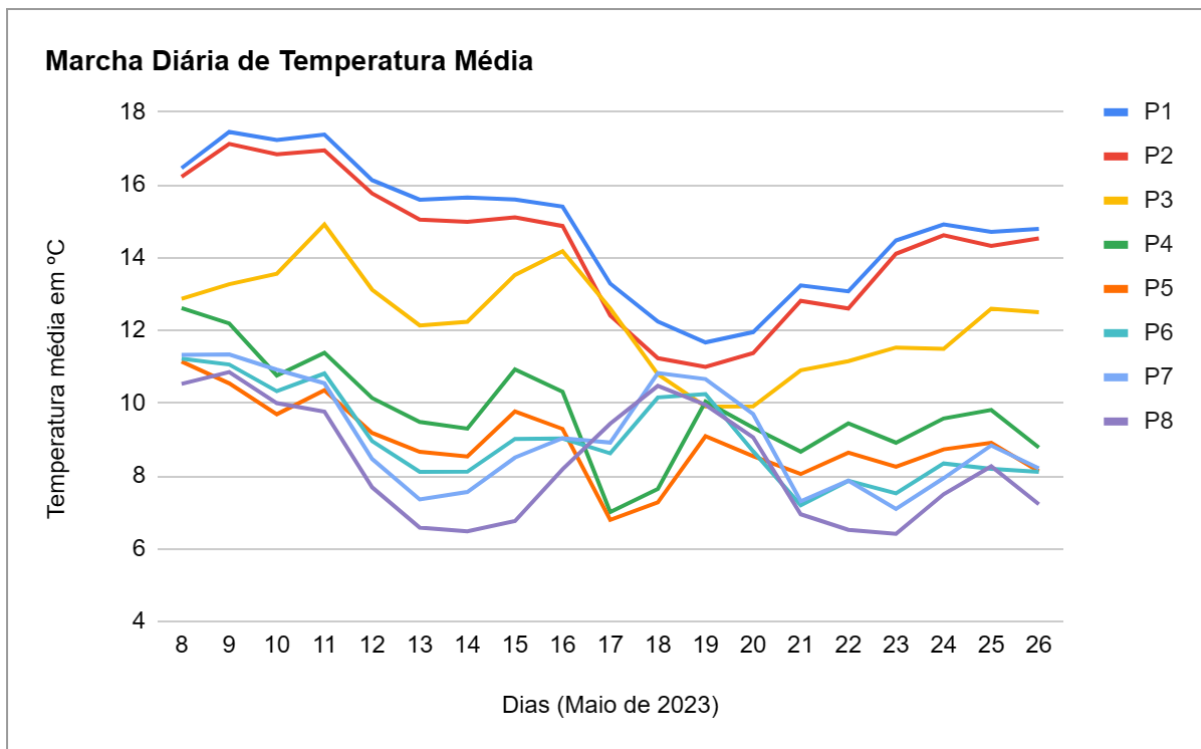


Figura 25. Gráfico da marcha diária de temperatura média. Fonte: José Camara.

A partir da análise da marcha horária das temperaturas médias (figura 25) de todos os dias, podemos observar que a maior elevação ocorre, em todos os pontos, das por volta do meio-dia, quando o sol está a pino. O aumento da temperatura ocorre, essencialmente, pelo fato de que, durante esse período, a incidência de luz solar é maior. Com o ascender do Sol, as temperaturas progressivamente se elevam. Conforme o Sol se põe, a quantidade de luz reduz, e as temperaturas vão caindo.

A influência da vegetação e da direção da vertente na temperatura podem ser observadas a partir do caso dos pontos 1, 2 e 3. Quando analisamos os dados referentes às temperaturas de hora em hora de todos os dias, podemos identificar a ocorrência, com uma certa frequência, de maiores temperaturas no ponto 3 em relação aos pontos 1 e 2 das 08h00 às 12h00. Para compreender este acontecimento, deve ser considerado que os pontos 1 e 2 foram instalados em áreas com uma vegetação mais densa, características da Floresta Estacional Semidecidual. Quanto mais densa a vegetação, mais alto o seu dossel e, assim, menor a incidência de luz. Nos primeiros pontos instalados, a vegetação permite uma maior conservação da temperatura ao longo do dia, como pode ser observado no gráfico de marcha horária a partir das curvas mais suaves, que indicam uma

menor amplitude térmica em relação às outras linhas. Além disso, o ponto 3 foi instalado em uma vertente cuja direção se voltava ao norte, recebendo mais radiação solar - em especial, no nascer do sol - se em comparação com outros direcionamentos de vertentes.

A respeito da vegetação, quanto aos pontos de 3 a 8, todos encontravam-se mais expostos à luz solar, visto que ocorrem, em sua maioria, em campos de altitude, caracterizados por uma vegetação herbácea-arbustiva aberta dos planaltos de cadeias montanhosas. Assim, podemos observar o aumento significativo da temperatura conforme o movimento ascendente do Sol, e quedas mais bruscas conforme o descer, implicando em amplitudes térmicas maiores em relação aos pontos 1 e 2. Todos esses fatores, em conjunto, produzem temperaturas com amplitudes térmicas maiores ou menores. Podemos perceber, os pontos mais expostos à radiação solar apresentam uma amplitude térmica maior do que os pontos protegidos pela vegetação. Com auxílio do gráfico (figura 26), observamos que as curvas dos pontos 1 e 2 são mais suaves do que as curvas dos outros pontos, que sofrem movimentos bruscos e acentuados, em especial, nos momentos de nascer e pôr-do-sol.

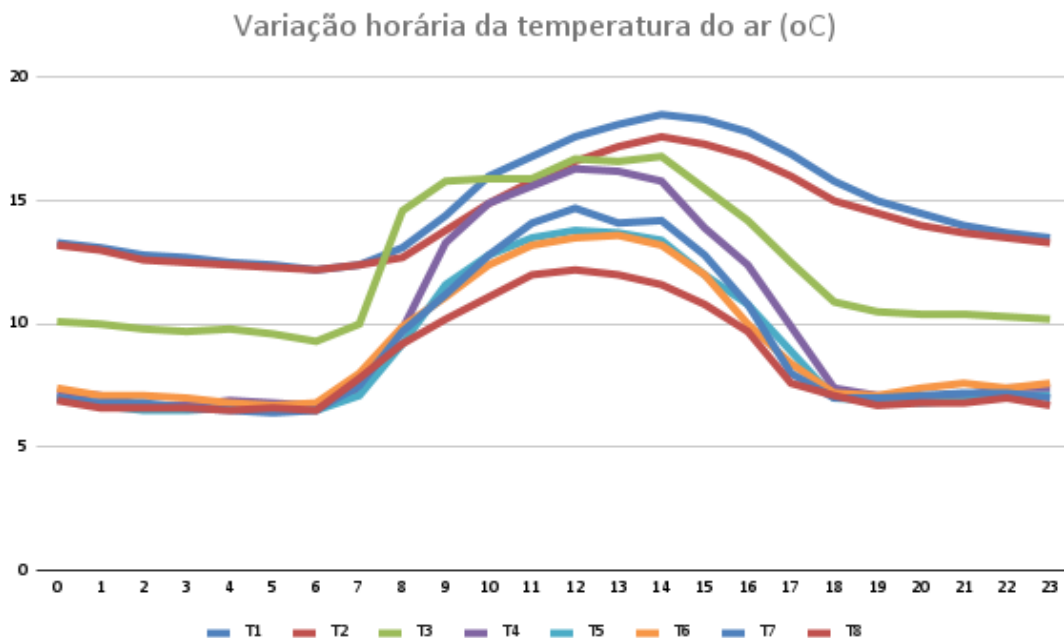


Figura 26. Gráfico de marcha horária dos dias 07 a 27/05/2023. Fonte: grupo 7.

Altitude (m)	P1 - 1090	P2 - 1200	P3 - 1970	P4 - 2350	P5 - 2500	P6 - 2600	P7 - 2750	P8 - 2890
Tmédia	14,8	14,3	12,3	9,8	8,9	9,1	9,1	8,4
Tmáxima (absoluta)	22,0	21,0	22,2	21,8	18,5	18,1	19,9	16,9
Tmáxima (relativa)	18,6	17,8	18,1	17,0	14,4	14,0	15,2	12,9

Figura 27. Tabela de relação entre as Temperaturas Média e Máxima do ar x Altitude. Fonte: grupo 7.

A tabela de relação entre temperaturas média e máxima do ar com a altitude (figura 27) é resultado do cálculo de temperaturas médias e máximas de todos os dias, complementar ao gráfico de marcha horária para a melhor compreensão dos fenômenos. Partindo do ponto 1 (1.090 m), a temperatura média foi de 14,8°C, enquanto a temperatura máxima (média relativa) foi de 18,6°C. Por isso, podemos observar que, conforme o aumento da altitude, a tendência da média das temperaturas é de ir progressivamente diminuindo. O ponto 8, localizado no Pico da Bandeira (2.892 m) apresentou as temperaturas médias e máximas mais baixas, visto que, como discutido anteriormente, conforme o aumento da altitude, aumenta a distância da fonte de calor, fazendo com que ocorra uma significativa redução da temperatura. Nesta altitude, a temperatura média foi de 8,4°C, enquanto a máxima (média relativa) foi de 12,9°C.

Comparando os dados relativos a cada um dos pontos, podemos observar que, em especial no que diz respeito aos pontos 6 e 7, localizados respectivamente a 2.600 e 2.750 metros de altitude, ocorre, ao contrário do que é de se esperar, o aumento na temperatura em relação ao ponto anterior. Como é possível observar na tabela, do ponto 5 para o ponto 6, a média de temperatura sofre um aumento de 0,2°C (8,9°C no ponto 5 e 9,1°C no ponto 6). Como aprofundaremos adiante, este acontecimento é um indicativo da ocorrência de inversão térmica no Parque Nacional do Caparaó, fenômeno de extrema importância para a compreensão do clima local. Muitos fatores podem influenciar as anomalias referentes ao aumento da

temperatura conforme a elevação da altitude, como o tipo de vegetação, a direção da vertente, o posicionamento do posto microclimático, entre outros.

O mesmo ocorreu com a média relativa da temperatura máxima. Observamos que, do ponto 6 (2.600 metros) para o ponto 7 (2.750 metros), há o aumento da temperatura de 14,0°C para 15,2°C. Da mesma forma como ocorreu com a média absoluta da temperatura máxima, havia uma tendência de queda da temperatura conforme o aumento da altitude (18,1°C no ponto 3; 17,0°C no ponto 4; 14,4°C no ponto 5; 14,0°C no ponto 6). Em ambos os casos, a temperatura volta a diminuir no ponto 8 (2.890 metros), mantendo a temperatura abaixo do número de quando subiu (isto é, após o ponto 6).

A partir do mapa de temperatura média do Parque (figura 24), nota-se a representação, ao longo do território, dos dados presentes na tabela (figura 27): nas menores altitudes, ao redor do Parque, encontram-se temperaturas médias maiores, variando entre 16 a 23°C, destacadas nas cores quentes: vermelho e laranja; conforme se adentra ao Parque, as altitudes vão aumentando, mostrando temperaturas médias menores, que variam de 15°C a 8°C. Na área central e topo do Parque - o Pico da Bandeira, observa-se a presença da menor temperatura média.

O gráfico abaixo (figura 28) mostra a espacialização dos dados da tabela, apresentada anteriormente, dispondo a relação entre altitude e temperatura máxima média, apresentando uma variação de 18,6°C no Ponto 1, na menor altitude, até os 12,9°C nas maiores altitudes. Tal correlação entre os dois elementos foi estabelecida por meio de um gráfico, sendo esta considerada forte ($R^2 = 0,731$) – embora seja considerada menos expressiva quando comparada às correlações entre altitude e temperaturas médias, por exemplo. Sendo assim, foi elaborado um mapa das temperaturas máximas (figura 29) a partir dos dados do gráfico de dispersão, para melhor visualização.

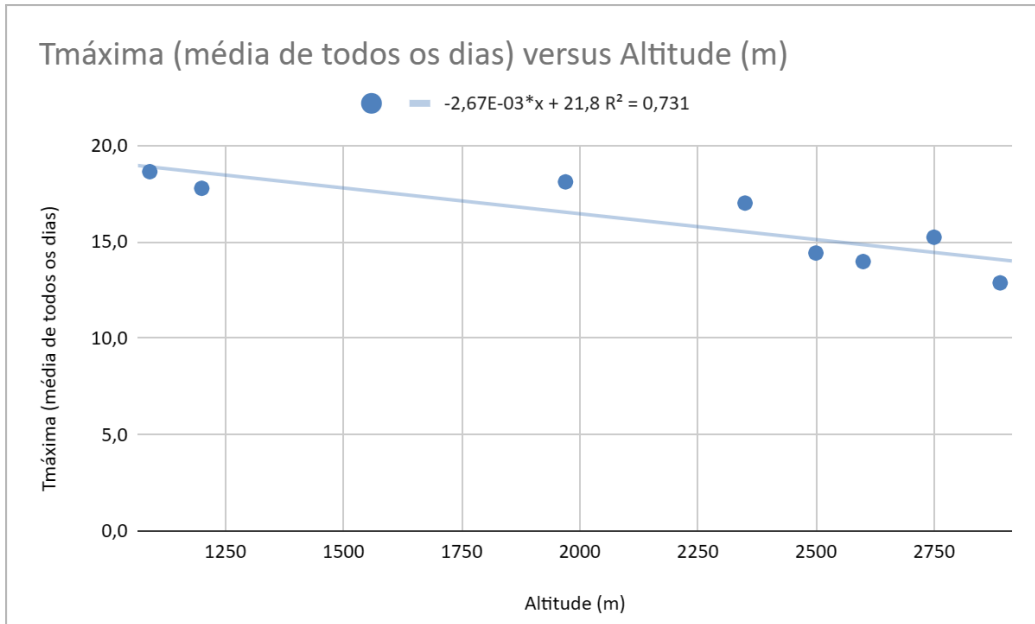


Figura 28. Gráfico de correlação entre a temperatura máxima média e a altitude. Fonte: grupo 7.

Mapa de Temperatura Máxima (média de todos os dias)

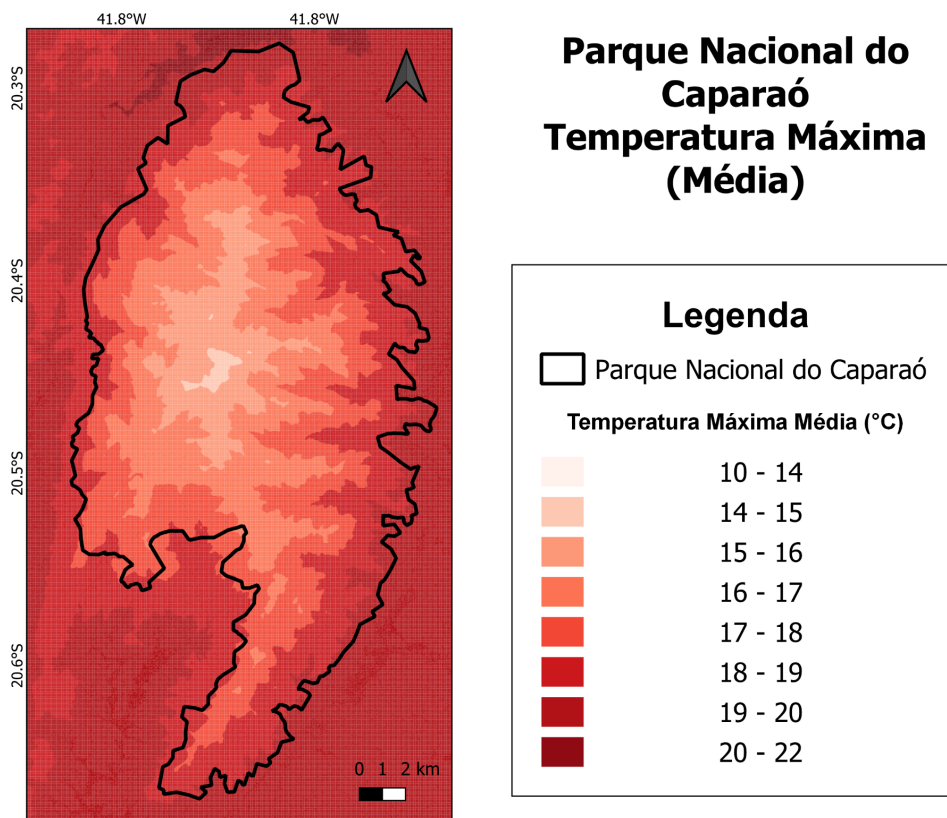


Figura 29. Mapa de temperatura máxima no PARNA Caparaó. Fonte: Matheus Picoli, 2023.

A partir do gráfico da distribuição diária da temperatura média máxima do ar (figura 30), houve oscilação considerável das temperaturas máximas ao longo do período analisado. As médias diárias das temperaturas máximas apontam essa oscilação. No dia 16, a máxima absoluta foi marcada em um dos pontos (P3), enquanto a média das temperaturas máximas foi registrada, por sua vez, no primeiro ponto (P1).

Essa oscilação das máximas envolve fatores de ordem macro-, topo-, e microclimática. Ainda em relação ao P3, por exemplo, a permanência de médias diárias mais elevadas do que as dos demais pontos entre os dias 15 e 17 de maio pode ter como motivo a vertente com face norte na qual o posto microclimático se localizava.

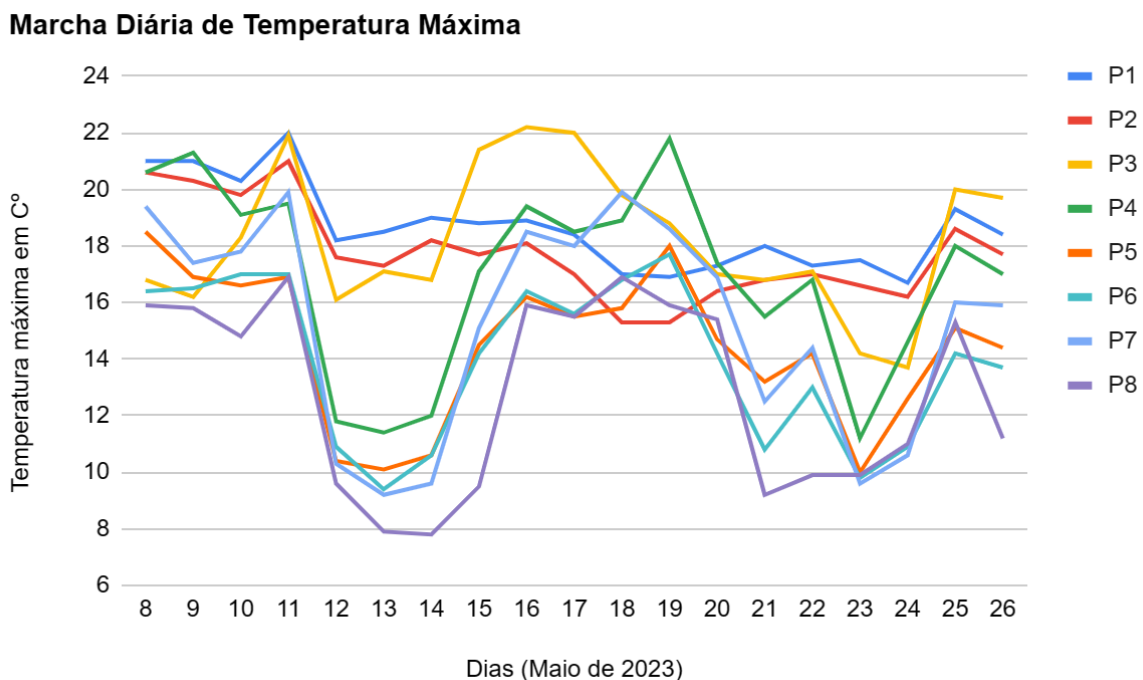


Figura 30. Gráfico da distribuição diária da temperatura média máxima do ar. Fonte: José Camara, 2023.

A existência de máximas relativamente elevadas (chegando a 22,2°C no P3 no dia 16/05) se dá pela alta radiação solar incidente sobre a região, característica das zonas de alta pressão atmosférica. Nestas, com a dificuldade em formação de nuvens, a radiação solar entra na troposfera com maior intensidade e facilidade. Em função do tempo seco, por sua vez, o calor é logo dissipado. Durante todo o período

analisado houve a permanência de uma zona de alta pressão na região do Pico da Bandeira. Assim, ainda neste contexto de temperaturas máximas, é válido ressaltar a ocorrência de um aquecimento pré frontal nos respectivos dias, sendo estes anteriores às temperaturas mínimas registradas. Com o auxílio do gráfico é possível observar a variação das temperaturas ao longo do dia 16/05/2023, onde foi obtida a máxima absoluta do período de coleta, no Ponto 3.

Variação da Temperatura nos Pontos T01 ao T08 no dia 16/05/2023

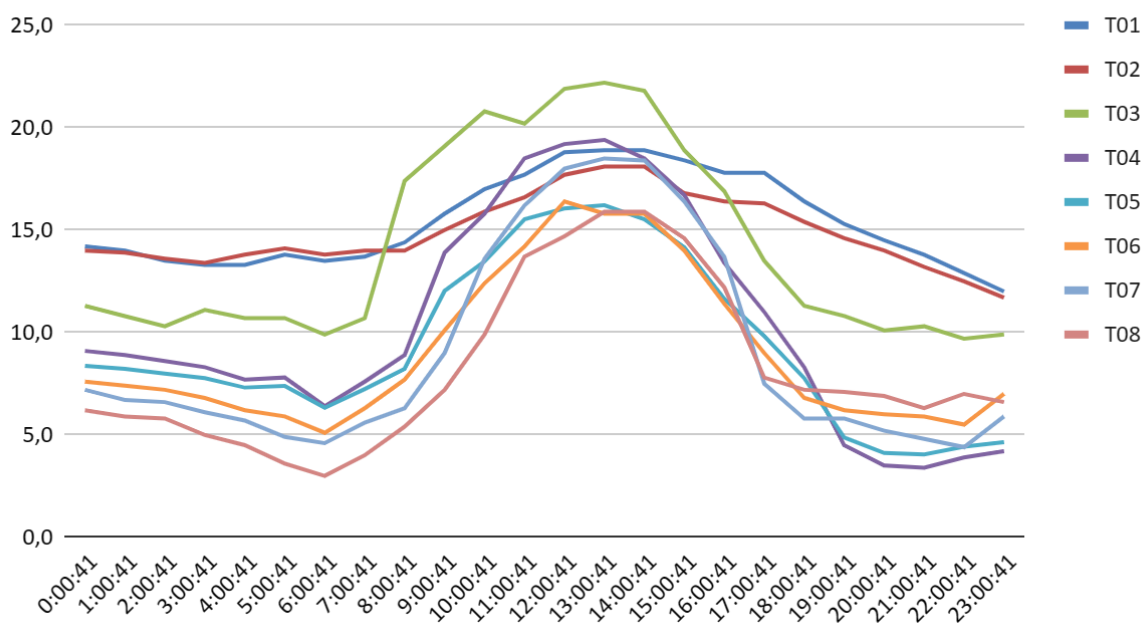


Figura 31. Gráfico de variação da temperatura nos pontos 1 a 8 no dia 16/05/2023.

Quando, então, as médias diárias das temperaturas máximas caem no dia 21/05, o que conseguimos identificar nas cartas sinóticas, é a junção das massas polar e tropical atlânticas. Isso, por sua vez, se deu em função da dissipação do ciclone tropical que pode ser identificado próximo à costa atlântica brasileira nos dias 16 e 18 de maio. Soma-se a isso a ocorrência de precipitação e o avanço das frentes frias, como demonstram as setas azuis das cartas sinóticas.

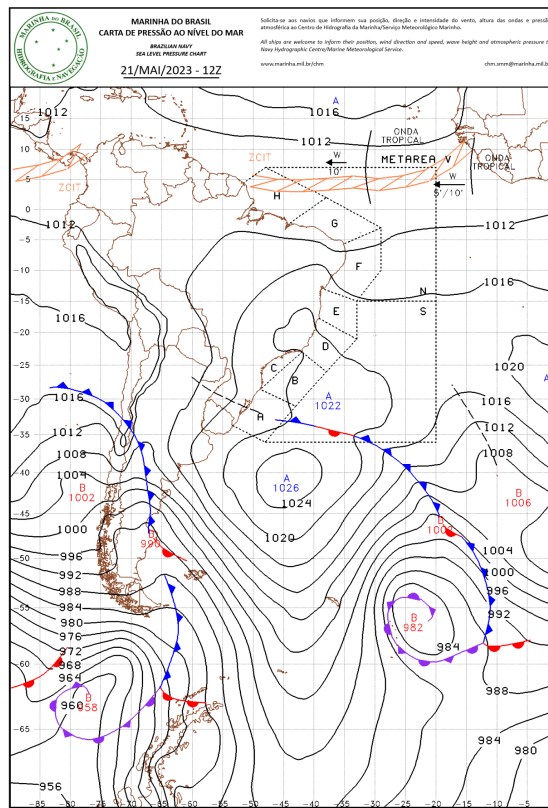
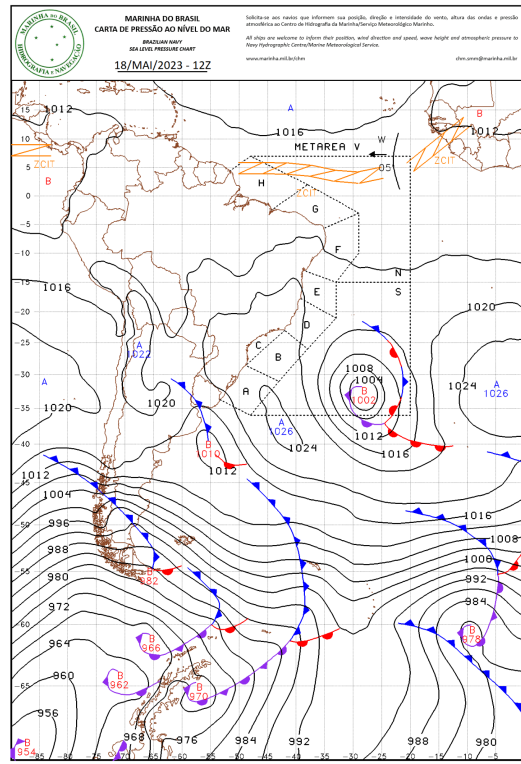
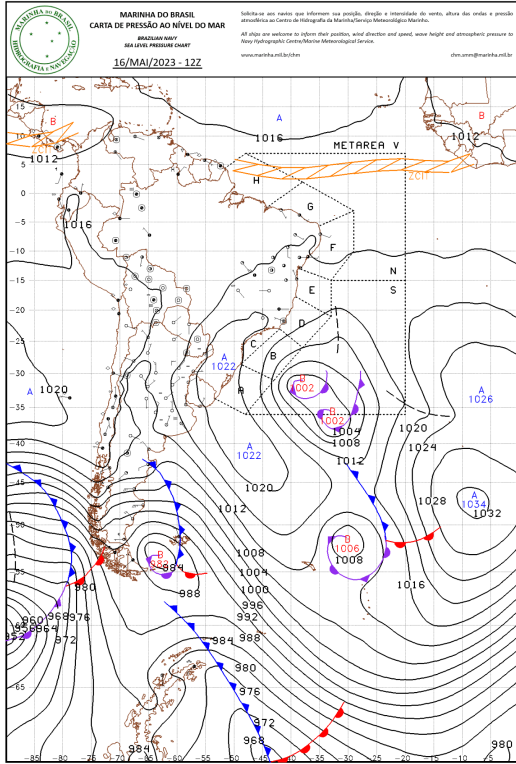


Figura 32: Carta sinótica do dia 16/05/2023. Fonte: Marinha.

Figura 33: Carta sinótica do dia 18/05/2023. Fonte: Marinha.

Figura 34: Carta sinótica do dia 21/05/2023. Fonte: Marinha.

Além desse fator, a altitude, citado anteriormente, é outro agente que tem influência direta nas temperaturas da região, devido ao aquecimento basal. Conforme o aumento das cotas altimétricas, menor a temperatura, ocorrendo, assim, uma relação de proporção inversa. Porém, em alguns casos de condições adversas, há ocasiões em que isso não ocorre; isto é, em que, ao invés de diminuir a temperatura conforme o aumento da altitude, ocorre um aumento. Nestes casos, conforme a elevação acima do nível do solo, há um aumento da temperatura, em especial, em regiões de fundo de vale e em regiões de estabilidade atmosférica. Segundo Galvani et al (2010),

A inversão térmica é uma condição meteorológica que ocorre quando uma camada de ar quente se sobrepõe a uma camada de ar frio, impedindo o movimento ascendente do ar, uma vez que, o ar abaixo dessa camada fica mais frio, portanto, mais pesado (...). (GALVANI; LIMA; FALCÃO, 2010, p. 2).

É em função disso que o processo de inversão térmica ocorre, em especial, durante o período noturno. O ar frio tem a tendência de escoar para as partes mais baixas do terreno, visto que apresenta maior densidade, chamando-se brisa catabática. Conforme vai se acumulando nos fundos de vale e depressões do terreno, pode ocorrer a saturação do ar e a formação de nevoeiros, conhecidos, justamente, como brisa de montanha ou brisa catabática. Tendo se acumulado, então, nas regiões mais baixas e, em especial, sob condições de estabilidade atmosférica, o processo faz com que ocorra a inversão térmica da temperatura do ar, na medida em que a variação vertical já não é mais como geralmente ocorre; nestes casos, conforme a elevação da altitude, maior a temperatura, visto que o ar frio está acumulado nas regiões mais baixas, mantendo a massa de ar quente acima.

Neste sentido, a partir da compreensão do fenômeno de inversão térmica, tomamos por definição para a análise que, todos os casos em que houve a ocorrência de temperaturas mais altas em maiores altitudes constam como caso de inversão térmica.

Inversão térmica - 17 a 18/05/2023

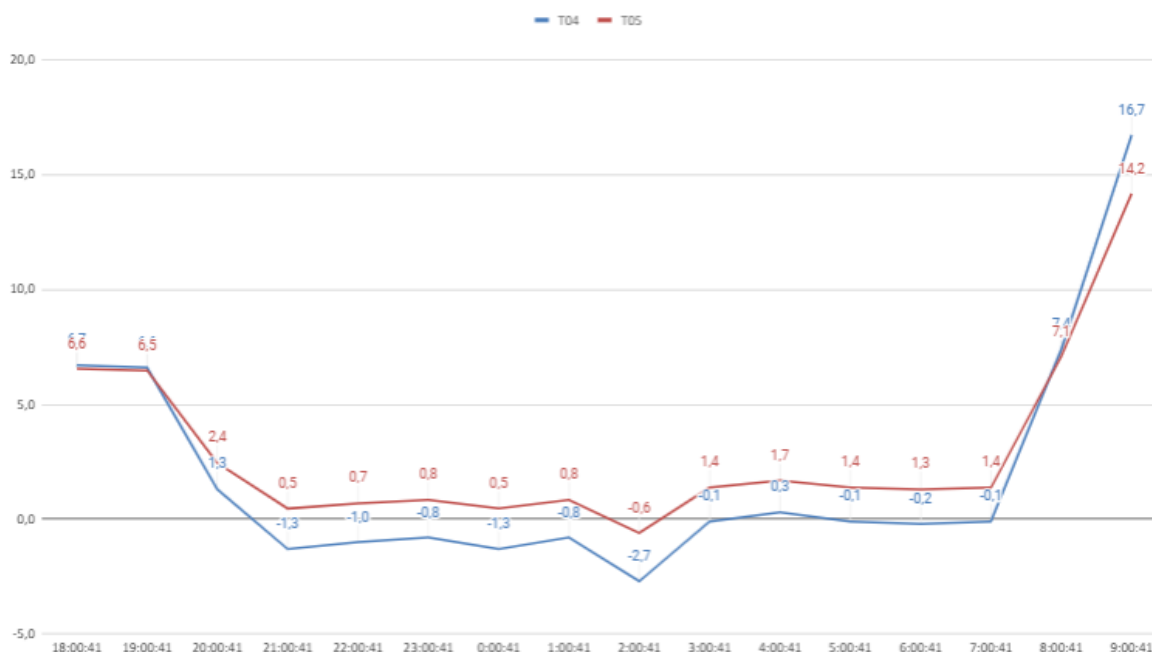


Figura 35. Gráfico de inversão térmica entre os dias 17 e 18 de maio de 2023. Fonte: Catarina S. de Mattos.

Muitos casos de inversão térmica foram observados durante a análise dos dados coletados. Como discutido anteriormente, a vegetação foi um importante atributo no aumento da temperatura do ponto 3 em relação ao ponto 2, em especial durante o período da manhã, em que a incidência de luz no ponto de vegetação mais rala apresenta maior influência. Além disso, a direção da vertente em relação à luz do sol pode ser, também, fator de influência, bem como a declividade do terreno.

Para melhor elucidação do fenômeno de inversão térmica, que caracteriza o escoamento de uma massa de ar frio com o pôr-do-sol, abordaremos o caso dos dias 17 e 18 de maio nos pontos 4 e 5. Como podemos observar no gráfico de inversão térmica das temperaturas (figura 35), até às 18h00 do dia 17, a temperatura do ponto 4 ainda se mostrava mais elevada que a temperatura no ponto 5. Conforme o pôr-do-sol, todas as temperaturas começam a cair. A temperatura do ar nas altitudes mais elevadas, porém, tem a tendência de se resfriar mais rapidamente, o que produz uma massa de ar frio que, como apontado anteriormente, escoava montanha abaixo.

A partir das 20h00, podemos observar que a temperatura dos dois pontos inverte: o ponto 4 passa a registrar a temperatura de 1,3°C enquanto o ponto 5, de

2,4°C. A distância entre os dois pontos é de 150 metros. O ponto 4 é caracterizado por ser um terreno mais plano, utilizado, inclusive, para o estabelecimento de acampamento dos montanhistas. Assim, a massa de ar frio tem maior tendência de se acumular neste ponto, fazendo com que, a ela, se sobreponha uma camada de ar quente, responsável por elevar as temperaturas do ponto 5 em relação ao ponto 4. Como podemos ver no gráfico das temperaturas dos dois pontos entre os dias 17 e 18, o fenômeno tem duração durante todo o período da noite, até o momento do nascer do sol e do aumento significativo da incidência de luz, às 08h00, que reverte o fenômeno, fazendo com que as temperaturas do ponto 4 se tornem, novamente, mais altas que as do ponto 5.

Precipitação

A coleta de dados realizada no mês de maio durante trabalho de campo não contou com informações pluviométricas dos respectivos pontos de coleta no Parque Nacional do Caparaó, no entanto, estações existentes na região possibilitaram a identificação de dados relativos ao montante de chuvas durante o período do estudo. Nesse sentido, a estação “Pq. Nac. Caparaó”, localizada no município de Espera Feliz (MG) identificou a precipitação em 33,4 mm ao longo do mês de Maio/2023, sendo a maioria deste valor relativo ao dia 12, com 29,8 mm de precipitação diária.

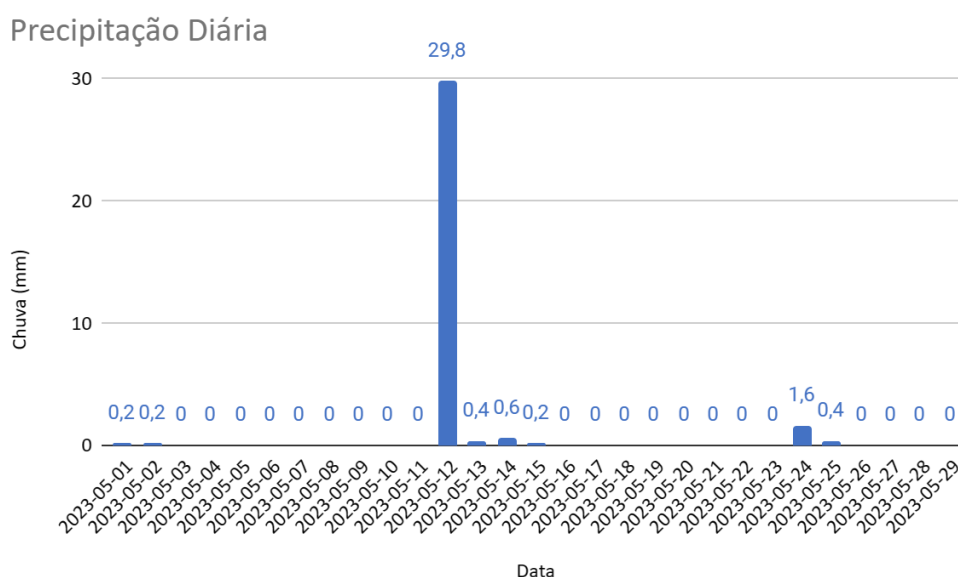


Figura 36. Gráfico de precipitação diária. Fonte: Matheus Picoli, 2023.

7. Considerações finais

Além de ter como finalidade apresentar os aspectos físicos (clima, vegetação, geologia, geomorfologia, hidrologia) e sociais (história e dados socioeconômicos) da área de estudo, o relatório visa sistematizar todo conhecimento adquirido através do trabalho de campo e da coleta e análise de dados obtidos e produzidos, tendo como foco principal a 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.

Na análise dessas temperaturas, notou-se a importância da altitude, para a distribuição de energia e de calor nos pontos observados, constatando que, em menores altitudes, encontram-se temperaturas médias maiores, enquanto que, em maiores altitudes, temperaturas médias menores. Também foi notado, com o aumento da altitude, a tendência à diminuição progressiva da média das temperaturas. Além da altitudes, foram apontados outros fatores que colaboram para a configuração das temperaturas médias e máximas em pontos específicos do Parque, como a vegetação, áreas com um dossel mais alto, por receberem menor incidência de luz, apresentam menores temperaturas, e a incidência de luz solar, visto que, próximo ao meio dia, quando o sol está com maior potência solar, há a ocorrência de maiores temperaturas. Ao mesmo tempo em que a discussão foi pautada nessas observações, o relatório visou analisar e discutir, principalmente, os fenômenos de inversão térmica, quando locais de grandes altitudes apresentaram temperaturas mais altas, mesmo estando em maiores altitudes. Para a compreensão da especificidade dessa inversão, foram compreendidos os conceitos de massas polar e tropical atlânticas, frente fria, precipitação do dia em que o evento ocorreu.

Dessa maneira, concluímos que todos os dados e observações realizadas, em campo e pós, foram cruciais para a análise dos fatores climáticos do ambiente estudado, visto que permitiram compreender, de maneira aprofundada, as características dos fenômenos climáticos em si e suas repercussões no ambiente, o que possibilitou uma visão mais ampla sobre o porquê o Parque Nacional do Caparaó é um local com condições climáticas específicas.

8. Bibliografia

GOBBO, S. A. A. Diagnóstico do uso e ocupação da terra e ocorrência de incêndios na face capixaba do Parque Nacional do Caparaó. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2013. Disponível em: < <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/08/S%C3%A2mia.pdf> > Acesso em: 05 de julho de 2023.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Natureza Local. Disponível em: < <https://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/natureza-local.html> > Acesso em: 5 de julho de 2023.

MACHADO, Talita Mota. *A flora de bromeliaceae no Parque Nacional do Caparaó, MG/ES: tratamento taxonômico e influência das variáveis climáticas na composição de espécies no sudeste brasileiro*. Dissertação - Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

Marinha do Brasil. Carta de Pressão ao Nível do Mar. 14/MAI/2023 - 12Z, Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, 2023. Disponível em: < https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas?field_data_value%5Bvalue%5D%5Bday%5D=14&field_data_value%5Bvalue%5D%5Bmonth%5D=5&field_data_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2023&field_horario_value=12HMG > Acesso em: 05 de julho de 2023.

MMA/IBAMA, Plano de Manejo Parque Nacional do Caparaó. Brasília, 2015. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/plano-de-manejo>.

OLIVEIRA, K. R. de; FERREIRA, W. P. M.; MIRANDA, T. V.; SOUZA, C. de F. Identificação das áreas potenciais de expansão do café na região das Matas de Minas, estado de Minas Gerais, Brasil. IX Congresso Ibérico de Agroengenharia: Livro de Atas, p. 882-887, Bragança, 2018. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8309251> > Acesso em: 30 de junho de 2023.

Santos, E. M. B. (2013). Parque Nacional do Caparaó: histórias de um lugar. *Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha*, 3(1), 117–143. Disponível em: < <https://www.halacsolcha.org/index.php/halac/article/view/171> >

SANTOS, E. M. B. (2013). Parque Nacional do Caparaó: histórias de um lugar. *Historia Ambiental Latinoamericana Y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha*, 3(1), 117–143. Disponível em: < <https://www.halacsolcha.org/index.php/halac/article/view/171> > Acesso em: 03 de julho de 2023.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. *Pesquisa de Campo em Geografia*. Belo Horizonte: IV Encontro Estadual de Geografia de Minas Gerais, 2002.

TONINI, A. E.; MORAES, M. E. N.; SARTÓRIO, M. V. O. *Sensoriamento Remoto Aplicado ao Mapeamento da vegetação de Mata Atlântica do Parque Nacional do Caparaó a partir da diferença de Altitude*. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, p. 4, Vitória, 2014. Disponível em: < http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1403991604_ARQUIVO_ArtigoFinal_SRM_CORRIGIDO.pdf > Acesso em: 30 de junho de 2023