

PROJETO DE PESQUISA CIENTÍFICA NO PARQUE ESTADUAL GUARTELÁ E PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA

Título do Projeto de Pesquisa:

Caracterização dos Refúgios Vegetacionais Rupestres no Parque Estadual de Vila Velha e Parque Estadual do Guartelá

Proponente:

Profa. Dra. [Marta Regina Barrotto do Carmo \(Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG\)](#)

1. Objetivos:

Os objetivos gerais do projeto é caracterizar os refúgios vegetacionais rupestres do Parque Estadual de Vila Velha e do Parque Estadual do Guartelá e analisar a influência das variáveis físicas e químicas do solo na florística, estrutura e dos eventos fenológicos, sendo que, os objetivos específicos são: (1) Caracterizar e analisar a unidade pedológica sob ponto de vista químico, morfológico e estrutural; (2) Caracterizar fitossociologicamente as espécies vasculares situadas nos afloramentos rochosos; (3) Avaliar a fenologia das espécies das espécies vasculares dos afloramentos rochosos e avaliar a influência dos fatores ambientais na regulação dos ciclos fenológicos.

2. Justificativa

As formações campestres fazem parte de um dos ecossistemas mais extensos do planeta, equivalente a aproximadamente a quarta parte da superfície terrestre, sendo que nestas formações são encontradas aproximadamente 10.000 espécies vegetais (BILENCA & MIÑARRO, 2004).

Estas áreas são importantes para a manutenção da composição de gases da atmosfera, pela absorção do CO₂, ajudam no controle da erosão dos solos e são fontes de material genético para uma grande quantidade de espécies vegetais e animais (BILENCA & MIÑARRO, 2004).

Os campos do sul do Brasil são ecossistemas naturais que caracterizam tal região bem antes da expansão das formações florestais ocorrida após a metade do Holoceno (BEHLING & PILLAR, 2007; DÜMIG *et al.*, 2008; BEHLING *et al.*, 2009). Esses ecossistemas campestres estão incluídos no bioma Pampa na porção sul e

oeste do Rio Grande do Sul, e no bioma Mata Atlântica nas maiores altitudes do planalto do sul do Brasil (IBGE, 2012).

No estado do Paraná, na borda do Segundo Planalto, no reverso do degrau topográfico representado pela Escarpa Devoniana, a qual o separa do Primeiro Planalto, ocorre a região denominada de Campos Gerais, que constitui extensa área de campos com alta homogeneidade fisionômica (MORO & CARMO, 2007). A expressão “Campos Gerais” foi consagrada por Maack (1948), o qual definiu a região como uma unidade fitogeográfica natural, compreendendo os campos limpos, campos cerrados naturais e florestas de galerias ou capões isolados de Floresta Ombrófila Mista (MAACK, 1948, 2002).

Os Campos Gerais abrangem porções das mesorregiões Centro Oriental e Sudeste Paranaense e distribuem-se como uma faixa de território curva, com convexidade para noroeste, com 11.761,41 km² de extensão, abrangendo vinte e dois municípios do estado (MELO *et al.*, 2007).

A vegetação campestre da região dos Campos Gerais é a mais antiga do estado (MAACK, 2002), preservada pela sua baixa aptidão agrícola, decorrente de solos pobres, rasos e arenosos, e principalmente, pelo isolamento fitogeográfico imposto pela barreira geomorfológica representada pela Escarpa Devoniana (MELO *et al.*, 2007).

Os campos paranaenses foram classificados inicialmente como formação Savana Gramíneo-Lenhosa (LEITE & KLEIN, 1990; MAACK, 1981) e, embora floristicamente autores defendam a manutenção do termo (CERVI, *et al.*, 2007), o enquadramento como Estepe Gramíneo-Lenhosa foi oficialmente adotado (VELOSO *et al.*, 1991; ZILLER, 2000; RODERJAN *et al.*, 2002; PILLAR *et al.*, 2006; KOZERA *et al.*, 2009).

As fisionomias campestres apresentam predominância de cobertura herbácea (KLEIN & HATSCHBACH, 1971), caracterizadas em: (a) campos secos, encontrados em áreas bem drenadas, associados principalmente a Cambissolos, a Argissolos e a Neossolos Litóticos e Regolíticos de textura arenosa e média (MORO & CARMO, 2007), (b) campos em afloramentos rochosos associados à Neossolos Litóticos, com vegetação sobre uma tênue camada de solo, (c) campos úmidos que ocupam pequenas extensões onde há acúmulo de água, por vezes próximo a córregos, outras em manchas onde o nível do lençol freático é superficial. Nessas condições, os campos ocorrem em Gleissolos e Organossolos, ambos solos hidromórficos, e são marcados pela presença de espécies poupadas do fogo devido à umidade constante do terreno (MORO & CARMO, 2007). Sabe-se que os campos possuem uma estrutura, função e dinâmicas particulares e que representam ecossistemas altamente

interativos (PILLAR *et al.*, 2006). Sua existência é condicionada por fatores abióticos (solo, relevo, dinâmica hidro-geomorfológica e, principalmente, clima), pela ação antrópica (queimadas, agricultura, fragmentação, alteração de habitat, introdução de espécies etc.) e ainda, por eventos naturais (PILLAR *et al.*, 2006).

Estudos realizados em diferentes áreas ao longo dos Campos Gerais do Paraná têm reforçado o caráter frágil deste ecossistema (MORO & CARMO, 2007). Portanto, trabalhos realizados na região são de extrema relevância, pois podem contribuir para a elaboração de estratégias para a conservação deste ecossistema tão ameaçado.

Os afloramentos rochosos constituem um ambiente contrastante, com o estabelecimento de vegetação bem característica, desde plantas com aparência rústica e de porte herbáceo até algumas espécies arbóreas (SILVA, 2008).

Estes afloramentos geralmente são circunvizinhos a fragmentos florestais em diferentes estágios de regeneração que se encontram de certa forma preservados devido aos solos mais rasos, impedindo a mecanização da agricultura. Estudos investigativos nestas áreas são extremamente importantes, pois denotam alto grau de especiação em ambientes com relações muito claras da influência do substrato.

Estudos quantitativos da vegetação de campo rupestre vêm revelando elevada diversidade, tanto pelo número total de espécies, como para o das endêmicas e presença de habitats diferenciados, porém geralmente são restritos a um ou a dois locais (ANDRADE *et al.* 1986; ALVES & KOLBEK 1993; MEGURO *et al.* 1994; PEREIRA 1994; PIRANI *et al.* 1994; VITTA 1995; CONCEIÇÃO & GIULIETTI 2002; CONCEIÇÃO & PIRANI 2005).

Neste sentido, a proposta deste estudo será avaliar a composição, estrutura e padrão fenológico nos refúgios vegetacionais rupestres no Parque Estadual de Vila Velha e no Parque Estadual do Guartelá, com o intuito de analisar a influência das variáveis físicas e químicas do solo sobre a vegetação. Estes dados poderão contribuir para uma compreensão mais detalhada da vegetação dos afloramentos rochosos e padrões ligados à sazonalidade dos eventos biológicos, além de possibilitar a avaliação do estágio de preservação em que se encontram.

3. Métodos:

3.1. Áreas de Estudo

3.1.1. Parque Estadual de Vila Velha

O estudo será realizado no Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), (Fig. 1) unidade de Conservação de 3.803 ha localizada no município de Ponta Grossa entre as coordenadas 25° 12'34" e 25° 15'35" de latitude S e 49° 58'04" e 50° 03'37" longitude Oeste, a uma altitude de 800 a 1.068 m s.n.m., na região dos Campos

Gerais, estado do Paraná, a uma distância de aproximadamente 80 km da capital, Curitiba.

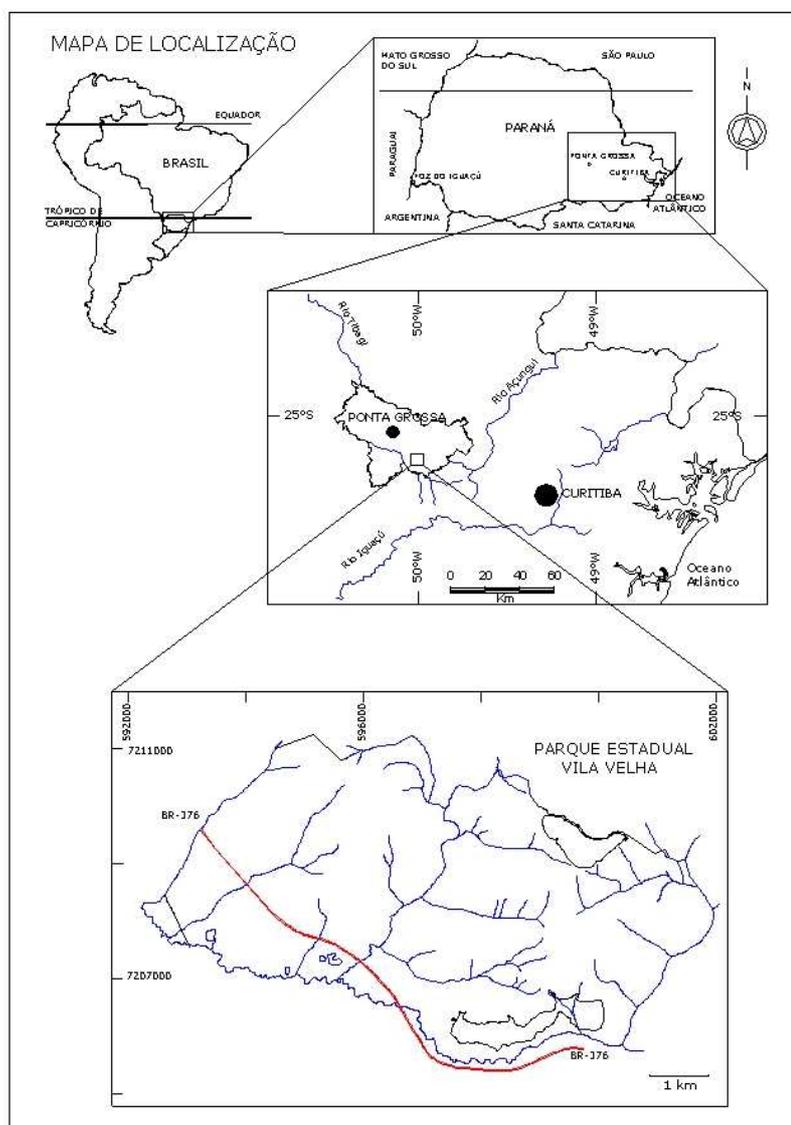


Figura 1 – Localização do Parque Estadual de Vila Velha. (Fonte: IAP, 2004).

O clima, segundo a classificação de Koeppen (1948), é do tipo Cfb, representando um clima úmido e temperado.

Em relação ao regime pluviométrico, a região apresenta um total anual médio de 1.554 mm de precipitação. O mês de janeiro é o mais chuvoso, totalizando uma média de 168 mm, e o mês de agosto é o mais seco do ano, com precipitação média de 78 mm (CARAMARI, 2004).

Embora ocorram dias longos no verão, o número de horas de insolação é relativamente pequeno, não ultrapassando 7 horas diárias em média. Isto ocorre

devido à grande nebulosidade em consequência da elevada umidade do ar (CARAMARI, 2004).

As geadas concentram-se entre os meses de maio e agosto, tendo em média mais de 5 geadas por ano (MELO, 2006).

O zoneamento da vegetação segue o proposto pelo IAP (2004), onde foram identificadas as seguintes formações: Estepe *stricto sensu* (campo não-hidromórfico), estepe higrófila (campo hidromórfico) e refúgios vegetacionais rupestres (campo rupestre) Formações Pioneiras de Influência Fluvial (várzea), Floresta Ombrófila Mista Montana (Floresta com Araucária) e Floresta Ombrófila Mista Aluvial (floresta ciliar), além de restritas ocorrências de espécies da Savana (VELOSO *et al.*, 1991).

As áreas de campo não-hidromórfico possuem uma extensão de 185 hectares, entre 880 e 900 metros de altitude (CERVI, *et al.*, 2007).

As áreas de campo higrófilo, ou campo úmido, constituem um vale de drenagem pertencente à margem esquerda do rio Quebra Perna, condicionado ao encharcamento constante dos solos. Compõe uma área de 65 hectares entre a estepe *stricto sensu* (campo não-hidromórfico), e pequena área de formações pioneiras de influência fluvial. Nesses campos ocorrem também formações arbustivas e arbóreas que acompanham a margem do córrego que captura estas drenagens. Trata-se da maior extensão de campo higrófilo dentro do Parque Estadual e de rara área úmida sob proteção legal (CERVI *et al.*, 2007).

A única região do estado que apresenta relictos bem preservados de vegetação rupestre, assentada sobre as formações provenientes do arenito Itararé, é o Parque de Vila Velha. Esse complexo apresenta vegetação característica adaptada ao microclima seletivo e integra táxons endêmicos dos Campos Gerais como o cacto *Parodia ottonis* var. *villa-velhensis*, a bromélia *Tillandsia crocata*, e a Gesneriaceae *Sinningia canescens* (CERVI, *et al.*, 2007) e a orquídea *Sophranitella violácea*, abundante nos paredões dos arenitos do parque, que foi gradualmente exterminada do seu habitat (CARMO & MORO, 2007) e está na lista vermelha de espécies ameaçadas do Paraná (PARANÁ, 1995).

De acordo com Ritter (2008), no PEVV há pelo menos 175 espécies vegetais que ocorrem tipicamente em áreas de cerrado, sendo considerada a área com maior concentração de espécies de cerrado nos Campos Gerais, no entanto, sem apresentar uma fitofisionomia de cerrado, ou seja, estes elementos estão muito dispersos nas diversas fácies de paisagem do PEVV, seja nos campos, quanto na borda dos capões de Araucária (SILVA; PASSOS, 2010).

Com 3.803 ha, a maior superfície contínua de área de proteção integral já implantada na região, e pelo fato de estar situado em meio a paisagens intensamente

cultivadas, o PEVV pode ser considerado como uma das mais importantes Unidades de Conservação dos Campos Gerais (MOREIRA & ROCHA, 2007).

3.1.2. Parque Estadual do Guartelá

O estudo será realizado no Parque Estadual do Guartelá (PEG), localizado no município de Tibagi, no Segundo Planalto do Estado do Paraná (Fig.2), nas coordenadas 24°39'10"S e 50°15'25"W, totalizando um a área de 789,97 hectares. Tem como limite Norte e Leste o rio Iapó, ao Sudeste o riacho do Pedregulho e ao Noroeste, propriedades particulares.

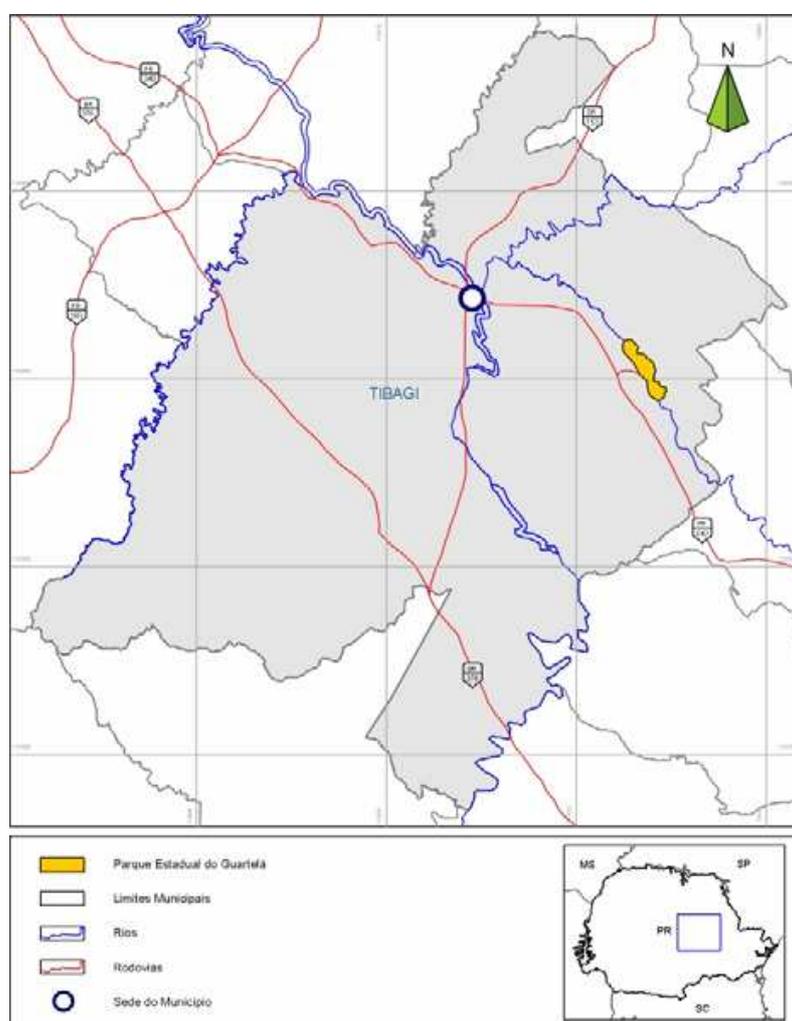


Figura 2 - Localização do Parque Estadual Guartelá. Fonte: PARANÁ (2002).

O PEG é uma das importantes Unidades de Conservação da região dos Campos Gerais, estando inserido na Área de Preservação Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana.

O Clima da região onde se insere o PEG, segundo a classificação de Koeppen, apresenta clima do tipo Cfa (subtropical úmido quente), com influência indireta do clima Cfb (temperado sempre úmido). Na região dos Campos Gerais as variações de temperatura ocorrem principalmente em função das variações de latitudes, que têm uma extensão maior no sentido Norte e Sul. Na localização do parque é possível observar médias de 18 a 19°C nas áreas mais elevadas da Escarpa Devoniana, porém predominam médias entre 20 e 21°C (UEPG 2003).

Segundo o Relatório “Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná” (UEPG 2003) a precipitação média anual encontra-se entre 1.400 e 1600 mm, sendo que a umidade relativa anual permanece entre 80 e 85%.

A variação na distribuição do número de horas de insolação está principalmente relacionada com as diferenças de latitude observadas do norte ao sul dos Campos Gerais, que leva a uma diferença na duração do período diurno, porém, existem outros fatores exercendo influência nesta distribuição, como no caso da nebulosidade. A área de estudo está na faixa com maior número de horas de insolação da região, que vai de 2.200 a 2.400 horas (UEPG 2003).

3.2. Coleta e análise dos dados

O levantamento dos dados deste estudo será realizado em duas feições do relevo diferentes, conforme proposto por Melo (2006) e descritos a seguir:

- Fraturas, falhas e lineamentos: As fraturas são rupturas da rocha que podem ser formadas por diferentes processos, sendo alguns deles: movimentos da crosta em grandes extensões; tensões aplicadas aos blocos de rocha pela ação da força peso, ligadas a evolução do relevo e fadiga da rocha. As falhas são fraturas em que houve descolamento relativo dos blocos de rocha de cada ruptura. Os lineamentos são feições retilíneas, representados por depressões, cristas, vales de arroios, faixas de vegetação, umidade ou solo diferenciados.

- Platôs topográficos: São superfícies de rocha elevadas relativamente aplainadas.

3.2.1. Levantamento Fitossociológico

No levantamento fitossociológico, serão alocadas 30 parcelas permanentes de 1x1m nas fraturas das rochas, e 30 parcelas permanentes de 1x1m nos platôs dos afloramentos, dispostas duas a duas, em cada unidade de conservação, totalizando uma amostragem total, de 120m².

Será estimada a cobertura das espécies, sendo demarcadas com plaquetas numeradas. Os descritores quantitativos serão calculados de acordo com Daubenmire (1968) e Boldrini & Miotto (1987), sendo eles:

- Presença (P_i) = número de amostras em que a espécie ocorre;
- Frequência absoluta (FA) = $P_i/P_t \times 100$, onde P_t é o nº total de amostras;
- Frequência relativa (FR) = $FA_i/FA_t \times 100$, onde FA_i – frequência absoluta da espécie i e FA_t – frequência absoluta de todas as espécies;
- Cobertura (C) = será atribuída um grau para cada espécie dentro de cada unidade amostral, segundo a escala de Daubenmire (1968): 1 (0 -5%), 2 (5 – 25%), 3 (25 – 50%), 4 (50- 75%), 5 (75 – 95%), 6 (95 – 100%). Solo aparente e afloramento rochoso não tiveram sua cobertura estimada dentro da parcela;
- Cobertura relativa (CR) = $C_i/C_t \times 100$, onde C_i – cobertura total da espécie i e C_t – cobertura de todas as espécies;
- Somatória dos graus de cobertura ($\sum C_i$)= soma dos graus de cobertura relativa da espécie i , segundo a escala de Daubenmire (1968);
- Valor de importância (VI) = FR + CR.

A similaridade entre as fisionomias campestres estudadas será avaliada através do índice de Sorensen (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

3.2.2. Levantamento fenológico

As avaliações fenológicas serão realizadas nas mesmas unidades amostrais descritas anteriormente. Os eventos fenológicos analisados em cada espécie por parcela serão floração, indistintamente a presença de flores em botão ou antese, o mesmo tendo sido considerado para a frutificação, com relação à presença de frutos imaturos, maduros ou prontos para serem dispersos.

As observações fenológicas dos indivíduos amostrados serão realizadas mensalmente, onde serão monitoradas todas as espécies presentes em cada parcela, no período de 2 anos, onde serão utilizadas duas metodologias, sendo elas: Índice de Atividade (Newstrom *et al.*, 1994), o qual considera a ausência ou a presença das fenofases em cada um dos indivíduos, e conforme Fournier (1974) a qual avalia individualmente as fenofases, utilizando uma escala de zero a quatro, a saber: 0 = ausência da fenofase; 1 = presença da fenofase com magnitude entre 1% e 25%; 2 = presença da fenofase entre 26% e 50%; 3 = presença da fenofase entre 51% e 75% e 4 = presença da fenofase entre 76% e 100%

As espécies encontradas serão agrupadas por estratégias de floração a partir da adaptação da terminologia usada por Newstrom *et al.* (1994) que são quatro

estratégias - Tipo I. Contínua: os indivíduos florescem de forma constante ou quase constante durante o ano todo; Tipo II. Subanual: caracterizada pela ocorrência de múltiplas fases de floração durante o ano, cada uma delas separada por fases sem flor de duração variável. A previsibilidade da ocorrência da floração é baixa; Tipo III. Anual: florações que ocorrem anualmente, na mesma época, e a previsibilidade são altas; Tipo IV. Supra Anual: o intervalo entre duas florações é superior a um ano. Baseado nos mesmos critérios, as espécies serão agrupadas segundo suas estratégias de frutificação.

Os dados meteorológicos correlacionados com as fenofases analisadas serão precipitação (mm) e temperatura (°C). Estes dados serão obtidos da estação meteorológica do Instituto Tecnológico SIMEPAR.

Para avaliar a influência das variáveis meteorológicas na fenologia das espécies, será utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (Bussab & Morettin, 1986).

No que se refere aos modos de dispersão dos diásporos das espécies estudadas serão classificados em anemocóricas (dispersão pelo vento), autocóricas (dispersão pela gravidade ou de forma explosiva) e zoocóricas (dispersão por animais), conforme proposto por Pijl (1972). As proporções de espécies por modo de dispersão (anemocoria, autocoria e zoocoria) entre as unidades de conservação serão comparadas pelo teste qui-quadrado (ZAR, 1999).

Os exemplares coletados serão preparados de acordo com a metodologia usual (FIDALGO e BONONI, 1984) e, para a identificação dos exemplares, será utilizado bibliografia específica para famílias, gêneros e espécies, além de comparação com as exsicatas de herbários. Os exemplares coletados foram incorporados ao acervo do Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUEPG).

As grafias das espécies e de seus autores serão atualizadas através de consultas à base de dados do site *Lista de Espécies da Flora do Brasil* do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (floradobrasil.jbrj.gov.br), seguindo o sistema de classificação APG III (2009) para fanerógamas e Pichi-Sermolli (1996) para pteridófitas.

3.2.3. Descrição e análises químicas e físicas do solo

Os procedimentos de coleta e descrição dos solos seguirão à metodologia proposta por Lemos e Santos (1996) e, o de classificação, os critérios estabelecidos por Santos *et al.* (2006).

As análises químicas e granulométricas das amostras de solo serão realizadas no Laboratório do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná – UFPR, conforme metodologia elaborada por Donagema *et al.* (2011). Para a caracterização dos atributos do solo, serão analisados o pH, as concentrações disponíveis de Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, H⁺, Al³⁺, P, C e a composição granulométrica das frações areia grossa, areia fina, silte e argila.

O percentual de declividade dos afloramentos será medido com clinômetro.

5. Cronograma

ATIVIDADES	2015												2016												2017			
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A		
Levantamento Fitossociológico	x	x																										
Avaliação fenológica			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Coleta de solo		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Identificação dos indivíduos (Herbário)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Tratamento dos dados				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Levantamento bibliográfico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

Referências Bibliográficas

ALVES, R. J. V.; KOLBEK, J. 1993. Penumbra rock communities in campo rupestre sites in Brazil. **Journal of Vegetation Science** 4: 357-366.

ANDRADE, P. M.; GONTIJO, T. A.; GRANDI, T. S. M. 1986. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de “campo rupestre” do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica** 9: 13-21.

BEHLING, H. 1997. Late Quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria Forest and campos region from Serra Campos Gerais, Paraná State (South Brazil). **Rev. Paleobot Palynol.** v.97, p.109-121.

BEHLING, H.; PILLAR, V.D.P. 2007. Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions Royal Society.** v.362, p.243–251.

BEHLING, H.; JESKE-PIERUSCHKA, J.; SCHÜLER, L.; PILLAR, V.D.P. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. *In*: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (Eds.). **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Brasília: MMA.

BILENCA, D.N.; MIÑARRO, F. 2004. **Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) em las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil.** Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina.

CARAMARI, P. H. 2004. Climatologia. *In: Plano de manejo Parque Estadual de Vila Velha*. Curitiba: IAP - Instituto Ambiental do Paraná, SEMA - Secretaria do Estado e do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. p.136-174.

CERVI, A.C.; LINSINGEN, L.V.; HATSCHBACH, G.; RIBAS, O.S. 2007. A vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Bol.Mus.Bot. Mun.** Curitiba. v. 69, p.1-52.

CONCEIÇÃO, A. A.; GIULIETTI, A. M. 2002. Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Hoehnea** 29(1): 37-48.

CONCEIÇÃO, A. A.; PIRANI, J. R. 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina: substratos, composição florística e aspectos estruturais. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 23(1): 85-111.

CURCIO, G.C.; PIRES, D. R. J.; BOGNOLLA, I. A. 2004. Solos. *In: Plano de manejo Parque Estadual de Vila Velha*. Curitiba: IAP - Instituto Ambiental do Paraná, SEMA - Secretaria do Estado e do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. p.136-174.

DÜMIG, A.; SCHAD, P., RUMPEL, C.; DIGNAC, M. F.; KÖGEL-KNABNER, I. 2008. Araucaria forest expansion on grassland in the southern Brazilian highlands as revealed by ^{14}C and $\delta^{13}\text{C}$ studies. **Geoderma**, n.145, p.158-173.

DONAGEMA, G. K. et al. (Org.). **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p. (Documento / Embrapa Solos; 132p).

EMBRAPA. 2006. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306 p.

GUIMARÃES, G. B.; MELO, M. S.; GIANNINI, P. C. F.; MELEK, P. R. 2007. Geologia dos Campos Gerais. *In: MELO, M. S.; MORO, R. S. ; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: Ed. UEPG.

GEAHL A.M.; MELO M.S.; MORO R.S. 2010. **Pitangui, rio de contrastes: seus lugares, seus peixes, sua gente**. Ed. UEPG, Ponta Grossa.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2004. **Plano de Manejo: Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana**. Curitiba.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE. n. 1, 271p.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. 1971. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Bol. Par Geoc.** v. 28-29, p.159-188.

KOEPPEN, W. 1948. **Climatologia**. Cidade do México: Fundo de Cultura Econômica.

KOZERA C.; KUNIYOSHI I.S.; GALVÃO F.; CURCIO G.R. 2009. Composição florística de uma formação pioneira com Influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. **Floresta**, v.39, p. 309-322.

LEITE, P.; KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. *In*: IBGE. **Geografia do Brasil**: região sul. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. v. 2, p. 113-150.

LEMOS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.

MAACK, R. 1948. Notas preliminares sobre clima, solo e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. v. 2, p. 102-200.

_____. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio.

_____. 2002. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial, 440p.

MELO M.S. 2006. **Formas rochosas do Parque Estadual de Vila Velha**. Ponta Grossa: Ed. UEPG. 154p.

MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. 2007. Os Campos Gerais do Paraná. *In*: MELO, M. S.; MORO, R. S. ; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG.

MELO, M.S. 2009. Aquífero Furnas: urgência na proteção de mananciais subterrâneos em Ponta Grossa, PR. *In*: **Seminário Internacional “Experiências de Agendas 21 - Desafios do nosso tempo”**. Curitiba.

MEGURO, M.; JOLY, C. A.; BITTENCOURT, M. M. 1977. *Stress hídrico e alguns aspectos do comportamento fisiológico em Xerophyta plicata Spreng. - Velloziaceae*. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 5: 27-42.

MOREIRA, J. C.; ROCHA, C. H. 2007. Unidades de Conservação nos Campos Gerais. *In*: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG.

MORO, R.S. 2001. A Vegetação. *In*: DITZEL, C.H.M.; SAHR, C.L.L. **Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais**. Ponta Grossa: Editora UEPG. p. 408-503.

MORO, R. S. ; CARMO, M. R. B. 2007. A vegetação campestre nos Campos Gerais. *In*: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER S.C.;FIDELIS A.; PFADENHAUER J.; PILLAR V.D.; BLANCO C.C.; BOLDRINI I.I.; BOTH R.; FORNECK, E.D. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.9, p.101-116.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 1995. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. SEMA/GTZ, Curitiba. 139 p.

PARANÁ. Instituto Ambiental. 2002. **Plano de manejo do Parque Estadual Guartelá**.

PILLAR, V.D.P.; BOLDRINI, I.I.; HASENACK, H.; JACQUES, A.V.A.; BOTH, R.; MÜLLER, S.C.; EGGERS, L.; FIDELIS, A.; SANTOS, M.M.G.; OLIVEIRA, J.M.; CERVEIRA, J.; BLANCO, C.; JONER, F.; CORDEIRO, J.L.; PINILLOS, G.M. 2006. Workshop "**Estado atual e desafios para a conservação dos campos**". In: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 24.

RITTER, L. M. O. 2008. **Composição florística e aspectos físicos do Cerrado nos Campos Gerais, Paraná**. Ponta Grossa. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território). Universidade Estadual de Ponta Grossa.

ROCHA, C.H. 1995. **Ecologia da paisagem e manejo sustentável em bacias hidrográficas: estudos do Rio São Jorge nos Campos Gerais do Paraná**. Curitiba: Escola de Agronomia – UFPR. 176.p.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**. v. 24, p.75-92.

SÁ, M. F. M. 2007. Os solos dos Campos Gerais. In: MELO, M. S.; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Eds.). **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

SILVA, P. A. H.; PASSOS, E. 2010. A paisagem de Vila Velha e seu significado para a teoria dos refúgios e a evolução do domínio morfoclimático dos planaltos das Araucárias. **RA'E GA**, Curitiba: n.19, p. 155-164.

VELOSO, H.P.; GOES-FILHO. 1982. **Fitogeografia brasileira** - classificação fisionomica-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL, série vegetação. Salvador, n.l, p.40-43, 80 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 123p.

VITTA, F. A. 1995. **Composição florística e ecologia de comunidades campestres na Serra do Cipó, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

ZILLER, S. R.; HATSCHBACH, G. 1996. **As formações vegetais do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR**. SEMA/IAP, Curitiba. (texto digitado).

ZILLER, S.R. 2000. **Estepe gramíneo-lenhosa no segundo Planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. Curitiba. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

