

## **Workshop Campos de Altitude: pesquisa, monitoramento e conservação frente às mudanças climáticas.**

15 de junho de 2016

Parque Nacional da Serra dos Órgãos

### **Contextualização e objetivos**

Há alguns anos o Setor de Pesquisa do Parque Nacional da Serra dos Órgãos organizando discussões sobre a conservação dos campos de altitude em geral e do PARNASO em particular. A discussão teve início nos encontros de pesquisadores que ocorrem no PARNASO anualmente e migrou para um grupo técnico online que inclui gestores e pesquisadores e que discute projetos de pesquisa e ações de monitoramento nos campos de altitude. O PARNASO vem tentando estabelecer um programa de conservação e monitoramento dos campos de altitude com o apoio da comunidade científica. Particularmente, com o apoio do Dr. Hugh Safford (Universidade da Califórnia/ US Forest Service) e aproveitando o acordo de cooperação entre ICMBio e US Forest Service, temos tentado estabelecer um projeto que abranja não só o PARNASO, mas também outros PARNAS com campos de altitude no sudeste brasileiro: Caparaó, Itatiaia e Serra da Bocaina.

Dando continuidade a estes esforços, foi realizado no dia 15 de junho de 2016, no auditório da Sede Teresópolis do Parque Nacional da Serra dos Órgãos uma reunião sobre Conservação e monitoramento dos campos de altitude x mudanças climáticas, aproveitando uma visita do Dr. Hugh Safford (Universidade da Califórnia/ US Forest Service) e do Dr. Solomon Dobrowski (Universidade de Montana). A proposta dessa oficina é trocar idéias sobre projetos em andamento e previstos sobre a relação entre conservação e campos de altitude e mudanças climáticas e vislumbrar possíveis colaborações entre UCs, pesquisadores nacionais e estrangeiros.

### **Participantes**

Estiveram presentes à reunião 20 pessoas, representando oito instituições. A lista de presença segue anexa a este documento.



## Relatoria do evento

Na parte da manhã, houve algumas apresentações sobre trabalhos recentemente desenvolvidos em campos de altitude.

Cecilia Cronemberger (PARNASO) apresentou uma contextualização da criação do GT Campos de Altitude no PARNASO e os trabalhos que foram realizados como resultados de discussões do GT: a instalação dos sensores de temperatura, a avaliação do protocolo GLORIA e a avaliação do incêndio de 2014.

Hugh Safford (US Forest Service/Universidade da Califórnia) falou sobre os estudos que realizou nos campos de altitude do sudeste brasileiro e as previsões de mudanças climáticas, e como as temperaturas que caracterizam os campos de altitude hoje provavelmente deixarão de existir num futuro próximo.

Gustavo Martinelli (CNC Flora/JBRJ) falou das previsões de mudanças climáticas do IPCC e da falta de dados específicos para campos de altitude. Lembrou que há uma série de ações de pesquisa, monitoramento e conservação e campos de altitude previstas no Programa Nacional de Conservação de Montanhas, documento que foi aprovado pelo Conselho Nacional de Biodiversidade em 2011, porém que não recebeu até hoje recursos para sua implementação.

Márcio Uehara (COMOB/ICMBio) apresentou o Programa de Monitoramento da Biodiversidade *in situ*, que vem sendo desenvolvido pela Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio. Explicou os princípios que norteiam o programa: devem ser escolhidos indicadores sensíveis a mudanças ambientais; organizados em protocolos de execução simples e rápida, padronizados e baratos, gradativos e modulares, e voltados à gestão e efetivos para a conservação. Falou da reunião recente para discutir o monitoramento para ambientes campestres e savânicos e da oportunidade de incluir especificidades dos campos de altitude no programa institucional.

Marinez Siqueira (JBRJ) apresentou o trabalho de dois de seus alunos: o trabalho que vem sendo desenvolvido pela aluna de doutorado Andrea Sanchez no PARNA Caparaó, que estuda, entre outras coisas, os diferentes microambientes dos campos de altitude – com um desenho amostral de certa forma similar as parcelas utilizadas no programa GLORIA, porém multiescalar. Em seguida apresentou a plataforma Model-R, desenvolvida pelo aluno de mestrado Rafael Oliveira Lima, que automatiza processos de análises espaciais e ecológicas, particularmente modelagem de nicho, no ambiente R, e inclui cenários de mudanças climáticas. Essa plataforma poderia receber modelos mais refinados de mudança climáticas para os dados de campos de altitude.

Leticia Andrade (JBRJ) apresentou seu projeto de doutorado, que avalia a resistência de sementes de plantas dos campos de altitude de Itatiaia a temperaturas elevadas, por meio de estes manipulativos. Informou que a maior parte das sementes que já testou até o momento não germina após exposição a altas temperaturas.

Carlos Eduardo Diniz (PE Três Picos) apresentou uma imagem de satélite localizando pontos com campos de altitude conhecidos para a UC, falou das trilhas conhecidas e convidou os presentes a conhecer e estudar a área.

Solomon Dobrowski (Universidade de Montana) falou sobre as pesquisas de realiza, com modelagem e cenários de mudança climática e do seu interesse em estabelecer parceiras para auxiliar as pesquisas em campos de altitude, como a possibilidade de analisar os dados de temperatura e umidade coletados no PARNASO, na tentativa de identificar possíveis refúgios climáticos onde as plantas de campos de altitude possam persistir num cenário de elevação de temperatura.

Na parte da tarde, os presentes discutiram ideias e propostas para o monitoramento dos campos de altitude.

Onde exatamente estão os campos de altitude? Que UCs federais protegem essa fisionomia? Não é um ponto estabelecido. Há dissenso sobre o termo “campos de altitude”, pois existe uma série de fisionomias campestres em topo de montanha, que tem aspectos em comum, mas também diferenças, como campos rupestres, campos de altitude *strictu sensu* (do SE brasileiro), tapuis, brejos de altitude do nordeste, etc. Toda vegetação aberta em topo de montanha é campo de altitude? O artigo de Marcelo Vasconcelos de 2011, “O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do Leste do Brasil?” diz que embora os campos rupestres e os campos de altitude apresentem certas semelhanças fisionômicas e compartilhem alguns táxons vegetais, ambos os tipos de vegetação devem ser considerados distintos e discute quais são as diferenças entre estes tipo vegetacionais. Gustavo lembrou do plano nacional de conservação de montanhas e falou do mapa de relevo da Embrapa. Foi lembrado que para o PARNASO não existe um bom mapa que defina a área realmente ocupada por campos de altitude, e que isso não é difícil de mapear com imagens, como as recentemente compradas pelo MMA para as UCs. Marinez falou que um aluno de mestrado dela, o servidor do ICMBio Thiago Strauss, descreveu um protocolo com passo-a-passo para classificação de imagens de satélite, e que isso está disponível e pode ajudar a produzir mapas de ocupação de vegetação.

Considerando que os campos de altitude (aqui falando *strictu sensu*) são uma formação heterogênea, formada por um mosaico de fisionomias como campos graminóides, afloramentos rochosos, arbustos, brejos, mata de neblina, qual microambiente é mais representativo, ou ameaçado, e deve ser priorizado para monitoramento? Em outras palavras, como decidir em que fisionomia alocar parcelas para monitoramento de campos de altitude? Foi sugerido que afloramentos rochosos abrigam maior diversidade de plantas endêmicas, mas que os campos graminóides são mais representativos do ecossistema.

Caio Gomes sugeriu que as bordas de mata, ou ecótono mata x campo, são um bom local para monitorar um possível aumento da floresta sobre os campos.

Grupos funcionais de plantas são um bom indicador para o programa de monitoramento? É possível avaliar mudanças ambientais neste nível? Para a maioria dos presentes sim (houve dissenso). Trabalhar com grupos funcionais permite que o monitoramento seja feito por não especialistas e poderia ser o módulo básico do

monitoramento de áreas campestres, seguindo o modelo utilizado no Programa de Monitoramento in situ da Biodiversidade. Porém é importante conhecer a identidade das espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas, pois a manutenção da fisionomia campestre não significa que estas espécies estejam se mantendo, particularmente num cenário de aumento de incêndios, onde um numero pequeno de espécies é resistente ao fogo e um numero maior de espécies não resiste, e pode haver redução de diversidade.

Lacuna de conhecimento: que função ecológica ou serviços ambientais são providos pelos campos de altitude? Por que devemos gastar energia e recursos com a conservação dos campos? Existe alguma função que só é realizada pela formação aberta (em oposição a formações florestais)? Não sendo possível conservar todas as espécies, há espécies que desempenham funções ecológicas únicas, ou essenciais, que devam ser priorizadas em programas de conservação?

Foram sugeridos dois níveis de monitoramento: paisagem/território e diversidade/identidade.

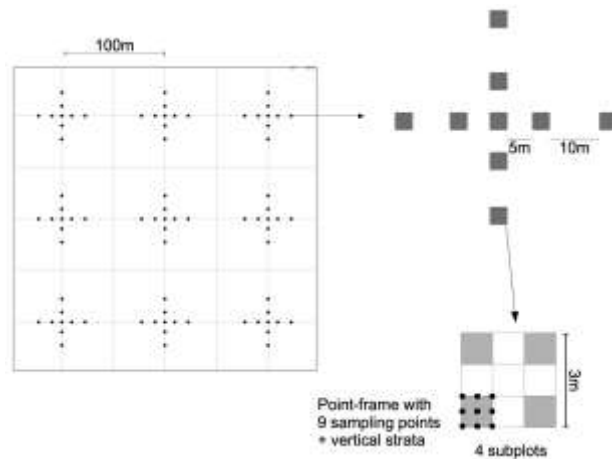
O nível de paisagem seria focado em monitorar se a formação campestre aumenta, diminui ou se mantém em relação à formação florestal. Isso pode ser feito com imagem de satélite/drone ou com o monitoramento nas bordas de mata/campo, observando mudanças de fisionomia.

Foi lembrado que o monitoramento remoto de formação campestre (por imagem) pode não ser capaz de perceber a invasão por gramíneas exóticas, como capim gordura e *Brachiaria*. Por isso é importante incluir uma medida de gramíneas exóticas no outro nível de monitoramento em parcelas, particularmente em regiões sujeitas a invasão (p.ex, áreas próximas a pastos, áreas muito sujeitas a incêndios, etc).

Em outro nível mais local, poderia-se trabalhar com grupos funcionais de plantas, medindo atributos como frequência e dominância no módulo básico de monitoramento, e diversidade como um nível mais avançado. Porém para isso é necessário conhecer a identidade das espécies raras/endêmicas/ameaçadas. Seria necessário também selecionar espécies alvo, uma vez que é impossível monitorar todas. P.ex. o PARNASO tem cerca de 60 espécies endêmicas dos campos de altitude, não sendo factível monitorar todas.

Foi destacada importância de monitorar musgos como grupo funcional, por serem importantes como retentores de umidade neste ambiente. Pode-se medir atributos como cobertura e espessura de musgos. Foi levantada a dúvida se a presença de musgos é característica apenas de campos de altitude *strictu sensu* (em oposição a campos rupestres por exemplo, onde não seriam tão comuns).

Gustavo disse que transectos podem ser melhores que parcelas porque abarcam maior heterogeneidade de habitats. Marínes lembrou o desenho amostral usado no Caparáó, de pequenas parcelas em um formato de cruz, como um misto de parcelas e transecto, como se pode ver na imagem abaixo.



Caio lembrou do trabalho que realizou na mata nebulosa do PARNASO e informou que deixou 25 parcelas de 10x10m com plantas marcadas e identificadas. Cecilia falou do interesse do PARNASO de monitorar esta área, aproveitando as informações já levantadas pelo Caio, e que seria interessante voltar as parcelas e remedir a cada 5 anos, por exemplo.

Hugh falou da dificuldade de monitorar campos de altitude sem um bom mapeamento e uma boa chave de identificação de espécies vegetais. Disse ainda que se tivesse que escolher entre intensidade de amostragem (p.ex. para identificação taxonômica) ou aumento de réplicas num protocolo mais simples, escolheria o aumento de réplicas.

Foi lembrada a necessidade de focar em como as informações coletadas em campo influenciam o manejo das UCs.

Flavio Bocarde perguntou sobre monitoramento ainda mais simples, usando por exemplo fotografias ao longo do tempo, para locais muito remotos como o Pico da Neblina. Os presentes falaram do método de "photopoints", locais predeterminados onde qualquer pessoa pode fotografar a paisagem e é possível acompanhar grandes mudanças de fisionomia.

### Conclusões:

Em relação ao que foi proposto na Oficina de monitoramento de ambientes campestres e savânicos realizada em Brasília em 2015, o público presente validou a proposta de trabalhar com monitoramento de grupos funcionais (módulo básico), com a possibilidade de trabalhar com diversidade em um nível avançado. Também foi considerado importante um monitoramento no nível de paisagem, como havia sugerido na tal oficina.

Foram identificadas lacunas de conhecimento, como: 1) que UCs federais protegem campos de altitude? 2) qual a área ocupada por campos de altitude nessas UC? 3) inexistência de chaves artificiais de identificação e espécies de plantas para esse ambiente.

Espera-se que as contribuições registradas neste relatório possam auxiliar a construção do protocolo de monitoramento de ambientes campestres e no avanço da pesquisa focada na conservação destas áreas e suas espécies.