

Assunto: Manifestação sobre o diagnóstico do meio biótico da Mina do Cerro

Destinatário: Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM)

Data: 07-11-2024

Local: Porto Alegre, Brasil

Prezados(as) Senhores(as),

Por meio deste documento, apresentamos uma manifestação formal acerca da ampliação da Mina do Cerro, localizada em Cachoeira do Sul – Rio Grande do Sul. O objetivo deste documento é abordar pontos relevantes sobre os impactos ambientais sobre a flora e vegetação do Pampa, um dos biomas com maior perda de remanescentes<sup>1</sup>, a eventual viabilidade ambiental e, no caso, a compensação ambiental associada, destacando a importância de considerar tais aspectos para o desenvolvimento sustentável e a conformidade com as normas vigentes.

Cabe destacar que o Pampa perdeu, entre 1985 e 2022, cerca de 32% de cobertura de campos nativos no Rio Grande do Sul<sup>2</sup>, o único estado do Brasil onde ocorre este bioma, segundo dados do Mapbiomas. Também é importante ressaltar que várias atividades estão se somando em ritmo acelerado para degradar ou converter, de forma quase definitiva, os remanescentes de campos nativos no RS, entre elas as monoculturas de soja e eucalipto, e agora a expansão da mineração como um dos vetores de mais amplo espectro de prejuízos ambientais, como a retirada de vegetação de campos e florestas remanescentes, maior risco às espécies de flora e fauna ameaçada de extinção, poluição por metais pesados, acidificação dos cursos de água, liberação de particulados tóxicos (2,5 micra e 10 micra) no ar, entre outros. Consideramos que os impactos devem ser vistos de forma global, conjugados com outros empreendimentos anteriores e atividades que, somadas, podem apresentar efeito sinérgico negativo à biota.

No presente documento serão abordados pontos que demandam revisão ou reavaliação, no tocante à flora e vegetação, em função de problemas na maneira como eles foram apresentados no texto ou um conjunto de erros de natureza técnica. Todos eles associados a, especificamente, o item 10.3 do volume 3 do estudo de impacto ambiental (EIA).

### **Pontos a serem considerados:**

Item 10.3.1 – Caracterização florestal e inventário florestal preliminar:

Esse tópico está bem estruturado de maneira geral, porém nele foram encontrados alguns equívocos associados a grafia incorreta de nomes científicos e o uso dos sinônimos de diferentes grupos botânicos, como por exemplo: Página 34 – “Oxalidaceas” ao invés de “oxalidáceas”; “Andropogon sellowianus” ao invés de “Andropogon selloanus”; “Erianthus” que é sinônimo de “Saccharum”; “Scutia buxifolia” ao invés de “Scutia buxifolia”, e outros. Ainda

---

<sup>1</sup> <https://pampa.mapbiomas.org/pt/home-3/>

<sup>2</sup> <https://brasil.mapbiomas.org/2023/11/28/pampa-sul-americano-segue-perdendo-a-vegetacao-nativa/#:~:text=O%20Pampa%20Sul%2DAmericano%20perdeu,da%20Argentina%2C%20Brasil%20e%20Uruguai.>

na página 34, é mencionado que o grupo das compostas (entende-se como a família Asteraceae) possui pouca representatividade na composição florística das formações estépicas. Isso é uma informação falsa, haja vista que Asteraceae é a família com a maior riqueza na porção brasileira do Bioma Pampa, com 476 espécies (Andrade et al., 2023)

Além disso, na página 33 consta a seguinte frase: “O processo de utilização dessas áreas como pastagem para o gado, culturas agrícolas têm gerado alterações na estrutura original da vegetação campestre, com considerável diminuição na frequência das gramíneas anuais (terófitas) e das gramíneas cespitosas (hemicriptófitas).”. Entretanto, esse é um erro preocupante, já que existem fartas evidências de que a pecuária e a criação de gado, especificamente, quando bem manejada, na realidade contribui, no mínimo, para a manutenção da diversidade taxonômica dos campos sulinos, conforme demonstrado por Boldrini et al., (2009). Sendo esse um equívoco que pode comprometer o correto entendimento da situação atual da área, já que lá existem 60,39 hectares de vegetação campestre.

**Metodologia:** Esse segmento do texto apresenta alguns problemas, por exemplo, em nenhum momento é indicado o sistema amostral utilizado, porém há uma indicação de estratificação conforme o estágio sucessional do componente florestal. Ainda assim, é preciso que o sistema amostral adotado seja claramente indicado, já que a depender do sistema amostral adotado as estatísticas obtidas podem ser representativas ou não, por exemplo, no sistema preferencial as estatísticas obtidas são apenas aproximações grosseiras das médias reais da comunidade, já no sistema casualizado simples as médias são muito próximas da média real da comunidade (Soares et al., 2007).

**Página 37 -** As unidades amostrais (UA) do compartimento florestal não foram demarcadas de forma física, o que pode dificultar a fiscalização dos locais e da correta identificação dos exemplares incluídos em cada uma das unidades amostrais. A demarcação dos indivíduos pertencentes a cada UA é uma alternativa.

**Página 49 -** Nas equações de volumetria os autores aplicam erroneamente o ponto para separação decimal em vez da vírgula.

#### Resultados:

No texto menciona que Sapindaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Lauraceae são as famílias com maior número de espécies nos campos sulinos segundo Boldrini (2009). Entretanto, Boldrini (2009) não discute informações sobre o componente florestal, revelando uma certo desconhecimento dos autores acerca das referências utilizadas. Além disso, essas quatro famílias não são representativas nos campos sulinos, mesmo quando consideramos os campos em conjunto com outras as fitofisionomias do Pampa.

No Quadro 10.3.4 (página 52) menciona a presença de *Gochnatia polymorpha*, empregando novamente um sinônimo, cujo nome empregado atualmente é *Moquiniastrum polymorphum*. Chama a atenção que essa espécie possui uma variedade citada na lista de plantas ameaçadas de extinção em nível estadual (*Moquiniastrum polymorphum* var. *floccosum*) na categoria “Em Perigo”, logo pergunta-se: a espécie encontrada pelos autores corresponde a variedade de *M. polymorphum* ameaçada? Outros sinônimos e nomes incorretos adotados neste quadro são indicados no quadro abaixo.

Família	Nome como consta no Quadro 10.3.4	Nome aceito (conforme Flora e Funga do Brasil)
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i>	<i>Schinus polygama</i>
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	<i>Schinus terebinthifolia</i>
Asteraceae	<i>Dasyphyllum tomentosum</i>	<i>Dasyphyllum brasiliense</i>
	<i>Gochnatia polymorpha</i>	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>
Myrtaceae	<i>Calyptranthes concinna</i>	<i>Myrcia glomerata</i>

Espécies Imunes e Ameaçadas de Extinção: os autores citam a Lei Estadual n.º 9.519/1992 (Código Florestal do Rio Grande do Sul), contudo parte desta legislação foi revogada pela Lei Estadual n.º 15.434/2020 (Código Estadual do Meio Ambiente). Contudo, os espécimes de *Ficus* permanecem imunes ao corte de acordo com o Decreto Estadual n.º 29.019/1979.

Página 70 - os autores escrevem a seguinte frase: “Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul [a diversidade de Shannon-Wiener] para os estágios médio e avançado de regeneração variou entre 0,662 até 3,270 o valor obtido encontra-se dentro dos limites obtidos na literatura salientando-se a riqueza está adequada para a região”. Entretanto, a diversidade é uma métrica de diversidade taxonômica que não leva em conta apenas a riqueza, mas também a distribuição das abundâncias das espécies. Portanto, as matrizes florestais em questão, além de ricas, possuem composição florística bastante heterogênea (Magurran, 2004).

Página 71 - Na Figura 10.3.19 está a curva de acumulação da área de influência direta, essa curva apenas demonstra um panorama geral da amostragem, nesse sentido não há como saber se a amostragem foi suficiente para vegetação florestal em “estágio inicial” e também na vegetação em “estágio médio” em separado, causando novamente uma dúvida sobre o sistema amostral adotado.

Página 72 - O quadro 10.3.8 precisa ser revisto em função de apresentar novamente muitos sinônimos, nomes com grafia incorreta e não destacados em itálico.

Página 74 - Nesse ponto, ocorre uma série de equívocos, estes talvez são os que mais comprometem a qualidade e lançam desconfiança acerca da qualidade do estudo em si. Nesse ponto os autores classificam as manchas florestais da área em estágio médio, tendo como base a resolução CONAMA n. 33 de 1994, que foi pensada para classificação da Mata Atlântica. Ocorre que Cachoeira do Sul está inserida dentro do domínio Pampeano (Bioma Pampa), mas considerando os encraves de Mata Atlântica e pela ausência de regulamentação específica para as matas dessa localidade, faz sentido adotar a CONAMA n. 33 de 1994. Por outro lado, essa resolução não pode ser levada em conta de forma literal, já que as condições edafoclimáticas do Pampa são muito distintas daquelas encontradas na Mata Atlântica. Nesse domínio a sazonalidade de temperatura e precipitação, junto com capacidade de troca catiônica e pH do solo, são importantes filtros da diversidade taxonômica (Bergamin et al., 2024). Além disso, essas florestas crescem de maneira lenta, portanto, são naturalmente baixas e possuem menor área basal em relação às florestas da Mata Atlântica (Bergamin et al., 2024).

Ainda assim, os resultados do próprio estudo contradizem a classificação em estágio médio de regeneração natural, já que 33,7% das espécies encontradas, conforme o quadro 10.3.5,

são plantas secundárias tardias e clímax. Nesse sentido, pergunta-se: como a vegetação pode estar em estágio inicial e médio se um terço das espécies encontradas são reconhecidamente espécies que colonizam tardiamente a matriz florestal, ou seja, após o estabelecimento das plantas pioneiras e secundárias iniciais?

Não obstante, a vegetação avaliada possui mais de 3 *nats* de diversidade, o que os próprios autores classificam como compatível ao que o Inventário Contínuo Florestal observou para vegetação em estágio avançado. Para além disso, o resultado das unidades amostrais apresentados para diâmetro à altura do peito (Quadro 10.3.9) também sugere um equívoco nesse classificação, já que 19 unidades amostrais (19% do total) apresentam valor de DAP médio próximos ou superiores a 15 centímetros (19% do esforço amostral são *outliers*? parece que não). Outro fator que também depõem contra a classificação dos estágios sucessionais realizada pelos autores é a presença de espécies indicadoras de estágio avançado (de acordo com a Resolução CONAMA 33/1994), como: *Cordia americana* (sin. *Patagonula americana*), *Schinus terebinthifolia* (sin. *Schinus terebinthifolius*) e *Parapiptadenia rigida*.

Nesse ponto, vale salientar que se a classificação dos estágios sucessionais é um fator decisivo para compensação ambiental e reposição florestal obrigatória, além de ser de suma importância para decisão do tipo de estudo ambiental realizado (EIA vs RAS).

Página 85 - Pergunta-se porque utilizar os critérios da LF número 124, já que o estudo é um diagnóstico e não um inventário florestal? Ressalta-se que há uma diferença grande entre um diagnóstico para EIA e um inventário florestal, visto que o último é realizado para obtenção da autorização para supressão da vegetação durante a licença de implantação. Há alguma tratativa para simplificar a licença ambiental da Mina do Cerro? Se sim, há necessidade de incrementar o esforço amostral já que o erro amostral permaneceu em 12,83% quando o erro máximo solicitado pela FEPAM na LF 124 é de 10%.

#### Item 10.3.2 - Fitossociologia campestre:

Nesse tópico não são mencionados o sentido dos transectos implantados e o ponto em que as coordenadas foram anotadas (ex. início, meio ou fim do transecto). Além disso, o esforço amostral é muito pequeno e pouco representativo frente à dimensão da área afetada, representando apenas 0,009% da área total (56 metros quadrados amostrados vs. 60 hectares afetados).

Outro problema evidente é a amostragem da vegetação campestre realizada em apenas um período. É importante que campanhas sejam feitas em diferentes estações do ano, pois as espécies não florescem de maneira síncrona e é muito complicado identificar alguns táxons na ausência de flor ou fruto. Além disso, há espécies que apresentam estrutura subterrânea bem desenvolvida (como bulbos e xilopódios) e frequentemente suas porções aéreas secam, não sendo possível encontrá-las em dada época do ano. É muito provável que se subestime os valores de riqueza de espécies ao se levantar a vegetação campestre em apenas uma campanha.

Página 104 - Aqui há um erro importante, os autores mencionam que: "Foram realizadas por amostragem georreferenciada 7 transectos de 70 metros contendo 8 Unidades Amostrais (UA) cada transecto, a distância entre cada UA foi de 10 metros.". No entanto, como podem ter sido implantadas oito unidades amostrais em um transecto de 70 metros, sendo que as unidades amostrais distam 10 metros entre si? Esse cálculo está equivocado, faltam 10 metros para que isso seja possível.

Página 105 - A Figura 10.3.23 apresenta os transectos implantados, mas há uma certa torção na linha inferior do transecto, o que pode causar problemas para fiscalização e realização de uma réplica do estudo. Tendo em vista que as coordenadas do quadro 10.3.22 talvez sejam do ponto inicial do transecto (o que aparentemente não é mencionado no texto) e todos ou alguns dos transectos foram implantados com torções da linha inferior, uma réplica do estudo nunca chegará ao mesmo resultado, em função de não se saber para que lado foi essa torção e se isso inclui, novas espécies ou impacta na cobertura de alguma espécie específica.

Páginas 111-114 (Quadro 10.3.24): nessa parte, assim como na caracterização florestal, nota-se vários sinônimos sendo utilizados, como *Briza subaristata* (=*Chascolytrum subaristatum*). Além disso, mais de 10% dos táxons não estão identificados a nível de espécie, o que evidencia certo grau de desconhecimento dos autores em relação à flora campestre e prejudica a avaliação da comunidade, pois algumas dessas não identificadas podem ser espécies ameaçadas. A família Iridaceae, por exemplo, apresenta 17 espécies ameaçadas de extinção no Decreto Estadual n.º 52.109/2014.

Página 114 - Aqui os autores mencionam a implantação de 57 unidades amostrais, mas na metodologia haviam mencionado 56, o que faz sentido sabendo que foram implantados 7 transectos compostos por 8 unidades amostrais ( $7 \times 8 = 56$ ). Essa unidade amostral extra foi implantada onde?

Página 114 - A curva de suficiência amostral, assim como na vegetação florestal, não é apresentada para cada fisionomia, nesse sentido, não é possível determinar se a amostragem foi suficiente para caracterizar os subtipos de campo avaliados (seco, úmido e rupestre).

Página 117 - Nesse local existem nomes científicos não destacados em itálico.

Página 118 - Figura 10.3.32 também mostra que o transecto possui várias torções.

Página 120 - Espécies de especial interesse - Nesse ponto existem alguns problemas: a) nomes científicos com grafia incorreta; b) não há menção a *Lippia coarctata*, espécie "Em Perigo" segundo o Decreto estadual 52.109 de 2014.

Página 121 - Nas considerações finais os autores não mencionam que os campos ocorrentes na área avaliada estão em ótima qualidade, já que se formos levar em conta os resultados obtidos, eles não possuem excessiva proliferação de espécies exóticas (ex. *Eragrostis plana* ou *Cynodon dactylon*). Por exemplo, *E. plana* é a 14ª espécie em termos de importância nos campos secos e rupestres e a oitava em campos úmidos, muito abaixo de *Paspalum notatum* e outras espécies nativas. Ressalta-se que essa espécie é bastante agressiva e domina campos degradados, o que não parece ser o caso das áreas em questão.

### **Considerações finais:**

Considerando a perda progressiva dos remanescentes vegetais do Pampa, inclusive pela mineração, e pelas dimensões do empreendimento em conjunto e de sua área de influência

e diretamente afetada, observa-se que a flora será um dos principais grupos de seres vivos a ser impactado. Os dados acerca da flora levantados pelos autores do trabalho indicam que essa área possivelmente encontra-se bastante íntegra por mais que atividades humanas sejam desempenhadas em seu entorno.

A vegetação florestal apresenta riqueza e diversidade expressiva, sendo ela composta por espécies secundárias tardias, clímax, raras, ameaçadas e imunes ao corte antigas, o que é facilmente observado tendo em vista a estrutura diamétrica reportada no trabalho. Entretanto, a maneira que os autores descrevem a situação desse componente da vegetação subestima a importância e a integridade dessas matrizes sob o ponto de vista local e regional, já que a maior parte delas se trata de áreas de preservação permanente, pois compreendem matas ciliares de nascentes e corpos d'água tributários ao rio Jacuí.

Se levarmos em conta o texto da maneira como está, muito provavelmente, a reposição florestal obrigatória não será realizada adequadamente, tendo em vista que o plantio elevado de mudas em sua totalidade (264 mil mudas) parece estar fora de questão, restando apenas a compensação por área equivalente. Na hipótese de aquisição de área equivalente, levando em conta a classificação realizada pelos autores, não há garantia de compensação por vegetação similar, ou seja, o empreendedor facilmente poderá adquirir alguns hectares de vassoural (vegetação dominada por arbustos dos gêneros *Baccharis* ou *Dodonaea*), que é o que a resolução CONAMA 33 de 1994 verdadeiramente trata como vegetação em estágio inicial, para compensar a mata nativa íntegra e bastante diversa suprimida durante a ampliação do empreendimento. Junto com a vegetação florestal, parte considerável da fauna (já impactada pela perda de remanescentes do bioma original pela mineração e outras atividades) também será seriamente impactada pela perda de habitat.

Com relação a vegetação campestre, nota-se, novamente, que ela está em um estado de conservação bastante adequado, mesmo com as atividades humanas desempenhadas no entorno. Nessas áreas ocorrem múltiplas espécies raras e ameaçadas (ex. *Lippia coarctata*, *Parodia linkii* e *Kelissa brasiliensis*). Além disso, as plantas nativas possuem maior cobertura que as exóticas invasoras. Esse cenário pode ser muito modificado pela conversão e revolvimento do solo com a ampliação do empreendimento. Ainda assim, **o tamanho amostral adotado não permite que tenhamos a real dimensão da composição e distribuição das abundâncias das espécies**, ou seja, da riqueza e diversidade dos subtipos campestres. Ademais, o texto em si omite algumas informações fundamentais, a amostragem é pequena e apresenta diferentes equívocos.

Em resumo, existem diversos erros técnicos, estruturais, de amostragem, gramaticais e de nomenclatura botânica que demonstram falhas graves em uma caracterização botânica necessária para a envergadura deste empreendimento e seu alto nível de impacto. Tais equívocos, em nossa avaliação, não permitem o entendimento da real situação das áreas afetadas e dos impactos causados ao leitor não-especialista em botânica ou em áreas afins. Nesse sentido, recomenda-se que, no mínimo:

- 1) o texto seja amplamente revisado e reestruturado;
- 2) erros técnicos apontados aqui sejam reavaliados por meio de novas excursões a campo ou reescritos de modo a permitir um melhor entendimento da situação do empreendimento e da área afetada, isso principalmente, no que tange ao componente florestal;

- 3) sobre a vegetação campestre, há necessidade de execução de nova amostragem, dessa vez mais ampla, para garantir uma coleta de dados idônea e com menor erro possível, já que milhares de metros quadrados serão afetados;
- 4) a vegetação campestre também precisa ser avaliada em duas campanhas (verão/inverno ou outono/primavera), para que a amostragem seja mais completa e representativa;
- 5) também é importante que o empreendedor garanta que as espécies ameaçadas identificadas (*Cedrela fissilis*, *Kelissa brasiliensis*, *Araucaria angustifolia*, *Gleditsia amorphoides*, *Lippia coarctata* e *Parodia linkii*) não percam seu habitat, tendo em vista que isso pode incrementar seu nível de ameaça local e regional;
- 6) realização de uma nova audiência pública, em que a comunidade científica possa participar de forma mais acessível e encaminhar seus questionamentos técnicos de forma direta aos autores do texto;
- 7) é importante que todo o material avaliado tenha uma testemunha tombada, registrada em herbário para que o conhecimento sobre esses vários hectares não seja simplesmente perdido, isso na hipótese de ampliação do empreendimento.

## Referências

Andrade, B. O. et al. (2023) 12,500+ and counting: biodiversity of the Brazilian Pampa. **Frontiers of Biogeography** 15: e59288.

Bergamin, R. S. et al. (2024). Forests in South Brazilian Grassland Region. In: Overbeck, G. E. et al. **South Brazilian Grassland – Ecology and Conservation of the Campos Sulinos**. Switzerland: Springer Nature.

Boldrini. I.I. (2009) A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S & Jacques, A.V.A. (Org.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 63-77.

Decreto Estadual n.º 29.109, de 16 de julho de 1979. **Limita o corte de espécies vegetais consideradas em vias de extinção.**

Decreto Estadual n.º 52.109, de 19 de dezembro de 2014. **Declara as espécies da flora nativas ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.**

Flora e Funga do Brasil (2024) Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do>

Resolução CONAMA n.º 33, de 7 de dezembro de 1994. **Define estágios sucessionais das formações vegetais que ocorrem na região da Mata Atlântica do Estado do Rio Grande do Sul, visando viabilizar critérios, normas e procedimentos para o manejo, utilização racional e conservação da vegetação natural.**

Magurran, A. E (2004). **Measuring biological diversity**. Blackwell Publishing.

Soares, C. P. B. et al. (2007). **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa: Editora UFV.

Atenciosamente,

*Denilson da Silva Machado*

MSc. Denilson da Silva Machado  
Biólogo CRBIO 118090-03  
Mestre em Botânica, com ênfase em Ecologia Vegetal

*Paulo Brack*

Professor Dr. Paulo Brack  
Biólogo CRBIO -3 n. 2683  
Doutor em Ecologia e Recursos Naturais  
Professor Titular do Departamento de Botânica da UFRGS