



ISSN: 1988-5261  
<https://doi.org/10.51896/TURYDES>

# TURYDES. TURISMO Y DESARROLLO LOCAL



## ANÁLISIS GEOSISTÉMICA DE IMPACTOS BIOFÍSICOS EN EL CAMINO DE LA CASCADA DE MARIQUINHA: PARQUE NACIONAL CAMPOS GERAIS - PR, BRASIL

**Leandro Baptista<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0001-5375-463X>

Departamento de Turismo - Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG

[leandro.baptista@live.com](mailto:leandro.baptista@live.com)

**Diego Geovan dos Reis<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0003-3005-8652>

Departamento de Geociências - Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG

[diego.gdosreis@gmail.com](mailto:diego.gdosreis@gmail.com)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Leandro Baptista y Diego Geovan dos Reis (2021): "Análisis geosistémica de impactos biofísicos en el camino de la cascada de Mariquinha: Parque Nacional Campos Gerais - PR, Brasil", Revista Turydes: Turismo y Desarrollo, n. 30 (junio / junho 2021). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/turydes/vol-14-no-30-junio-junho-2021/analisis-geosistemica>

### RESUMEN

Los impactos pueden interpretarse como cambios en el medio ambiente provocados por el desarrollo de las actividades humanas en el espacio geográfico. Este trabajo tiene como objetivo principal evaluar los impactos biofísicos observados en el sendero de acceso a Cachoeira da Mariquinha durante seis años de visitas constantes al sitio, que es un atractivo natural presente en el Parque Nacional Campos Gerais, en el estado de Paraná, Brasil. Se utilizó el enfoque geosistémico para analizar el fenómeno y los datos se recopilaron utilizando el método VIM - Visitor Impact Management. Se establecieron cuatro puntos de control a lo largo del "Camino Forestal", donde se foto-documentaron los impactos observados en sus aspectos físicos y biológicos. Se encontró que existen (y persisten) puntos de erosión, obstáculos en el camino, irregularidades en el sendero y residuos sólidos como impactos recurrentes. Tales impactos, provocados por la acción antrópica, caracterizan un desequilibrio en el geosistema. Así, con el objetivo de contribuir a la gestión de este

<sup>1</sup> Turismólogo. Doutor em Geografia. Professor adjunto do Departamento de Turismo da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG.

<sup>2</sup> Geógrafo e Turismólogo. Doutorando em Geografia - Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG.

espacio, se tabularon los resultados y se sugirieron planes de acción para su corrección y futuras acciones de seguimiento y control. Se concluye que el uso no institucionalizado del espacio por parte de los visitantes provoca una reducción considerable de la biodiversidad, degradación del medio físico y geodiversidad, además de la posible discontinuidad en el uso del espacio si no se realiza ninguna intervención.

**Palabras clave:** Impactos, Geosistema, Turismo, Parque Nacional Campos Gerais.

## **GEOSYSTEMIC ANALYSIS OF BIOPHYSICAL IMPACTS ON THE MARIQUINHA WATERFALL TRAIL: CAMPOS GERAIS NATIONAL PARK - PR, BRAZIL**

### **ABSTRACT**

Impacts can be interpreted as changes in the environment caused by the development of human activities in the geographical space. This paper aims to evaluate the biophysical impacts observed in the access trail to Mariquinha Waterfall along six years of constant visits to the site, which is a natural attraction in the Campos Gerais National Park, in the state of Paraná, Brazil. The geosystemic approach was used to analyze the phenomenon and data was collected using the VIM - Visitor Impact Management method. Four control points were established along the "Forest Trail", where the impacts observed in their physical and biological aspects were photo-documented. It was found that there are (and persist) points of erosion, path obstacles, irregularities in the trail and solid waste as recurring impacts. Such impacts, caused by anthropic action, characterize an imbalance in the geosystem. Thus, in order to contribute to the management of this space, the results were analyzed and action plans suggested for correction and future monitoring and control actions. It is concluded that the non-institutionalized use of space by visitors causes a considerable reduction in biodiversity, degradation of the physical environment and geodiversity, in addition to the possible discontinuity in the use of space if no intervention is carried out.

**Keywords:** Impacts, Geosystem, Tourism, Campos Gerais National Park.

## **ANÁLISE GEOSISTÊMICA DOS IMPACTOS BIOFÍSICOS NA TRILHA DA CACHOEIRA DA MARIQUINHA: PARQUE NACIONAL DOS CAMPOS GERAIS - PR, BRASIL**

### **RESUMO**

Impactos podem ser interpretados como alterações no meio ambiente causadas pelo desenvolvimento de atividades humanas no espaço geográfico. Esse trabalho tem como objetivo principal avaliar os impactos biofísicos observados na trilha de acesso à Cachoeira da Mariquinha durante seis anos de visitas constantes ao local, que é um atrativo natural presente no Parque Nacional dos Campos Gerais, no estado do Paraná, Brasil. Foi utilizada a abordagem geossistêmica para análise do fenômeno e a coleta de dados realizada por meio do método VIM – *Visitor Impact Management*. Foram estabelecidos quatro pontos de controle ao longo da "Trilha Floresta" onde foram fotodocumentados os impactos observados em seus aspectos físicos e biológicos. Verificou-se

que existem (e persistem) pontos de erosão, obstáculos de percurso, irregularidades na trilha e resíduos sólidos como impactos recorrentes. Tais impactos, causados por ação antrópica, caracterizam um desequilíbrio no geossistema. Assim, visando contribuir com a gestão deste espaço, foram tabulados os resultados e sugeridos planos de ação para correção e ações de monitoramento e controle futuros. Conclui-se que o uso não institucionalizado do espaço por visitantes acarreta considerável redução na biodiversidade, degradação do meio físico e da geodiversidade, além da própria possível descontinuidade de utilização do espaço caso nenhuma intervenção seja realizada.

**Palavras-chave:** Impactos, Geossistema, Turismo, Parque Nacional dos Campos Gerais.

## INTRODUÇÃO

A proteção do meio biofísico aliada ao desenvolvimento sustentável constitui um binômio desafiador para a ciência do século XXI. De um lado existe a necessidade de salvaguardar o meio físico, seus aspectos geológicos e geomorfológicos, e o meio biológico, constituído da fauna e flora. Do outro lado do paradoxo existe a necessidade do desenvolvimento econômico, intrínseca ao sistema capitalista. Uma alternativa que vêm se mostrando eficaz em equilibrar esses polos é a atividade turística, desde que devidamente planejada. A realização da atividade turística no meio natural possibilita que áreas específicas possam ser conservadas em suas características biofísicas, bem como permite a geração de renda, que pode ser revertida no desenvolvimento sustentável local, contribuindo inclusive para a continuidade da proteção desse meio. Isso, no entanto, não exige a atividade turística de causar impactos.

De acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (2020), impacto é a alteração significativa no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade, em qualquer um ou mais de seus componentes naturais, provocada pela ação humana, podendo ser negativo ou positivo. O Ministério do Meio Ambiente, por meio da resolução 01/1986 do Conama em seu artigo 1º considera como impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (Brasil, 1986, p. 1).

O nível de impactos negativos afeta a qualidade do meio, o que pode ter efeito de atração ou repulsão sobre o turismo, enquanto este, sob certas condições, pode contribuir para degradar o meio ambiente ou para preservá-lo (Ministério do Turismo, 2006). O turismo enquanto atividade caracteriza-se por uma inserção de energia antrópica no geossistema. Quando mal planejado, os impactos negativos do turismo quebram a harmonia do sistema, fazendo com que as interrelações biofísicas sejam comprometidas o que por consequência será notado na dinâmica da paisagem, comprometendo a qualidade do meio biofísico.

Para Oliveira (2008), a qualidade do ambiente, tanto natural quanto artificial (infraestrutura e social), é essencial para o turismo, ainda que seu relacionamento seja bastante complexo: desde a emancipação da consciência ambiental, que pode servir como ferramenta para impulsionar a proteção das áreas naturais, até a construção de instalações fundamentais para o desenvolvimento turístico e crescimento econômico local, municipal, estadual e nacional. A busca do equilíbrio necessário para o desenvolvimento da atividade que beneficie a conservação do ambiente e do

geossistema, bem como as comunidades receptoras e os turistas, envolve necessariamente um planejamento multissetorial (Ruschmann, 1993). Ainda que haja limitações para o desenvolvimento do plano de manejo adequado para o uso público (Tosun, 2000; Eagles, McCool & Haynes, 2002), o objetivo, a expectativa e a experiência dos visitantes sempre devem ser levados em conta.

Um empreendimento no qual observam-se desequilíbrios geossistêmicos na relação entre a atividade turística, a conservação ambiental e planejamento, é a Cachoeira da Mariquinha, localizada no Parque Nacional dos Campos Gerais, no Estado do Paraná, região sul do Brasil. Os impactos negativos se sobressaem aos positivos e a degradação do meio biofísico é visível a qualquer visitante, o que sem demoras poderá acarretar na descontinuidade da atividade turística. Portanto, realizar o levantamento do desgaste sistêmico e de todos os impactos biofísicos é vital para que se possa reestruturar o planejamento, equilibrar o sistema e estabelecer a continuidade da atividade turística de forma sustentável, eis a justificativa deste trabalho. Parte-se aqui da hipótese de que, uma vez que todos os impactos tenham sido levantados e analisados, será possível propor soluções técnicas que visem reestabelecer a harmonia sistêmica, necessária tanto para a bio, a geo e a sociodiversidade.

Isto posto, no intuito de ampliar os conhecimentos para que seja desenvolvido o manejo adequado na trilha de acesso, o objetivo desta pesquisa é realizar o levantamento de impactos e ameaças existentes no local, examinar a relação de causa e efeito destes e desenvolver uma lista preliminar das ações necessárias para mitigá-los. A abordagem do fenômeno será realizada por meio da Teoria Geossistêmica e a coleta e análise dos dados será realizada por meio do método VIM – *Visitor Impact Management*, ambos serão melhor explicitados no capítulo da metodologia.

O objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar as consequências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá receber a execução de projetos ou ações, nas fases de planejamento, implantação e, mais tarde, na sua operação. A contribuição acadêmica é essencial para o desenvolvimento do uso público em ambientes naturais, sobretudo aqueles locais que não dispõem de planos de manejo, pois estes estudos podem representar consultorias técnicas de baixo custo e auxiliam posteriormente na confecção e atualização dos planos de manejo.

Neste sentido, este trabalho pode contribuir efetivamente para a gestão do uso público da trilha de acesso à Cachoeira da Mariquinha. Deste modo, a atividade turística como setor terciário da economia (Baptista & Moreira, 2013), necessita de planejamento que leve em consideração questões ambientais, sociais e econômicas, estimando quais serão os possíveis impactos positivos e negativos de um empreendimento no meio biofísico, ou seja, no geossistema como um todo.

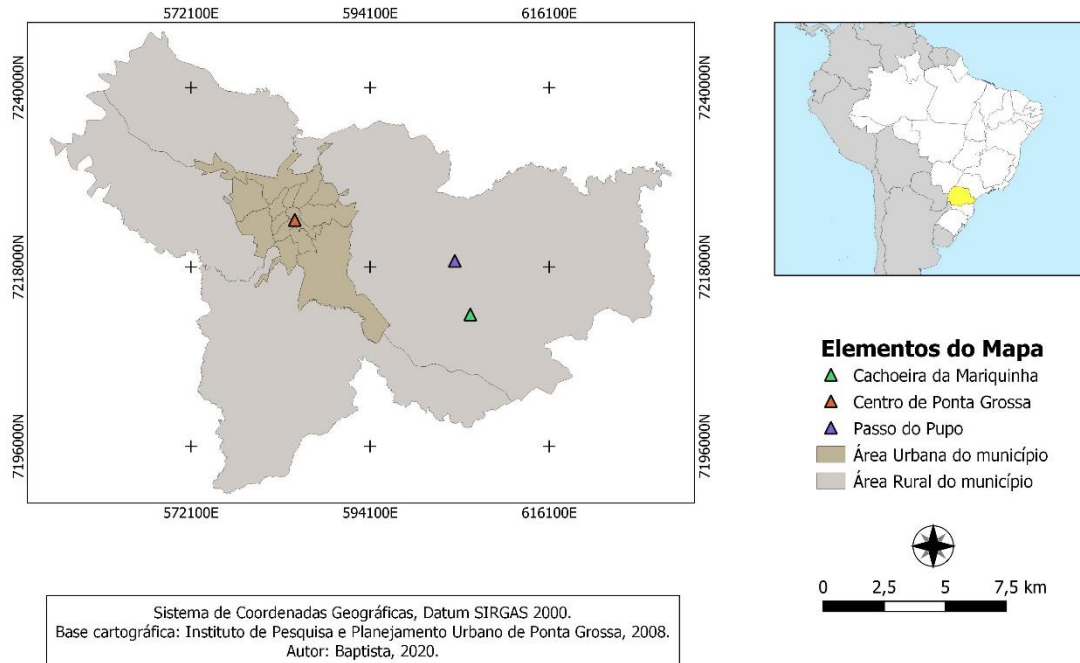
## **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

A Cachoeira da Mariquinha é um local de uso público, inserida dentro dos limites do Parque Nacional dos Campos Gerais - PNCG, no estado do Paraná, região sul do Brasil, distando aproximadamente 45 quilômetros do centro da cidade de Ponta Grossa – PR e cerca de 11 quilômetros da comunidade do Passo do Pupo, localidade habitada mais próxima (Figura 01). A área,

que ainda passa pelos trâmites de desapropriação e compensação, não possui um controle efetivo da visitação além daquele feito pelos proprietários particulares que têm como controle mais tangível a cobrança pelo ingresso na área.

### Figura 01.

Localização da Cachoeira da Mariquinha em relação ao centro de Ponta Grossa e Passo do Pupo



Fonte: Elaborado por Baptista (2020).

Como a cachoeira e a trilha estão dentro de um parque nacional, fazem parte de um sistema de proteção federal. Segundo o Art.11; § 1º - § 4º do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Brasil, 2000), os Parques Nacionais são, em sentido amplo, Unidades de Proteção Integral, com finalidade de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais.

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas

estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

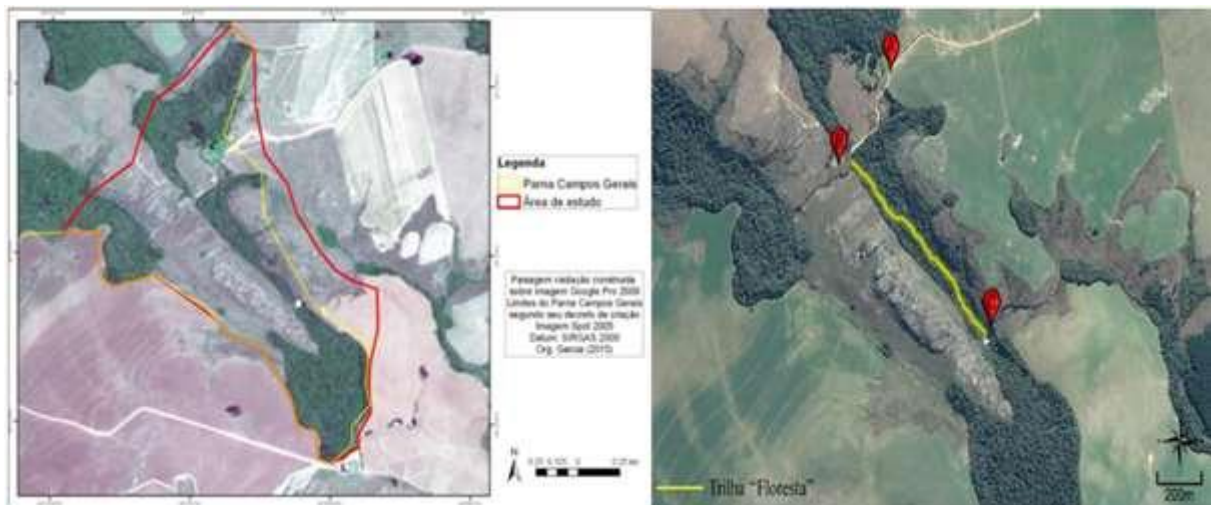
§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal. (Brasil, 2000, p. 12).

Diante da legislação apresentada, percebe-se que o atrativo está em dissonância com os incisos 1º, devido a área ainda estar em processo de desapropriação e 2º, por não possuir Plano de Manejo, mesmo após 14 anos da criação do Parque Nacional dos Campos Gerais, em 2006. Hipoteticamente, o cumprimento dos incisos supracitados em tempo ordinário, poderia contribuir para a minimização dos impactos ainda hoje observados nesta Unidade de Conservação.

O recorte espacial deste trabalho não abrange todo o parque, apenas a cachoeira e seu entorno, o que inclui as trilhas de acesso, como delimitado na Figura 02. No percurso de acesso à cachoeira, a trilha principal, chamada aqui por “Trilha Floresta” (Figura 02, pontos B-C) possui 863 metros de extensão, pode ser percorrida em aproximadamente 20 minutos a pé e é ladeada por formações de arenito e capões de mata nativa. Aos pés da sua cascata de aproximadamente 30 metros de altura, forma-se um pequeno lago de baixa profundidade, apto para banhos (Figura 03), sendo um atrativo turístico relevantemente procurado na região.

### Figura 02

Recorte espacial da cachoeira e seu entorno (esquerda) e imagem aérea da cachoeira e pontos de interesse (direita). A - Sede do arrendatário. B - Estacionamento e Área de socialização. C - Atrativo principal (cachoeira).



Fonte: Os autores (2020), adaptado de Garcia (2015).



### Figura 03

Cachoeira e lago.



Fonte: Os autores (2020).

Para Oliveira (2012), algumas áreas com maior interesse para uso público dentro do Parque Nacional, como por exemplo, a Cachoeira da Mariquinha, são utilizadas intensamente pela população e exploradas economicamente pelos ocupantes, sem que nenhum ou poucos cuidados sejam tomados em relação ao patrimônio natural das áreas e estes usos estão em desacordo aos objetivos da unidade atualmente em curso no território. Para Garcia e Moreira (2013), a maior preocupação em relação ao sítio da Cachoeira da Mariquinha é a proteção do remanescente de campo nativo. Atualmente não há nenhum controle das atividades de visitação, que somado ao aumento das áreas agrícolas e habitacionais acabam sendo responsáveis pela diminuição dos campos nativos da região dos Campos Gerais do Paraná.

Outras características faunísticas e florísticas, bem como geológicas, serão descritas na análise dos dados coletados, quando se mostrarem pertinentes. Tendo assim definido o local de estudos, bem como sua importância turística, passar-se-á agora para a descrição do método de análise e dos procedimentos metodológicos que foram utilizados em campo.

### **METODOLOGIA**

O modelo metodológico deste trabalho é a Teoria Geossistêmica. Parte-se do princípio de que a atividade turística, ocorrendo especificamente em um ambiente natural, caracteriza-se como uma entrada de energia no geossistema e pode, assim, afeta-lo. Sotchava (1978, p. 292) define o

geossistema como “uma dimensão do espaço terrestre na qual os diversos componentes naturais encontram-se em conexões sistêmicas uns com os outros, apresentando uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e humana.”. Isto posto, na Teoria Geossistêmica o turismo é analisado como um elemento social que interage com o meio biofísico, formando um todo complexo que não pode ser compreendido isoladamente.

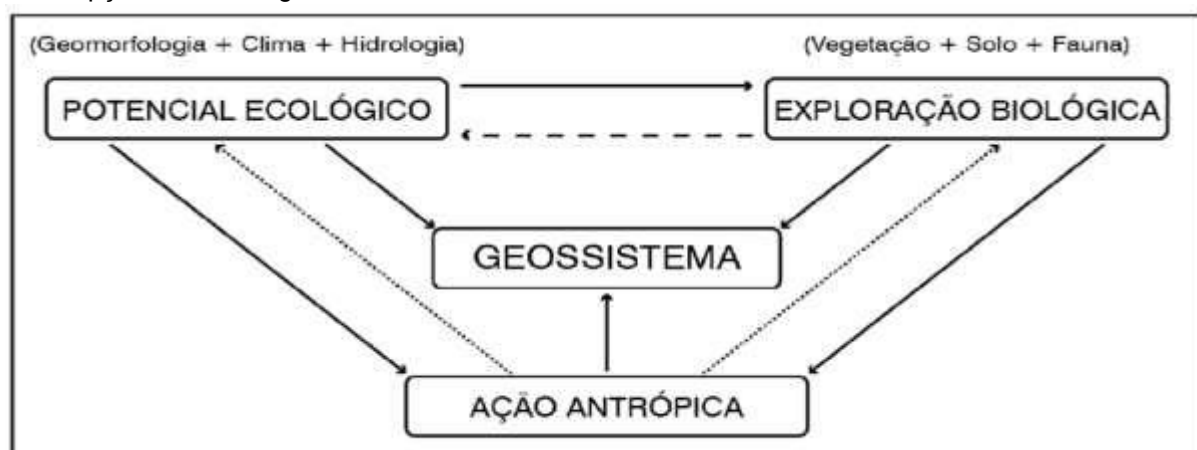
Bolós (1981) estipula por fim que o geossistema compreende o somatório das inter-relações entre os elementos físicos (geologia, clima, solos, relevo, etc.) e os biológicos da natureza, em interação com as intervenções humanas, fazendo com o que o sistema esteja em constante transformação. Essas intervenções, que caracterizam o *status quo* do sistema local, define o estado final da paisagem, que é dinâmica. Bertrand define uma escala analítica da paisagem como um sistema dinâmico, em constante mudança e evolução, com entradas e saídas de energia, assim, para Bertrand (1971, pg. 141)

a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Pode-se dizer dessa forma, que a paisagem é o produto visível do geossistema em constante movimento evolutivo. Bertrand definiu uma concepção teórica do geossistema, mostrada na figura 04.

**Figura 04**

Concepção teórica do geossistema



Fonte: Bertrand (1971, p 146).

De acordo com essa concepção teórico-metodológica de Bertrand, o Potencial Ecológico (Geomorfologia; Clima; Hidrologia), está em interação direta com a Exploração Biológica (Vegetação;



Solo; Fauna) e com a Ação Antrópica, que no caso desse trabalho está caracterizada pela atividade turística. Uma vez agrupados, esses elementos formam o geossistema.

A pesquisa de campo, de natureza quali-quantitativa e exploratória, foi realizada na propriedade na qual se encontra a Cachoeira da Mariquinha, entre novembro de 2014 a março de 2020, para observação dos impactos ocorrentes na “Trilha Floresta”, que é o acesso principal ao atrativo. Para compreender de que forma a visitação ao sítio de estudos pode afetar o sistema local, utilizou-se como procedimento metodológico o VIM – *Visitor Impact Management*, ou Gestão de Impacto de Visitação, criado pelo Serviço Florestal Norte Americano em 1990. Este procedimento metodológico concentra-se em três fundamentos: A) identificação do problema; B) determinação de fatores de causa e gravidade do problema e; C) seleção de estratégias para corrigir ou minimizar os problemas (NPS, 2019).

Para cumprir o objetivo proposto, foram estabelecidos quatro pontos de controle ao longo da “Trilha Floresta”, selecionados por apresentarem ameaças à segurança do visitante e a qualidade/sustentabilidade ambiental. A coleta de dados deu-se pela técnica da fotodocumentação dos atrativos, da geologia, da fitofisionomia e dos impactos ocorrentes na trilha. As análises dos dados coletados se deram empiricamente, buscando descrever e discutir com o referencial teórico os fenômenos e fatores que influenciam na ocorrência do observado e no desequilíbrio geossistêmico.

## RESULTADOS, DISCUSSÃO E ANÁLISE

### Impactos gerais e observações ocorrentes

Desde a sede do arrendatário, onde está o estacionamento e o local destinado a *camping*, até a trilha de acesso ao atrativo (cachoeira), bem como no trajeto entre esses pontos, é possível observar muitas feições erosivas no solo. Obstáculos de percurso, como árvores caídas, curso d'água e escadas improvisadas; exposição de raízes, surgimento de trilhas secundárias, áreas com acúmulo de água e lama, irregularidades de declive antrópico e resíduos sólidos são impactos recorrentes.

Entre a estrada que leva ao estacionamento/*camping* e as trilhas de acesso, encontra-se uma ampla área com aproximadamente 200 m<sup>2</sup>, muito antropizada e degradada, destinada a socialização, com algumas edificações rudimentares ou simples que servem como banheiro/vestiário, e churrasqueiras improvisadas no chão. É notória a presença de grande quantidade de resíduos sólidos nesse espaço e a falta de lixeiras. Os impactos aqui citados podem ser observados na figura 05.

#### Figura 05

Impactos gerais e observações ocorrentes.

Legenda: A: Degraus para facilitar o acesso. B-C: Lixeiras improvisadas no percurso. D-E: Resíduo sólido na trilha. F: Vista da área de banho.



Fonte: Os autores (2020)

No percurso da “Trilha Floresta” de acesso à cachoeira, inserida em um fragmento bem conservado de mata de galeria com 863 m de extensão, é notada a presença de algumas lixeiras improvisadas e placas artesanais com instruções para o destino correto dos resíduos e a não permissão para *camping* na área. Feições erosivas, raízes expostas, obstáculos, trilhas secundárias e presença de resíduos também são perceptíveis ao longo da trilha.

De acordo com a analista ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, que monitora e analisa os impactos no local, não existe um plano de manejo da trilha e nem de uso público. A ação do gestor/proprietário limita-se a executar a limpeza do local e fazer a manutenção do acesso, como por exemplo, realizar a colocação de tábuas e estacas na confecção de alguns degraus, favorecendo a visitação e limitando o processo erosivo pluvial. Aparentemente a trilha em questão não foi planejada, a trilha principal foi criada por uso antrópico constante, ou seja, a partir de visitação da população local, o que consolidou irregularmente o percurso. Os principais impactos observados, conforme serão pormenorizados a seguir, são oriundos da associação de ações naturais e da ação antrópica na trilha, e podem servir como pontos de monitoramento e controle, confirmando que a ação humana opera como uma entrada de energia negativa ao sistema, causando o desequilíbrio biofísico.

### **Ponto de controle 01 - Feição erosiva (figura 06: A - B)**

Nos dez primeiros metros do início da trilha principal ocorre a formação de uma ravina (grande fenda erosiva), provocada por processos pluviais, sendo agravada pela grande declividade natural do relevo e ausência de vegetação proveniente do constante pisoteamento da área. A erosão em sulcos, que ocorre quando a água se concentra em determinados sulcos do terreno, atinge grande volume de fluxo e pode transportar maior quantidade de partículas formando ravinas na superfície, que podem rapidamente atingir até alguns metros de profundidade. A falta de manutenção e/ou de ação corretiva acarretará o aumento do processo erosivo, podendo progredir em direção a uma voçoroca de erosão remontante (Guerra, 1997). Entre as sugestões de manejo, a equipe de gestão pode melhorar a área de acesso à trilha delimitando a entrada, estruturando um *trailhead*, inserindo um sistema de drenagem do escoamento superficial, e ainda adequando a superfície em degraus para minimizar o escoamento linear pluvial.

### **Ponto de controle 02 - Raízes expostas (figura 06: C - D - E)**

Ao longo do percurso da trilha é possível observar a presença de raízes expostas, fator este que se repete em vários pontos do segmento. Neste caso, seria necessário um estudo confirmatório para definir se esta é uma característica comum das espécies arbóreas e da morfologia pedológica local ou se consiste em um possível impacto que poderia ser reflexo do pisoteio provocado pelos visitantes. De qualquer forma, isso concretiza a falta de planejamento da rota e seu manejo, o qual reflete diretamente sobre a qualidade da visita, configurando-se em obstáculos que causam dificuldade de acesso e acarretam estresse sobre a vegetação. Uma melhor delimitação do percurso da trilha, evitando a passagem por locais onde ocorrem estas exposições, melhoria do sistema de drenagem das águas pluviais, para atenuar a lixiviação do organossolo (EMBRAPA, 2006), e utilização de material orgânico autóctone para cobrir as exposições e diminuir o pisoteamento, são possibilidades para corrigir esta irregularidade.

### **Figura 06**

Feições erosivas e raízes expostas.

Legenda: A - B: Feições erosivas com formação de ravinas. C - D - E: Raízes expostas.





Fonte: Os autores (2020).

### Ponto de controle 03 - Sedimentos e Córrego (figura 07: A - B).

A aproximadamente 500m do início, a trilha é interceptada transversalmente por um córrego. A ação cinética das águas fluviais lóticicas favorece o transporte sedimentar detrítico de partículas que variam em escala granulométrica de matações a seixos, das áreas mais elevadas para as menos elevadas, molda a superfície do solo e expõe obstáculos os quais podem ser percebidos no trajeto de acesso.

Embora sejam elementos naturais da trilha, o córrego e o material detrítico caracterizam-se como limitadores de acessibilidade a determinados grupos de visitantes como: idosos, crianças e portadores de necessidades especiais. Uma vez que a travessia exija do visitante algum preparo físico e habilidades básicas, esse ponto pode vir a ser um exemplo de risco iminente, pois o material rochoso possui espaçamento considerável para ser interposto e torna-se escorregadio pela formação do limo em sua superfície quando submetido à umidade atmosférica. Cabe aqui uma ressalta, é preciso atentar para o fato de que a correção desse aspecto, que se constitui em um problema aos visitantes, não deve incorrer na alteração física do ambiente de forma a agredir ainda mais o geossistema. É possível buscar soluções que contornem a necessidade, por exemplo, da retirada de rochas do córrego, o que altera suas características intrínsecas, a construção de pequenas pontes

suspensas é uma alternativa. Uma ponte seria suficiente para sanar o risco de acidentes e acessibilidade nesse ponto. A escolha do material apropriado para a construção da infraestrutura também é de suma importância para seu manejo. A rápida degradação de matéria orgânica (madeira não tratada) por agentes biológicos no campo (ciclagem de nutrientes) pode causar manutenção e necessidade de reparos frequentes.

A área do atrativo turístico está inserida na Unidade Hidrográfica do Alto Tibagi, com disponibilidade hídrica superficial de 111 mil L/s, representando 10% do total do estado (Governo do Estado do Paraná, 2010), significando que a área do empreendimento possui considerável abundância hídrica. O manejo das águas e o estudo detalhado da hidrografia nas Unidades de Conservação que existem nessa bacia hidrográfica, incluindo a Cachoeira da Mariquinha, devem ser prioritários para uma manutenção dos ecossistemas associados e dependentes, que por sua vez, fazem parte do geossistema.

#### **Ponto de controle 04 - Afloramento arenítico (figura 07: C - D).**

Nos 100m anteriores ao destino da trilha ocorre uma elevação no terreno do percurso, causado pelo afloramento dos arenitos da Formação Furnas. Tais afloramentos também se apresentam como obstáculos para o visitante, apresentando riscos de quedas.

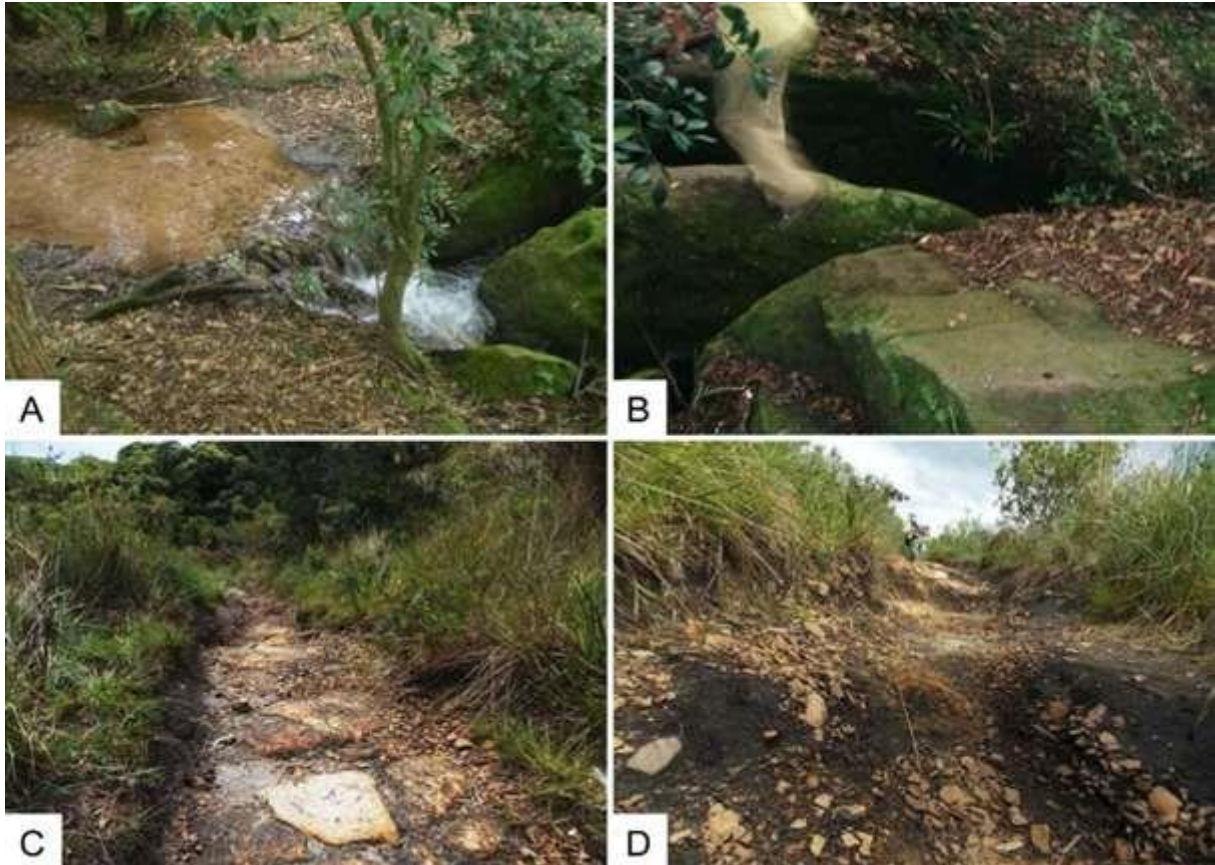
A geologia da área em questão, assim como a dos Campos Gerais, é formada majoritariamente por escarpas de origem erosiva, limitando planaltos que recebem o nome de Serras – de Itaiacoca, das Furnas, entre outras (Melo, 2007). Caracterizam-se pelo aparecimento de feições geomorfológicas do tipo morros testemunhos: “elevações do terreno, usualmente com topo aplainado, que se originam devido à ação da erosão circundante, que entalha e rebaixa o relevo nos vales, mantendo elevado os interflúvios” (Melo, 2007, p.54). Embora essas formas de relevo tenham origem por fatores morfogenéticos, os agentes da geomorfogênese causados pelo turismo predatório, aceleram os processos da erosão mecânica no carste, o que pode ocasionar a perda das características que motivam a visitação, assim como a possível rela o de identidade com o local visitado.

A coloca o de degraus e uma superfície que eleve o assoalho da trilha e evite o pisoteamento nesse ponto, seria uma boa op o de manejo para evitar o impacto no afloramento. A manuten o e manejo nesse segmento da trilha também poderiam propiciar uma melhor experiência e acessibilidade aos visitantes.

#### **Figura 07**

Córrego e afloramento arenítico.

Legenda: A - B: Córrego e sedimentos. C - D: Afloramento arenítico.



Fonte: Os autores (2020).

### Fitogeografia e Fitofisionomia (Figura 08: A - B - C) e (Figura 09: A - I).

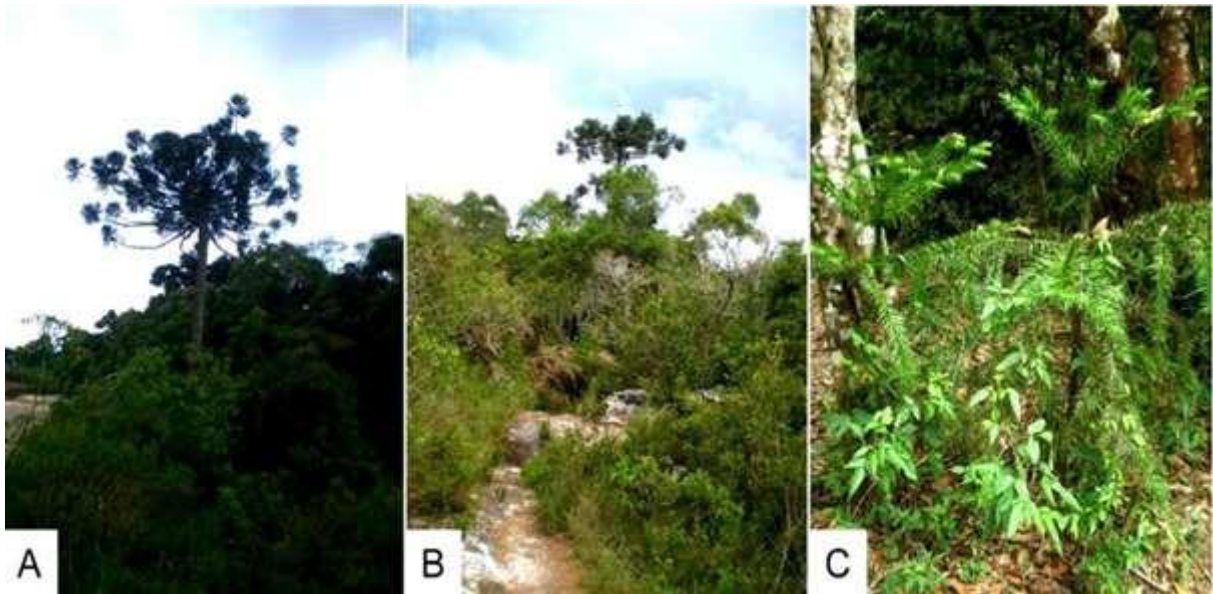
A “Trilha Floresta” está inserida dentro de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, popularmente conhecida como mata ciliar, ou mata de galeria, composta em grande parte por araucárias, ou popularmente conhecidas como Pinheiro do Paraná. Relacionado com as características pedológicas, “em locais com menor grau de hidromorfia ocorrem associações mais complexas com *Araucaria angustifolia* (araucária) a qual tem participação expressiva na fisionomia desta floresta.” (Carmo, Moro & Nogueira, 2007), bem como também na fisionomia da própria paisagem, como pode ser observado na Figura 8.

#### Figura 8

Floresta Ombrófila Mista associada à *Araucaria angustifolia*.

Legenda: A: Início da Trilha Floresta, com araucária. B: Trecho final da trilha com afloramento rochoso. C: Indivíduos jovens de araucária ao redor do balneário formado pela cachoeira.





Fonte: Os autores (2020).

A grande diversidade de famílias, a riqueza de epífitas e a presença de grande quantidade de briófitas e pteridófitas, indicam a boa qualidade ambiental do fragmento onde a “Trilha Floresta” está inserida. Historicamente, as florestas com araucária foram bastante exploradas, sendo que a maioria existente nos Campos Gerais do Paraná hoje alcança um equilíbrio secundário, e com a diminuição da extração de material lenhoso, os capões estão em processo de regeneração há cerca de 50 anos (Carmo, Moro & Nogueira, 2007).

Miyamoto & Tardivo (2014) realizaram o primeiro registro para *Aechmea triangularis* (Bromeliaceae) no Paraná, sendo que a área da Cachoeira da Mariquinha foi um dos dois únicos pontos de ocorrência da população deste vegetal no Estado. Segundo os autores que utilizaram critérios estabelecidos pelo *International Union for Conservation of Nature – IUCN*, *A. triangularis* é uma espécie criticamente em perigo de extinção, e que ambas as populações estão ameaçadas pela ação antrópica, sofrendo provável declínio contínuo, sendo vítima de desmatamento e especificamente na Cachoeira da Mariquinha, “sujeita a ação de intensa atividade turística sem normativas de controle de danos ambientais, apesar de se encontrar dentro do Parque Nacional dos Campos Gerais, ainda em implementação.” (Miyamoto & Tardivo, 2014, p. 560-561).

São fanerógamas representativas observadas (Figura 9 A - G): Araceae (antúrios, filodrendos, costela de adão) Arecaceae (coqueiros e palmeiras), Asteraceae (flor-dasalmas) Bromeliaceae (bromélias, gravatás e barba-de-bode), Cactaceae (cactos) Fabaceae (algumas lianas e leguminosas), Lauraceae (canelas), Lamiaceae (salvia), Malpighiaceae (murici), Melastomataceae (jacatirão, quaresmeira, manacá, pixirica) Myrtaceae (pitanga, araçá, guavirova), Orchidaceae (orquídeas), Piperaceae (pimentas, pariparoba), Poaceae (gramíneas e bambu), Rubiaceae (cafezeiro-do-mato), Zingiberales (caetés); e criptógamas como (Figura 9 H-I): Briophyta *s.l.* (musgos, hepáticas e antóceros) e Pteridophyta (fetos, xaxins, samambaias, avencas).



### Figura 09

Diversidade florística da “Trilha da Floresta”.

Legenda: A: *Senecio brasiliensis* - Asteraceae (flor das almas). B: *Byrsonima* sp. – Malpighiaceae (murici). C: *Salvia* sp. – Lamiaceae (sálvia). D: Melastomataceae (pixiraca). E: Pleurothallidinae – Orchidaceae (micro-orquídea), F: *Eugenia* sp. – Myrtaceae (pitanga). G: Arecaceae (coqueirinho). H: Pteridophyta (xaxim) I: Tronco com epífitas e briófitas (musgos e hepáticas).



Fonte: Os autores (2020).

Das espécies aqui apresentadas, foi possível observar que ao longo da trilha vários espécimes foram degradados, seja por pisoteamento ou pela própria retirada que os visitantes realizam, quando se trata de indivíduos jovens (mudas) de flores. A retirada destes exemplares nativos caracteriza uma alteração significativa no geossistema, o que pode ser amenizado com o adequado planejamento.

Até aqui, por meio do procedimento VIM, foi realizado o levantamento de variados tipos de impactos negativos na área de estudo, que afetam a estrutura geossistêmica pois alteram as características do solo, interferem no fluxo hídrico, retiram espécies nativas e interferem no ciclo faunístico. Com vistas a propor ações que possam amenizar esses impactos, desenvolveu-se aqui o

quadro 01, com possibilidades corretivas para os problemas encontrados. Vale ressaltar, no entanto, que a longo prazo essas irregularidades só serão completamente sanadas com o desenvolvimento de um plano de manejo adequado, não obstante, como via emergencial, estas ações podem atenuar o contexto até que haja a possibilidade da criação do plano adequado.

### Quadro 01

Plano de ação para contenção de impactos negativos

IMPACTO IDENTIFICADO	PLANO DE AÇÃO	CONTROLE E MONITORAMENTO
EROSÃO	Instalação de trilhas suspensas e escadas.	Observar a diminuição e/ou contenção do processo erosivo.
	Construção de canaletas de drenagem e escadas para diminuição do fluxo de água pluvial.	Avaliar se o escoamento superficial da água pluvial não está formando novos canais.
	Hidrossemeadura com gramíneas e arbustivas nativas. Talvez seja desnecessário, pois com as ações anteriores é possível que a recomposição ocorra com espécies já existentes.	Acompanhar a recomposição da cobertura vegetal.
COMPACTAÇÃO	Depositar, aterrar, subsolar ou adubar o solo para reestabelecer a camada superficial. A ação correta vai depender de estudo aprofundado.	Analisar se o solo recomposto não está sendo recompactado e nos locais que havia raízes expostas, realizar um estudo próprio para identificar se a exposição é natural ou antropizada.
	Instalação de trilhas suspensas e escadas.	Observar a diminuição e/ou contenção do processo erosivo com o uso de Pinos de Erosão.
	Cobrir a superfície com folhas e galhos.	Verificar se há deslocamento da camada protetora com uso de Calhas de Gerlach.
RESÍDUOS	Inserir lixeiras seletivas com tampa ao longo do percurso.	Observar a diminuição e/ou a inexistência do descarte de resíduos no chão.
	Gerenciar resíduos orgânicos.	Desenvolver sistema de gerenciamento de resíduos orgânicos, como a compostagem.
ESPÉCIES EXÓTICAS	Remoção de <i>pinus</i> .	Verificar se houve rebrota em intervalos trimestrais.

Fonte: Os autores (2020).

Mais uma vez é necessário constar que as ações desse quadro são medidas emergenciais, visto que os problemas dos impactos negativos só serão solucionados uma vez que um plano de manejo adequado seja criado. Vale enfatizar no entanto, que a curto prazo sua aplicação e resultados contribuirão para restabelecer o equilíbrio tanto do ecossistema quanto do próprio geossistema em escala ampliada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de urbanização, agricultura e pecuária, num *continuum* histórico, serviu para reduzir drasticamente a cobertura florestal dos Campos Gerais, causando processos erosivos ao solo, danos à hidrologia e a redução da biodiversidade e da própria geodiversidade. A presença da floresta nesses ambientes constitui condição básica para garantir a manutenção da integridade dos processos biofísicos, sendo de fundamental importância para a estabilidade do ecossistema regional e do geossistema como um todo.

A fitogeografia, fitofisionomia, a geologia e a geomorfologia dos Campos Gerais do Paraná favorecem uma intensa atividade turística diretamente relacionada à ambientes naturais, sendo que no recurso turístico Cachoeira da Mariquinha pôde ser observado que a trilha principal de acesso à queda d'água, ainda que bem conservada, sofre com diferentes impactos que interferem/são interferidos no/pelo uso público desta área do Parque Nacional dos Campos Gerais. Como observado nos quatro pontos amostrais com impactos destacados, severas alterações poderão acontecer no decorrer do tempo, e serão capazes de interferir na continuidade de utilização do espaço, caso nenhuma atitude corretiva seja tomada.

Cabe a ressalva que a visitação não institucionalizada permanecerá contínua e estável, gerando assim a possibilidade de abertura de novos caminhos para se chegar à Cachoeira, fazendo com que outros lugares comecem a ser impactados da mesma maneira, agravando a ameaça à sustentabilidade ambiental do empreendimento.

Portanto, justificam-se medidas urgentes e específicas para o desenvolvimento de estratégias de conservação nessas áreas. Ainda que um estudo mais aprofundado seja recomendável, verifica-se que esta análise pode subsidiar a fundamentação de Planos de Ação sobre medidas corretivas na trilha de acesso à Cachoeira da Mariquinha pelo ICMBio, órgão gestor desta Unidade de Conservação e responsável pelo controle, fiscalização e manejo da área.

Deste modo, esta pesquisa, com extensa revisão e reordenamento com foco determinado, cabe como contribuição ao manejo de uso público local, sendo recomendável que os testemunhos disponíveis sejam corrigidos, após seis anos de monitoramento e constatação de manutenção dos problemas ora elencados.

## REFERÊNCIAS

- Baptista, L., Moreira, J. C. (2013). Parque Nacional dos Campos Gerais (PR) e Turismo: um olhar através da comunidade local. *Revista Nature and Conservation*, 6(1), 22-45.
- Bertrand, G. (1971). Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. *Caderno de Ciências da Terra*, 1(13), 1-27.
- Bolós, M. (1992). *Manual de ciência del paisaje*. Teoría, métodos y aplicaciones. Barcelona: Masson.
- Brasil. (2000). Decreto de criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. *Decreto Federal n. 9.985*. Brasília. Senado Federal: Palácio do Planalto.
- Brasil. (1986). Resolução CONAMA nº01, de 23 de janeiro de 1986. *Avaliação de Impacto Ambiental*. Senado Federal: Palácio do Planalto.

- Carmo, M. R. B., Moro, R. S., & Nogueira, M. K. F. S. (2007). A vegetação florestal nos Campos Gerais. In: Melo, M. S., Moro, R. S., & Guimarães, G. B. (Orgs.) *Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 99-104.
- Eagles, P. F. J., McCool, S. F., & Haynes, C. D. (2002). *Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management*. Switzerland and Cambridge: IUCN Gland.
- Embrapa. (2006). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- Governo do Paraná. (2010). *Bacias Hidrográficas do Paraná: série histórica*. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA.
- Guerra, A. J. T. (1997). *Ravinas: processo de formação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ.
- Instituto Ambiental do Paraná. (2020). *Impactos Ambientais*. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA.
- IVUMC - NPC - Interagency Visitor Use Management Council. (2019). *Visitor Capacity Guidebook: managing the amounts and types of visitor use to achieve desired conditions*. Colorado: Lakewood.
- Melo, M. S. (2007). Relevo e hidrografia dos Campos Gerais In: Melo, M. S., Moro, R. S., & Guimarães, G. B. (Orgs.) *Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 99-104, 49-58.
- Ministério do Turismo (2006). *Estudos da competitividade do turismo brasileiro: turismo e a dimensão ambiental*. Brasília: MTUR.
- Miyamoto, S. N. A., & Tardivo, R. C. (2014). Nota taxonômica em *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae, Bromelioideae) e primeiro registro de *Aechmea triangularis* L.B.Sm. no estado do Paraná, Brasil. *Rodriguésia*, 65(2), 555-561.
- Oliveira, E. A. (2012). *O Parque Nacional dos Campos Gerais: processo de criação, caracterização ambiental e proposta de priorização de áreas para regularização fundiária*. Curitiba: UFPR.
- Oliveira, E. S. (2008). *Impactos socioambientais e econômicos do turismo e suas repercussões no desenvolvimento local: o caso de Itacaré*. Salvador: UFBH.
- Ruschmann, D. V. M. (2013). Impactos ambientais do turismo ecológico no Brasil. *Turismo em Análise*, 4(1), 56-68.
- Tosun, C. (2000). Limits to community participation in the tourism development process in developing countries. *Tourism and Management*, 21(6), 613-633.
- Sochava, V.B. (1978). *Introdução à Teoria do Geossistema*. Novasibéria: Nauka.