

# GEOMORFOLOGIA FLUVIAL E GEOTURISMO - O POTENCIAL TURÍSTICO DE QUEDAS D'ÁGUA DO MUNICÍPIO DE INDIANÓPOLIS, MINAS GERAIS<sup>i</sup>

## FLUVIAL GEOMORPHOLOGY AND GEOTOURISM – THE TOURIST POTENTIAL OF WATER FALLS IN INDIANÓPOLIS DISTRICT, MINAS GERAIS

Lilian Carla Moreira Bento & Sílvio Carlos Rodrigues

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Uberlândia MG - [liliancmb@yahoo.com.br](mailto:liliancmb@yahoo.com.br)

### Resumo

É crescente o número de visitas para ambientes naturais e neste contexto emerge um novo segmento turístico que tem os aspectos geológicos e geomorfológicos como seus atrativos – o geoturismo. Dentro das potencialidades exploradas pelo geoturismo, formas topográficas erosivas de ambientes fluviais, como as quedas d'água, são muito procuradas devido sua beleza cênica e também pela oportunidade que gera de proporcionar ao turista um entendimento da geologia e geomorfologia locais. A Geomorfologia Fluvial é, portanto, um ramo da Geomorfologia que tem íntima relação com o geoturismo, fornecendo conhecimentos para a identificação, classificação, aproveitamento e gestão de belezas naturais relacionadas à dinâmica dos rios. Este trabalho tem por objetivo principal identificar, analisar e mapear as quedas d'água do município de Indianópolis, localizado no Triângulo Mineiro, visando subsidiar posteriores projetos voltados à conservação dos fatores abióticos encontrados no município, além de sua divulgação enquanto atrativos geoturísticos. A metodologia empregada restringiu-se a revisão bibliográfica pertinente ao tema e realização de trabalhos de campo. A partir desta metodologia depreendemos que a área de estudo apresenta diversas quedas d'água que podem ser aproveitadas pelo geoturismo, devendo, no entanto, ocorrer um planejamento que contemple e ordene a atividade turística no município de Indianópolis.

**Palavras-Chave:** Geoturismo. Geomorfologia Fluvial. Indianópolis.

### Abstract

*The visitation to the natural environments is growing up and in this context begins a new segment of tourism, that holds geological and geomorphological aspects as its attractive – the geotourism. In the potentialities explored by the geotourism, erosive topographic forms of the fluvial environments, as the water falls, are very visited because of its natural beauties and also because of the opportunity of taken some knowledge about geology and geomorphology of that place. The fluvial geomorphology is a singular part of this science which has relations with the geotourism, supplying experiences to the identification, classification, the use and management of the natural beauties related to the river dynamics. This paper shows the partial results of a master degree project and the mainly objective is to identify, analyses and to map the water falls in Indianópolis district, located in Triângulo Mineiro, aiming supply future projects related to the conservation of non-biotic factors found in the district, beyond of its divulgation as geotouristics attractions. The methodology applied was restricted to the bibliographic review and visits to some water falls. With this methodology was observed that the study area shows a lot of water falls, which can be used by the geotourism. However, it is necessary to develop a severe planning which make possible the visits and at the same time, the conservation of the natural environments in Indianópolis.*

**Key-Words:** Geotourism, Gluvial Geomorphology, Indianópolis.

### Introdução

Atualmente tem aumentado o número de visitas para ambientes naturais, revelando segmentos turísticos que proporcionam a apreciação e o entendimento da paisagem natural. O geoturismo é um segmento turístico recente que busca priorizar os

aspectos naturais negligenciados pelo ecoturismo: geologia e geomorfologia, como cavernas, sítios paleontológicos, maciços rochosos, quedas d'água etc.

Para Silva e Perinotto (2007, s.p.), o geoturismo

[...] *é a atividade do turismo com conotação geológica, ou seja, a visita organizada e orientada a locais onde ocorrem recursos do meio físico geológico que testemunham uma fase do passado ou da história da origem e evolução do planeta Terra. Também se inclui, nesse contexto, o conhecimento científico sobre a gênese da paisagem, os processos envolvidos e os testemunhos registrados em rochas, solos e relevos.*

Devido a beleza e à gama variada de atividades educativas e de aventura que podem ser realizadas em quedas d'água, esses locais despontam com grande potencial para serem aproveitados pela atividade turística.

Nesse sentido, torna-se evidente a relação entre o geoturismo e a geomorfologia, esta última tendo seu objeto de estudo apropriado pelo primeiro e sendo, ao mesmo tempo, referência no entendimento da paisagem e na realização de projetos de planejamento turístico.

O objetivo do presente estudo é identificar, mapear e analisar as quedas existentes no município de Indianópolis, buscando evidenciar o potencial desses locais para a prática do geoturismo e sua relação com a ciência geomorfológica.

## Metodologia

A metodologia empregada neste trabalho envolveu dois procedimentos: documentação indireta e documentação direta. A primeira ficou restrita ao levantamento, localização, compilação e fichamento das obras pertinentes ao tema.

A documentação direta envolveu a realização de trabalhos de campo realizados com a contribuição de servidores públicos da Prefeitura Municipal de Indianópolis que ajudaram a identificar as quedas d'água existentes no município.

Procedeu-se aos mapeamentos da área de estudo e das quedas d'água, este último elaborado tendo como base os diversos trabalhos de campo que permitiram coletar as coordenadas geográficas de cada ponto visitado e efetuar também o registro fotográfico das áreas visitadas.

Para a produção do mapa das quedas d'água foram utilizados, especificamente, dois softwares: AutoCad 2004 e ArcView Gis 3.1. No primeiro programa foi digitalizada a base cartográfica do município de Indianópolis, com a localização da rede de drenagem presente na área de estudo. Posteriormente, essa base foi importada para o

segundo programa, no qual foi feito o georreferenciamento das cachoeiras.

## Resultados e Discussões

### *Geoturismo: um conceito em construção*

O turismo é uma atividade permeada de múltiplos conceitos, sendo a definição da Organização Mundial do Turismo (OMT) a mais aceita no meio acadêmico. Segundo essa organização, o turismo engloba todas

[...] *as atividades que as pessoas realizam durante suas viagens e estadias em lugares diferentes do de sua moradia habitual, por um período de tempo contínuo inferior a um ano, com fins de lazer, por negócios ou outros motivos, não relacionados com o exercício de uma atividade remunerada no lugar visitado* (Aguiar & Dias, 2002, p. 24).

Inserido no setor terciário da economia, o turismo é a atividade econômica que mais cresce no mundo, respondendo por grande movimentação de divisas e gerando cerca de 204 milhões de empregos (Duque, 2006).

O crescimento da atividade turística vem sendo analisado por diversos pesquisadores, tendo como principais causas o avanço tecnológico, o desenvolvimento e expansão dos meios de transporte e comunicação, o aumento do tempo livre, a remuneração das férias, entre muitos outros.

Aliado a esses fatores, Naisbitt acrescenta outros de índole subjetiva e pessoal, pois

[...] *por mais sofisticada que se torne a infra-estrutura de telecomunicações ou por maior que seja o número de atividades comerciais ou de lazer passíveis de ser realizado no conforto de nossas salas de estar, a maioria de nós continuará se levantando de suas poltronas, pois não existe substituto para a experiência real* (Naisbitt, 1994 apud Trigo, 2005, p. XXIII).

Esse “levantar de suas poltronas” para conhecer lugares diferentes tem base em motivações variadas, levando a classificação do turismo em diversas modalidades: natureza, gastronomia, cultural, científico etc.

Nos dias atuais, as modalidades e seus respectivos segmentos turísticos realizados em áreas naturais têm sido as mais procuradas, sinalizando dois processos inter-relacionados: deteriorização da qualidade de vida urbana e busca pela

reaproximação de áreas naturais sadias, seguras e tranquilas.

Dos segmentos turísticos que têm a natureza como matéria-prima o geoturismo é o mais recente, fazendo com que o seu conceito ainda esteja em construção, sendo reelaborado e enriquecido com a contribuição de estudiosos de todo o mundo.

O primeiro conceito relacionado a essa nova segmentação turística foi criado por Thomas Hose em 1995 e aprimorado em 2000, significando

*“a provisão de facilidades interpretativas e serviços para promover o valor e os benefícios sociais de lugares e materiais geológicos e geomorfológicos e assegurar sua conservação, para o uso de estudantes, turistas e outras pessoas com interesse recreativo ou de lazer”* (Hose, 2000 *apud* Nascimento et al., 2007b, p. 3, destaque nosso).

O geoturismo está relacionado, portanto, com os recursos naturais muitas vezes negligenciados pelo ecoturismo, os aspectos geológicos e geomorfológicos, ou seja, os fatores abióticos e pode ter, basicamente, três motivações: recreação, lazer e aprendizado, todos contribuindo para a conservação de atrativos como cachoeiras, cavernas, afloramentos rochosos etc.

Hose não foi o único a tentar definir geoturismo, após ele surgiram muitos outros estudiosos e instituições nessa mesma empreitada, alguns priorizando os aspectos geológicos, outros os geomorfológicos e ainda outros que ampliaram o seu leque de abrangência.

A TIA - Travel Industry Association of America e a NGS - National Geographic Society, por exemplo, conceituam geoturismo mais abrangentemente, estendendo-o à prática turística que privilegia as características geográficas de um lugar, tanto o meio natural como “a cultura, estética, patrimônio e bem-estar de seus residentes” (Steve et al., 2002 *apud* Nascimento et al., 2007a, s.p.).

Dowling e Newsome (2006 *apud* Nascimento et al., 2007a, s.p.), reforçam as características geológicas e geomorfológicas como atrativos desse novo segmento turístico, estes estando implícitos no prefixo GEO da palavra geoturismo.

Vieira e Cunha ([20--]), bem como Boivin (1990), destacam o patrimônio geomorfológico dentro do geoturismo, valorizando “os aspectos cênicos da paisagem, sobretudo as feições geomorfológicas, como o principal atrativo turístico ou como oferta agregada ao turismo (...)” (Boivin, 1990 *apud* Silva, 2007, p. 33).

Já Azevedo (2007) vê no aspecto geológico a base do geoturismo, definindo-o como

[...] *“um segmento da atividade turística que tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo e busca sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra”*. (Rocha & Nascimento, 2007, s.p.).

Aqui se faz pertinente acrescentar que o patrimônio geológico é a soma de um ou mais aspectos da geodiversidade<sup>ii</sup>, englobando outros tipos de patrimônio, como o paleontológico, mineralógico, geomorfológico, hidrológico, petrológico etc. Nesse sentido, depreende-se o quão abrangente e diversificados são os atrativos do geoturismo.

Manosso ressalta que apesar desse segmento turístico ser associado aos patrimônios geomorfológico e geológico não deve ficar restrito às feições mais belas, devendo o geoturismo ser entendido como “qualquer visita turística de uma pessoa ou um grupo a um lugar cujo objetivo é apreciar, entender ou se interar com a paisagem” (Manosso, 2007, p. 48).

Se os objetivos do geoturismo não são meramente contemplativos, é possível associar essa nova forma de turismo com a educação ambiental, este apresentando também uma finalidade didática. Esse é o caso de Geremia *et al.* (2004 *apud* Silva, 2007, p.35) que afirmam que o geoturismo “possibilita a interpretação da herança natural da paisagem quando se desfruta e reconhece as suas particularidades geológicas e geomorfológicas”.

Nesse sentido, Reynard e Pralong (2004 *apud* Silva, 2007, p. 35) frisam que “a problemática do geoturismo inscreve-se no campo do turismo didático, por constituir uma nova forma que oferece instrumentos de interpretação que permitem interrogar e compreender os sítios visitados ou descobertos”.

O geoturismo excita uma integração entre o turismo e a ciência, principalmente as Ciências da Terra, e alguns pesquisadores explanam que quando isso ocorre

[...] *novas oportunidades emergem, quer para a ciência porque alcança nova audiência, quer para o turismo porque proporciona novas oportunidades para melhorar a experiência dos turistas ao oferecer uma visão diferente da paisagem [...], fazendo com que permaneçam*

*mais tempo numa região e gastem conseqüentemente mais dinheiro, o que estimula a economia local* (Monro, 2004 *apud* Araújo, 2005, p. 40).

Inferimos, diante da riqueza de conceitos existentes, que o geoturismo é um segmento turístico que veio preencher uma lacuna do ecoturismo, dando atenção aos fatores abióticos da paisagem como elementos geológicos e/ou geomorfológicos, buscando sua apreciação, interpretação e/ou conservação.

A preocupação em identificar e visitar áreas com atrativos geoturísticos tem como respaldo a necessidade de ser conservar e valorizar aspectos da geodiversidade que permitem entender, entre outros, a formação do planeta Terra e a gênese das formas de relevo, atribuindo ao turismo não só um caráter de contemplação, mas também um caráter científico (Silva & Oka-Fiore, 2008).

### ***Geoturismo & Geomorfologia Fluvial***

Segundo Christofolletti (1980), a geomorfologia fluvial estuda os processos e as formas relacionadas com a ação dos rios, haja vista que estes são os agentes mais importantes no transporte, erosão e sedimentação de detritos.

Cunha (1995 *apud* Guerra & Cunha, 1995) lembra que a Geomorfologia Fluvial tem grande destaque dentro da ciência geomorfológica, pelo fato da sociedade ter sua vida intimamente relacionada com a distribuição e abundância da água, dependendo dos estudos engendrados por esse ramo da ciência.

As formas de relevo geradas em ambientes fluviais estão relacionadas, portanto, a dois processos: sedimentação e erosão. Aqui enfocaremos apenas os processos erosivos, estes englobando “os processos que resultam na retirada de detritos do fundo do leito e das margens, fazendo com que passem a integrar a carga sedimentar (Christofolletti, 1981, p. 236).

A erosão fluvial é realizada através de três processos principais: corrosão, corrasão e cavitação.

*A corrosão engloba todo e qualquer processo químico que se realiza como reação entre a água e as rochas superficiais que com ela estão em contato. A corrasão é o desgaste pelo atrito mecânico, geralmente através do impacto das partículas carregadas pela água. [...] O terceiro processo, a cavitação, ocorre somente sob condições de velocidades elevadas da água, quando as variações de pressão sobre*

*as paredes do canal facilitam a fragmentação das rochas* (Christofolletti, 1980, p. 74-75).

A partir desses processos são originadas formas topográficas erosivas, sendo as marmitas, as corredeiras e as quedas d’água as mais comuns. Estudar e entender essas formas topográficas, principalmente as quedas d’água, não é tarefa fácil devido a complexidade do fenômeno e escassez de pesquisas que buscam compreender não só essas formas, como os processos que a elas deram origem. A primeira dificuldade é em classificar as quedas d’água em cachoeira, salto, cascata ou catarata, visto que em muitos lugares estes termos são tidos como sinônimos.

De acordo com a Enciclopédia Barsa (2004), catarata resulta da ruptura violenta do perfil longitudinal de um rio caudaloso; cascata é quando há o escalonamento de rochas; cachoeiras são caracterizadas por um declive abrupto, formando borbulhões e salto é quando um rio precipita direta e verticalmente por um abismo rochoso.

No Dicionário Geológico-Geomorfológico essas definições são ainda mais simples: catarata seria um degrau no perfil longitudinal de um rio, produzindo grande queda d’água; cascata refere-se a sucessão de pequenos saltos em um curso onde aparecem blocos de rochas; cachoeiras são quedas provocadas devido a existência de um degrau no perfil longitudinal do mesmo e o salto é considerado sinônimo dos exemplos acima citados (Guerra, 1972).

Ambas classificações ainda carecem de critérios mais objetivos, sendo muitas vezes difícil identificar o tipo de queda com base só nessas características, porém, Guerra (1972) ressalta que mais significativo que o termo empregado na descrição de quedas d’água é a explicação para a formação das mesmas.

De maneira abrangente, quedas d’água “são locais onde a água do rio cai de maneira subvertical, descolando-se da rocha do leito” (Christofolletti, 1981, p. 241) devido a existência de um degrau no perfil longitudinal do mesmo (Guerra, 1994 *apud* Jatobá & Lins, 1998). Essas quedas podem ser de três tipos, considerando sua formação:

- 1- Quedas d’água de origem erosiva: são formadas durante o entalhamento do curso d’água devido ao potencial erosivo diferencial das rochas. Podem ser:
  - a) Localizadas sobre camadas horizontais ou com suave inclinação: ocorre quando uma formação litológica mais resistente recobre camadas mais fracas. Nesse caso, tem início o solapamento do

material menos resistente deixando a camada superior sem sustentação, provocando a queda de blocos, num processo denominado de erosão regressiva. Esse tipo de erosão avança à montante, mantendo a verticalidade do desnível da queda (Christofoletti, 1981).

b) Localizada sobre barras rochosas verticais: ocorrem quando afloramentos de diques, camadas inclinadas verticalmente, justapõem rochas de erodibilidade diferente ao longo de contatos verticalmente orientados.

2- Quedas d'água de origem erosiva, exceto erosão diferencial: ocorrem devido a descontinuidades do próprio maciço rochoso de mesma litologia, como escarpas de falha ou vales tributários suspensos (Silva, 2004).

3- Quedas d'água criadas pela deposição de calcita: surgem em locais onde há rochas cársticas e ocorre sua decomposição e posterior deposição de calcita pela precipitação da solução em água subterrânea.

Atualmente o estudo sobre as quedas d'água começa a ser mais valorizado, existindo mais estudos voltados ao aproveitamento sustentável dessas áreas pela atividade turística e, nesse aspecto, torna-se visível a relação da Geomorfologia com o Geoturismo, revelando que, de fato, as características geológicas e geomorfológicas de determinadas áreas, como quedas d'água, podem ser transformadas em atrativos turísticos.

As quedas de água, além da grande beleza cênica, são locais onde é possível visualizar os tipos litológicos, permitindo a interpretação e o entendimento dos processos formadores não só da geologia como da geomorfologia, sendo excelentes atrativos geoturísticos.

Essa relação entre o Geoturismo e a Geomorfologia, aqui representada pela Geomorfologia Fluvial, é inequívoca e precípua, proporcionando aos turistas não apenas o “desfrutar” e contemplar os lugares, mas compreender sua origem e evolução.

Outro aspecto importante nessa relação entre o turismo e a geomorfologia é que esta última, além de conferir cientificidade à contemplação turística, serve também como instrumento de planejamento, ajudando a ordenar a atividade turística e a torná-la mais viável e sustentável.

Soares e Silva declaram que

*[...] a Geomorfologia aplicada ao turismo pode ser de grande valia para que essa atividade possa crescer, com aproveitamento máximo das belezas naturais de uma*

*determinada área: rios, cachoeiras, falésias, lagos, praias, cavernas, desertos, enfim, uma grande variedade de ambientes que a Geomorfologia vem estudando há algum tempo, podendo o turismo utilizar esses conhecimentos para uma melhor gestão desse tipo de atividade, sem que aconteçam impactos negativos, podendo chegar-se de fato ao turismo sustentável (Apud Guerra & Marçal, 2006, p. 3).*

### **Área de estudo**

#### *Localização*

O município de Indianópolis tem uma área de 833, 870 km<sup>2</sup> e está localizado no Triângulo Mineiro, oeste de Minas Gerais, entre as coordenadas geográficas 18° 51' 06" e 19° 07' 13" de latitude Sul e 47° 39' 42" e 48° 06' 09" de longitude Oeste (Figura 01).

#### *Geologia e Geomorfologia*

Localizado no Triângulo Mineiro, Indianópolis se insere na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná, num conjunto de relevo denominado de planaltos e chapadas.

Baccaro explica que essa bacia sedimentar apresenta dois tipos básicos de rochas: sedimentares e vulcânicas e esse conjunto rochoso “representa a superposição de pacotes depositados, no mínimo, em três ambientes tectônicos, decorrentes da dinâmica tectônica de placas, que conduziu à evolução do supercontinente de Gondwana, no tempo geológico” (Zalán *et al*, 1990 *apud* Baccaro *et al*, 2004, p. 7).

De forma geral, “o quadro paisagístico das chapadas é definido pela presença de relevo suave ondulado com topos planos, com vertentes longas e convexizadas” (Feltran Filho, 1997, p. 152).

No conjunto de relevo do oeste mineiro, onde inserem-se as chapadas, visualiza-se os Grupos Araxá, São Bento e Botucatu, além do Complexo Goiano e dos sedimentos inconsolidados do Cenozóico, sendo que na área em estudo o Grupo Bauru tem como representante apenas a Formação Marília (quadro 01).

Baccaro *et al* (2004), considerando a geologia e os níveis de dissecação do relevo, inclui o município de Indianópolis em duas unidades morfoesculturais: Canyon do Rio Araguari e Planalto Tabular. A unidade geomorfológica Canyon do Rio Araguari vem sendo dissecada por seus afluentes, formando vertentes com feições côncavas, convexas e retilíneas, além de cachoeiras e corredeiras (figura 02).

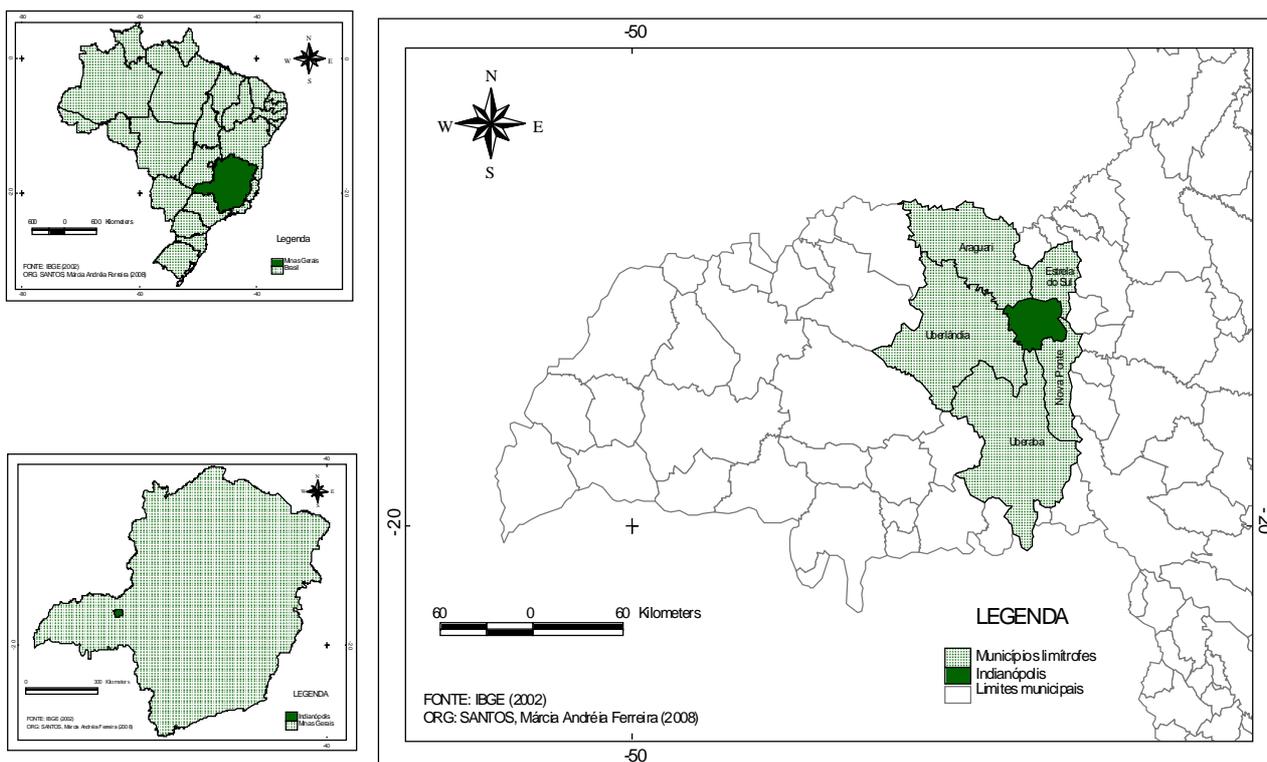


Figura 01 - Localização do Município de Indianópolis/MG

Quadro 01- Litoestratigrafia da Chapada Oriental do Oeste Mineiro

ERA	GRUPO	FORMAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	MEMBRO	CARACTERÍSTICAS
Cenozóica			Sedimentos inconsolidados (seixos de quartzo, quartzitos e sílex).		
Mesozóica	Bauru	Marília	Arenitos pouco consolidados e conglomerados superpostos a camadas carbonáticas. Aparecem geralmente concreções de calcário.	Ponte Alta	Arenitos calcíferos. Restrita ao leste do Triângulo Mineiro.
				Serra da Galga	Sedimentos arenosos conglomerados. Aparece em quase todo o topo das chapadas.
	São Bento	Serra Geral	Basaltos originados de derrames (3-5) com 20 a 150 m de espessura, cor cinza-escuro.		
		Botucatu	Arenitos róseos e avermelhados, eólicos, com estratificações cruzadas de pequeno a grande porte, comumente silicificados.		
Pré-Cambriano	Grupo Araxá		Anfibolitos, mármore e micaxistos deformados pela ação tectônica. Aparece nos fundos de vale.		
	Complexo Goiano		Granitos, gnaisses, migmatitos. Localizados nas margens do rio Araguari.		

Fonte: Adaptado de Feltran Filho (1997); Ferreira (2004).



**Figura 02** - Vale representando a unidade geomorfológica Canyon do Rio Araguari  
Autor: Ribeiro, 2008.

Essa unidade apresenta duas porções distintas, a primeira é mais elevada (700-800 m), com topos planos e alongados e a outra é mais rebaixada (640-700 m), sendo separada da primeira por rupturas de declives mantidas por derrames de basalto.

A geologia nesse compartimento envolve os arenitos da Formação Marília nos topos, os basaltos na Serra Geral e, próximo aos vales dos rios, as rochas do Grupo Araxá. Os autores supracitados (2004) ressaltam que é comum também encontrar o arenito Botucatu em contato com essas rochas.

A Unidade Planalto Tabular tem por característica principal as formas de relevo do tipo denudacional tabular, com modelados suavemente ondulados (figura 03). Referente à geologia predomina a Formação Marília que é parcialmente coberta por sedimentos do Cenozóico.

Com altitudes variando entre 900 e 1000 m, é comum o aparecimento de veredas. Esses locais “são vales amplos com fundo plano, com presença de sedimentos colúvio-aluviais compostos por argilas e

materiais orgânicos, em ambiente hidromórfico. São recobertas por vegetação de gramíneas e ciperáceas, com grande destaque para a palmeira buriti” (Lima, 1996 *apud* Rodrigues *et al*, 2004, p. 30-31). (Figura 04)



**Figura 03** - Planalto Tabular de Indianópolis  
Autor: Ribeiro, 2008.



**Figura 04** - Veredas encontradas em Indianópolis  
Autor: Ribeiro, 2008.

As principais características desses compartimentos geomorfológicos do município de Indianópolis podem ser visualizadas no quadro abaixo:

**Quadro 02** - Síntese das características dos compartimentos de relevo de Indianópolis

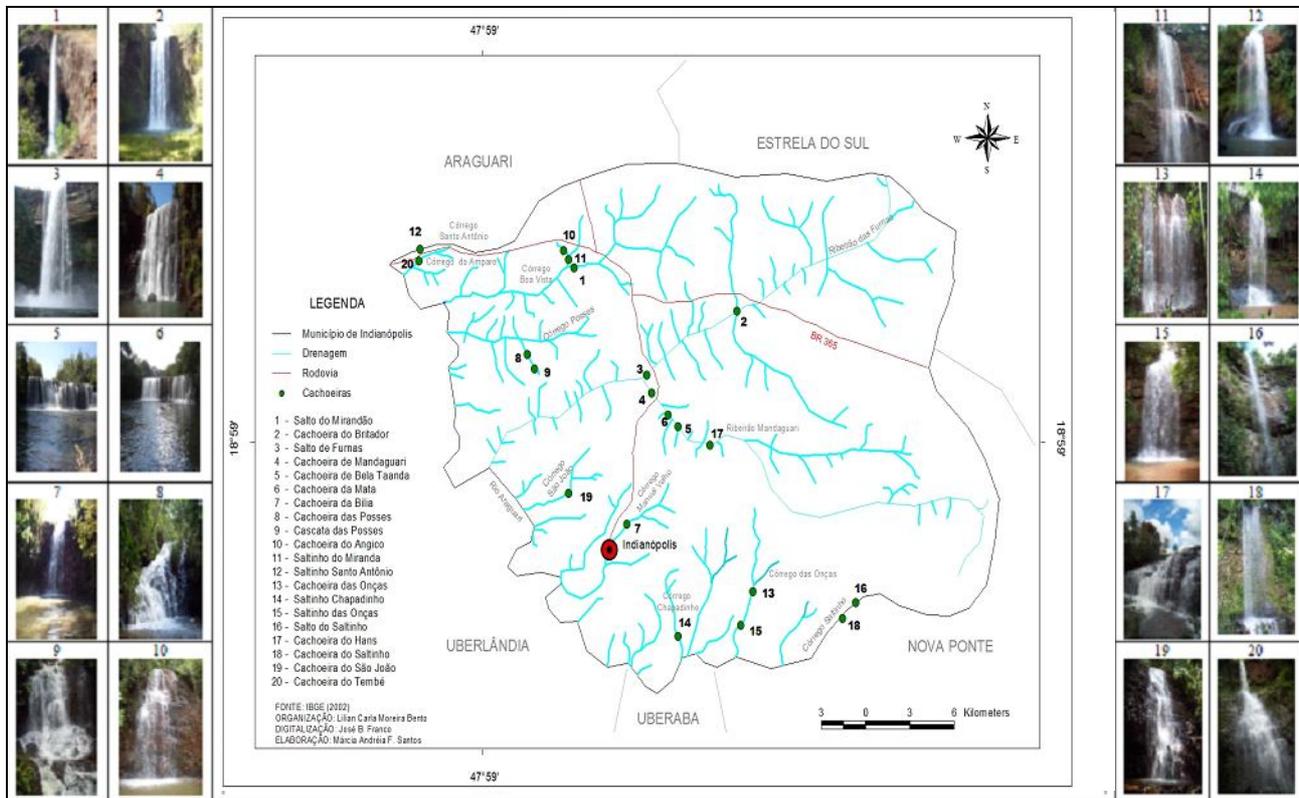
COMPARTIMENTO DE RELEVO	SEGMENTO DE RELEVO	CARACTERÍSTICAS DAS VERTENTES	TIPOS DE SOLO	TIPOS DE ROCHA
Canyon do Rio Araguari	Patamares	Convexas e com declividades inferiores a 10%.	Terra roxa com textura argilosa.	Arenitos e basaltos.
	Vales fortemente entalhados	Côncavas e retilíneas, organizadas em anfiteatros.	Cambissolos e litossolos.	Arenitos, micaxistos e mármore.
Planalto Tabular	Interflúvios tabulares.	Superfícies horizontais e suavemente inclinadas.	Latossolo vermelho escuro.	Arenitos da Formação Marília.

Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al*, 2004, p. 41.

*Potencial das quedas d'água de Indianópolis*

A arquitetura geológica e geomorfológica de Indianópolis, aliada à interação destes com outros fatores naturais e com o homem, revela paisagens singulares, destacando-se as quedas d'água.

Foram identificadas e mapeadas 20 quedas d'água no município de Indianópolis, estas estando distribuídas por todo o território, desde as áreas mais rebaixadas às mais elevadas, ocupando canais principais e secundários. Destas, três foram classificadas em saltos, uma cascata, quatro saltinhos e doze cachoeiras (figura 05).



**Figura 05** - Localização das quedas d'água de Indianópolis/MG

A principal explicação para a formação das quedas encontradas em Indianópolis está relacionada ao substrato rochoso do município que apresenta rochas com diferencial erosivo (basalto em contato com o arenito), o que confere condições propícias ao aparecimento de quedas e corredeiras.

Nesse município identificamos duas classes de queda d'água, uma em que a explicação da formação está no potencial erosivo do substrato rochoso de diferentes litologias e a outra refere-se também ao potencial erosivo, porém pelas discontinuidades do próprio maciço rochoso de mesma litologia.

No primeiro caso aparecem quedas d'água muito comuns na Bacia Sedimentar do Paraná, quando há o contanto de derrames de basalto com arenitos (arenito Botucatu), rocha mais facilmente erodida. Nessa situação é iniciada a erosão remontante, tendência que as quedas têm de regredir rio acima, devido ao solapamento da base menos resistente, formando sulcos profundos chamados de canhões (Leinz & Amaral, 1995). (Figura 06)

No segundo caso, o potencial erosivo ocorre devido a algum tipo de descontinuidade num mesmo tipo litológico. Especificamente no município de Indianópolis, observa-se que esse tipo de descontinuidade tem como explicação a presença de soleiras ou de derrames de basalto com características distintas.

Quando uma soleira interpõe o curso de um rio a velocidade da água aumenta ao transpô-la e isso faz com que a água se concentre em um curso mais estreito que o amplo a montante e, conseqüentemente, seu poder erosivo também é aumentado. Com mais força, esse fluxo de água tende a desalojar blocos de basalto, propiciando o aparecimento de quedas d'água (Bartorelli, 1997). (Figura 07)

Barcha e Arid (1975) explicam que pode acontecer também de blocos de basalto serem removidos pelo rio quando a erosão, mas acentuada na base, destrói o basalto amigdalóide ou o basalto fraturado horizontalmente que ai ocorrem.



**Figura 06** - Salto do Mirandão expondo o canhão e uma camada de arenito sob o basalto/Autor: Ribeiro, 2008.

Bartorelli (1997) em seus estudos sobre a origem das cachoeiras da Bacia do Alto Paraná identificou esse tipo de situação e ressalta a idéia dos autores supracitados (1975), explicando que dentro de um mesmo tipo litológico, no caso os derrames de basalto, pode haver diferenciação no processo erosivo devido ao comportamento interno do próprio derrame de basalto.



**Figura 07** - Presença de soleira ao longo de cursos d'água de Indianópolis/Autor: Ribeiro, 2008.

Isso acontece quando camadas basálticas intertrapeanas mais delgadas, vesículo-amigdaloidais e com diaclasamento horizontal são erodidas, permitindo que a força da água atinja a parte central dos derrames. A partir de então há a formação de uma queda devido ao desabamento de grandes colunas de basalto que são isolados, por

diaclasamento vertical, expondo abruptos paredes (figura 08).



**Figura 08** - Basalto colunar encontrado em Indianópolis/Autor: Ribeiro, 2008.

Outro elemento que tem ajudado no deslocamento de blocos ao longo das cachoeiras é o intemperismo biológico, sendo as raízes das árvores grandes responsáveis pela desintegração das rochas, tornando-as mais susceptíveis à atuação de outros processos de alteração física e/ou química (figura 09).



**Figura 09** - Ação das raízes das plantas próximas de quedas d'água/Autor: Ribeiro, 2008.

O potencial geoturístico dessas quedas é extremamente relevante, visto que a identificação dos tipos litológicos expostos nesses locais possibilita associá-lo com sua formação estratigráfica, revelando informações, entre outras, sobre a idade das rochas, o tipo de ambiente onde ela foi gerada e a relação desta com o modelado da superfície, contribuindo, portanto, para entender os aspectos geológicos e geomorfológicos locais e regionais.

Além disso, são áreas importantes do ponto de vista biogeográfico, pois criam condições ambientais específicas, "sendo um ambiente muito propício ao surgimento de espécies endêmicas de plantas e animais, tudo isto em função da umidade do ar, no solo e nas paredes rochosas" (Rodrigues & Oliveira, 2007, p. 28), permitindo uma visita onde se integre a visão geral dos aspectos bióticos e abióticos da

natureza, unindo o geoturismo com o ecoturismo e estes com os esportes de aventura.

## Conclusão

O município de Indianópolis está inserido numa região que devido suas características físicas proporcionou, ao longo do tempo geológico, o aparecimento de inúmeras quedas d'água. Essas quedas são locais que impressionam devido sua beleza cênica e são importantes, pois possibilitam o entendimento da geologia e geomorfologia locais, sendo áreas que têm grande potencial para serem aproveitadas pelo geoturismo.

Entretanto, o município ainda precisa proceder ao planejamento da atividade turística antes de divulgar essas quedas, do contrário, esses locais correm o risco de serem degradados e perderem, gradativamente, sua atratividade.

A Geomorfologia é uma ciência que muito pode contribuir nessa etapa de planejamento, este amparando-se nos instrumentos legais hoje existentes, haja vista que

*“o relacionamento do turismo com o meio ambiente está longe de ser simples. Numerosas*

*situações de conflito são registradas e, diante de sua fragilidade, cada medida ou precaução pode gerar um efeito perverso, difícil de controlar. O desafio reside em encontrar o equilíbrio entre o desenvolvimento da atividade e a proteção ambiental”* (Ruschmann, 1997, p. 82).

Depreendemos que é inegável a riqueza e potencial das quedas d'água existentes no município de Indianópolis, estas revelando, cada uma com um tipo de beleza e com uma característica distinta que possibilita a compreensão da geologia e geomorfologia, locais de grande importância no cenário ambiental e econômico.

Entretanto, esses locais, apesar de toda importância e potencial, devem ser mantidos preservados até que um planejamento garanta seu aproveitamento sustentável, com o menor impacto para a população local e para a manutenção do equilíbrio ecológico desses locais tão belos e frágeis.

## Agradecimentos

Agradecimentos ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de mestrado.

## Referências

- AGUIAR, M. R.; DIAS, R. 2002. *Fundamentos do Turismo*. Campinas: Alínea. 287 p.
- ARAÚJO, E. L. da S. 2005. *Geoturismo: conceptualização, implementação e exemplo de aplicação ao Vale do Rio Douro no Setor Porto-Pinhão*. 2005. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Minho.
- BACCARO, C. A. D. 1991. Unidades geomorfológicas do Triângulo Mineiro – estudo preliminar. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, 3: 5 – 6, p. 37-42.
- \_\_\_\_\_. 2004. et al. Mapeamento geomorfológico da Bacia do Rio Araguari (MG). In: LIMA, S. do C.; SANTOS, R. J. (Orgs.). *Gestão Ambiental da Bacia do Rio Araguari – rumo ao desenvolvimento sustentável*. Uberlândia: EDUFU, p. 1-19.
- BARCHA, S. F.; ARID, F. M. 1975. Origem das cachoeiras da Bacia do Alto Paraná. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, 5: 2, p. 120-135.
- BARTORELLI, A. *As grandes cachoeiras da Bacia do Paraná e sua relação com alinhamentos tectônicos*. 1997. 190 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- CORSI, A. C. *Compartimentação morfoestrutural da região do Triângulo Mineiro (MG): aplicado a exploração de recursos hídricos subterrâneos*. 2003. 253 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- CHIOSSI, N. J. 1975. *Geologia aplicada à engenharia*. São Paulo: Grêmio Politécnico. p. 306-308.

- CHRISTOFOLETTI, A. 1980. *Geomorfologia*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher. p. 65-101.
- \_\_\_\_\_. 1981. *Geomorfologia fluvial*. São Paulo: Edgard Blucher. 313 p.
- DUQUE, R. C.; MENDES, C. L. 2006. *O planejamento turístico e a cartografia*. Campinas: Alínea. 92 p.
- FELTRAN FILHO, A. 1997. *A estruturação das paisagens nas Chapadas do Oeste Mineiro*. 1997. 252 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FERREIRA, I. L. 2005. *Estudos geomorfológicos em áreas amostrais da Bacia do Rio Araguari-MG. Uma abordagem da cartografia geomorfológica*. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- GUERRA, A. T. 1972. *Dicionário Geológico-Geomorfológico*. 4 ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia. 439 f.
- LEINZ, V.; AMARAL, S. E. 1995. do. *Geologia Geral*. 6 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 360 p.
- NASCIMENTO, M. A.; RUCHYS, U. A. de; MANTESO NETO, V. 2007a. Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil. *Global Tourism*, [s.l.], 3: 2. Disponível em: <http://www.periodicodeturismo.com.br>. Acessado em 01 mar. 2008.
- \_\_\_\_\_. 2007 b. Geoturismo: um novo segmento do turismo. *Revista de Turismo*, Belo Horizonte, 2: 3. Disponível em: <http://www.turismo.pucminas.br>. Acessado em 01 mar. 2008.
- MANOSSO, F. C. 2007. Geoturismo: uma proposta teórico-metodológica a partir de um estudo de caso do município de Apucarana-PR. *Caderno Virtual de Turismo*, Rio de Janeiro, 7: 2. Disponível em: <http://www.cvt-rj.net>. Acessado em: 10 out. 2008.
- QUEDA d'água. In: ENCICLOPÉDIA BARSA. São Paulo: Barsa Planeta Internacional, 2004, v. 12. p. 144.
- ROCHA, J. C. A. da; LEITE DO NASCIMENTO, M. A. 2007. O Pico do Cabugi como produto ecoturístico e geoturístico no Rio Grande do Norte. *Global Tourism*, [s.l.], 3: 2. Disponível em: <http://www.periodicodeturismo.com.br>. Acessado em: 01 mar. 2008.
- RODRIGUES, S. C.; OLIVEIRA, P. C. A. de. 2007. *Programa de registro de patrimônio natural – Complexo Energético Amador Aguiar*. Araguari: Zardo. 90 p.
- \_\_\_\_\_. et al. 2004. Cartografia geomorfológica e os condicionantes hidrogeomorfológicos de erosão em áreas amostrais na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. In: LIMA, S. do C.; SANTOS, R. J. (Orgs.). *Gestão Ambiental da Bacia do Rio Araguari – rumo ao desenvolvimento sustentável*. Uberlândia: EDUFU. p.21-43.
- RUSCHMANN, D. 1997. *Turismo e planejamento sustentável – a proteção do meio ambiente*. Campinas: Papirus. 199 p.
- SILVA, F. R. 2007. *A paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG: Potencial para o uso turístico da sua geologia e geomorfologia*. 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br>. Acessado em 20 ago. 2008.
- SILVA, J. R. B. da. 2004. *Contribuições da geologia para o desenvolvimento sustentável do turismo no município da Estância Turística de Paraguaçu Paulista (SP)*. 2004. 118 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

SILVA, J. M. F. da; OKA-FIORI, C. 2008. Geomorfologia e turismo: potencial da Escarpa da Esperança, Centro-Sul do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 7, 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais.

TRIGO, L. G. G. 2005. *Análises regionais e globais do turismo brasileiro*. São Paulo: Roca. 934 p.

VIEIRA, A.; CUNHA, L. *Patrimônio geomorfológico – tentativa de sistematização*. Disponível em: <http://www.geografia.uminho.pt>. Acessado em 10 mar. 2008.

---

**Fluxo editorial:**

Recebido em: 30.04.2009

Enviado para avaliação em: 05.05.2009

Enviado para correção aos autores em: 17.08.2009

Aprovado em: 26.08.2009



A *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas* é uma publicação da Seção de Espeleoturismo da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SeTur/SBE). Para submissão de artigos ou consulta aos já publicados visite:

[www.sbe.com.br/turismo.asp](http://www.sbe.com.br/turismo.asp)

---

<sup>i</sup> Artigo adaptado do trabalho apresentado no XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 06 a 10/07/2009, Viçosa/MG.

<sup>ii</sup> “Variedade natural de aspectos geológicos (rochas, minerais e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, processos) e do solo” (Gray, 2004 *apud* Araújo, 2005, p. 25).