

Avaliação qualitativa de potenciais geomorfossítios na Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança, Paraná

Qualitative assessment of potential geomorphosites in Environmental Protection Area of Serra da Esperança, Parana State, Brazil

Julio Manoel França da Silva

Doutor em Geografia, Prof. Adjunto,
Universidade Estadual do Centro-Oeste (PR), Brasil
jmsilva@unicentro.br

Chisato Oka-Fiori

Doutora em Geografia, Profa. Sênior,
Universidade Federal do Paraná, Brasil
chisatofiori@gmail.com

Resumo

Enfatizando o componente geomorfológico da geodiversidade, o presente artigo buscou classificar áreas de interesse que representam formas de relevo condicionadas por uma faixa fisiográfica que demarca a transição entre o Terceiro Planalto e Segundo Planalto Paranaense: a Escarpa da Esperança, cuja variabilidade geomorfológica é amplamente determinada por lineamentos estruturais mesozoicos. A avaliação qualitativa no recorte espacial adotado possibilitou a classificação detalhada de oito geomorfossítios, compondo quatro níveis analíticos distintos: *Escarpas Festonadas* (Salto/Canyon do Rio São Francisco e Saltos Gêmeos); *Formas Triangulares* (Vale do Rio Charqueadas e Cabeceiras do Rio São João); *Relevos Residuais* (Morro do Chapéu e Morro do Pico Agudo); e *Formas Elevadas* (Crista Planáltica e Divisor Interplanáltico). A caracterização dos mesmos foi amparada por modelos teóricos consagrados, análise espacial e, de maneira complementar, pela avaliação de suas potencialidades e vulnerabilidades de uso. Considerando a obtenção de resultados preliminares, pretende-se oferecer subsídios a estudos posteriores que visem à quantificação de seus valores patrimoniais, bem como sua abordagem no plano de manejo da Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança, onde os geomorfossítios avaliados estão inseridos.

Palavras-chave: Diversidade Geomorfológica, Diversidade do Relevo, Patrimônio Geomorfológico

Abstract

Emphasizing a geomorphological approach to geodiversity, the present article sought to classify areas of interest they represent landforms conditioned by a physiographic band that demarcates the transition between the Third Plateau and the Second Plateau in the Parana State, Brazil: the Esperança Escarpment, whose geomorphological diversity is largely determined by mesozoic structural lineaments. The qualitative evaluation it enabled the classification of eight geomorphosites, composing four analytical levels: *Escarpment Landforms* (Waterfall/Canyon of the São Francisco River and Saltos Gêmeos); *Triangular Landforms* (Valley of the Charqueadas River and Headwaters of the São João River); *Residual Landforms* (Chapéu Hill's and Pico Agudo Hill's); and *High Landforms* (Highlands Ridges and Plateau Watershed). Its characterization was supported by established theoretical models, spatial analysis and by assessing their potentialities and vulnerabilities of use. Considering preliminary results, it intends to offer subsidies to later studies that seeks the quantification of geoheritage, and its approach in the management plan in the Environmental Protection Area of Serra da Esperança, where the evaluated geomorphosites they are located.

Keywords: Geomorphological Diversity, Landform Diversity, Geomorphological Heritage

1. INTRODUÇÃO

As abordagens científicas da variabilidade abiótica da Terra, bem como a proposição de instrumentos para sua conservação e divulgação, tem aumentado nos últimos anos, concomitantemente às preocupações ambientais globais, encontrando no conceito de **Geodiversidade** (DIXON, 1996; STANLEY, 2000; GRAY, 2004; KOZLOWSK, 2004) e outros a ele correlatos, subsídios teóricos e metodológicos.

Assim como ocorre na avaliação da biodiversidade, alguns componentes da geodiversidade possuem caráter superlativo (VALCARCE; CORTÉS, 1996; UCEDA, 1996; BRILHA, 2005; BRANDÃO, 2009), que sendo atribuídos de diversificados interesses e valores patrimoniais (ex. intrínsecos, estéticos, econômicos, funcionais, científicos e educativos) devem ser incorporados, prioritariamente, em estratégias de **Geoconservação**, que visa, por sua vez, à manutenção da diversidade natural de aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solos; e da evolução natural dos mesmos (SHARPLES, 2002).

Thomas (2012) pondera que a **Diversidade Geomorfológica**, representativa do conjunto de processos e formas existentes na superfície terrestre pode, em muitas situações, se destacar em relação à outros componentes da variabilidade abiótica natural da Terra, devendo ser, em correspondência às características de uma área de interesse, abordada em diferentes escalas de análise: global, local ou regional.

Considerando essa especificidade, quando formas de relevo são potencialmente detentoras de determinado valor frente à percepção humana, expressando a variabilidade e os significados de uma paisagem, passam a ser consideradas como áreas de interesse geomorfológico (RIVAS *et. al.*, 1997; PRALONG, 2005), sítios geomorfológicos (RESTREPO, 2004; CARTON *et al.*, 2005) ou geomorfossítios (PANIZZA, 2001; PEREIRA e PEREIRA, 2010; REYNARD *et al.*, 2011); sendo este último adotado como base conceitual no presente estudo.

Neste sentido, mesmo reconhecendo a ampla relevância de uma análise integrada dos elementos que compõe a geodiversidade, o presente trabalho considera, especificamente, **Geomorfossítios** do setor norte da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Esperança, localizado entre os municípios paranaenses de Guarapuava e Prudentópolis (Figura 1), no entorno da Escarpa da Esperança – também denominada Escarpa Triássico-Jurássica (MAACK, 1981) – que compreende faixa fisiográfica que demarca a transição geológico-geomorfológica entre o Segundo Planalto e Terceiro Planalto Paranaense, esculpidos, respectivamente, sobre rochas paleozoicas da Formação Teresina e Formação Rio do Rasto; e rochas mesozoicas da Formação Serra Geral e Formação Piramboia-Botucatu (MINEROPAR, 2001).

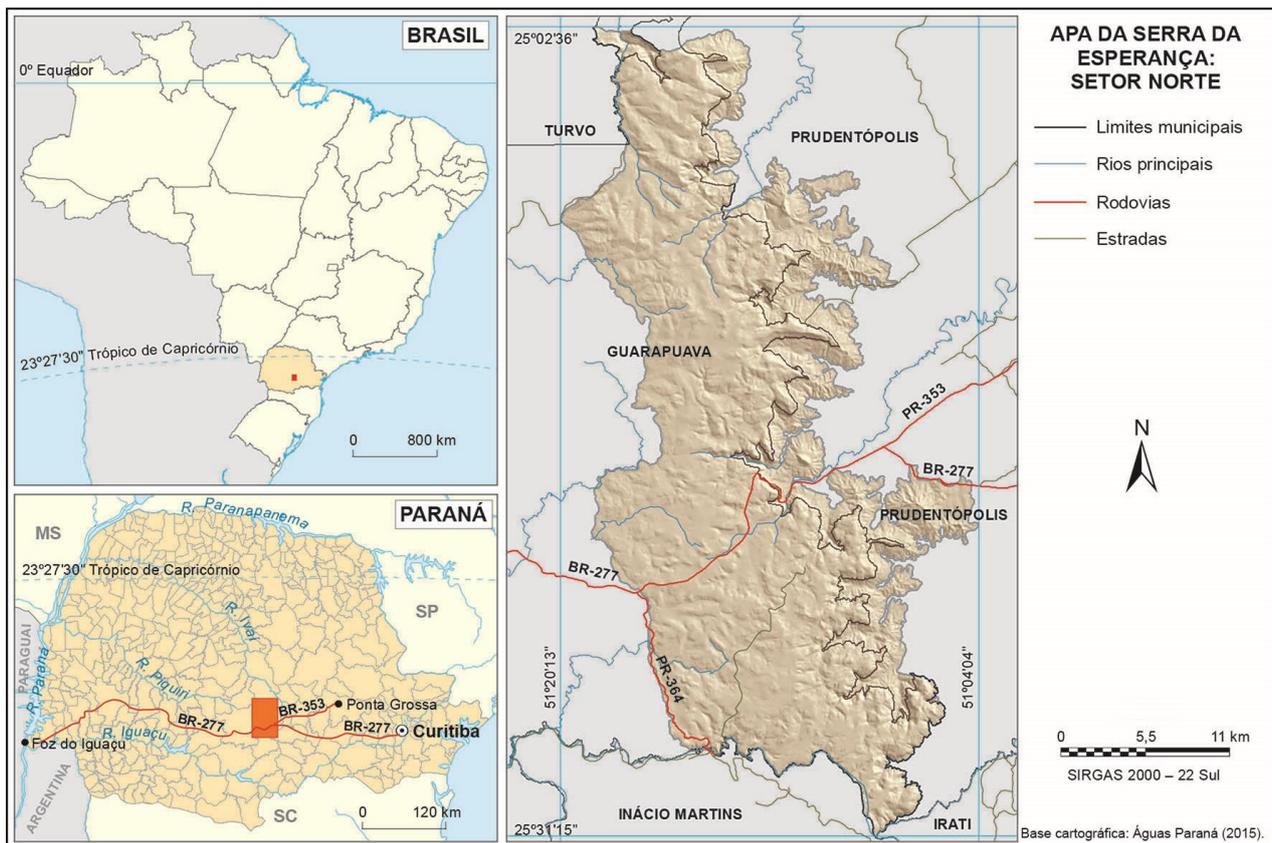


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Fonte: Os autores (2016).

Além de características herdadas inerentemente desta faixa de transição, sua configuração geomorfológica é amplamente influenciada por lineamentos estruturais associadas a linhas de fraqueza pré-existentes no embasamento da Bacia do Paraná (SOARES et al., 1982), que quando se reativaram em fases tectônicas posteriores determinaram a direção de sistemas de falhas subsequentes; em algumas situações funcionando como dutos para intrusão de enxame de diques e de soleiras de diabásio (MILANI, 1997).

Os fatores geológico-geomorfológicos mencionados resultaram em diversificados padrões de relevo, quais sejam: colinas com baixa dissecação, planícies aluviais estreitas, cristas controladas por lineamentos estruturais, faixas de cornija, depósitos de tálus e relevos residuais. Quando agrupados nas subunidades morfoesculturais definidas por Santos et al. (2006) podem ser classificados como: 1) Colinas amplas e planícies aluviais do *Planalto Pitanga/Ivaiporã* e do *Planalto Foz do Areia*, inseridas na unidade morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense; 2) Cristas alongadas e colinas amplas do *Planalto de Prudentópolis*; pertencente a unidade morfoescultural Segundo Planalto Paranaense; e 3) Faixas de cornijas, depósitos de tálus e relevos residuais dos *Planaltos Residuais da Formação Serra Geral*; representativos das formas de relevo ocorridas na transição geológico-geomorfológica existente entre os dois grandes planaltos, ou seja, a Escarpa da Esperança.

Com base na conjuntura delineada, o objetivo geral do presente trabalho refere-se ao levantamento de geomorfossítios representativos da geodiversidade da área de estudo; propondo uma classificação resultante de avaliação qualitativa, descrevendo, prioritariamente, informações morfogênicas e morfológicas; e de maneira complementar, levando em conta suas potencialidades e vulnerabilidades físicas, bem como aquelas voltadas ao seu uso e gestão.

2. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Conforme referenciado anteriormente, o conceito de geomorfossítio remete-se a formas de relevo que, dotadas de características superlativas, são indicadas para o desenvolvimento de estratégias para uso sustentável dos valores do componente geomorfológico da geodiversidade. Em que pese o levantamento inicial de 21 áreas de interesse, foram avaliados mais detalhadamente oito geomorfossítios, sendo selecionados pela sua capacidade de expressar o contexto geomorfológico de bordas planálticas, correspondendo, satisfatoriamente, a modelos teóricos consagrados na literatura científica (KING, 1956; AB' SABER, 1975; MAACK, 1981; BIGARELLA et al., 1994).

Os critérios de escolha e delimitação dos geomorfossítios basearam-se na capacidade de certos locais serem: 1) indicadores dos fatores físicos responsáveis pela diversidade geomorfológica; 2) representativos de formas, processos e objetos geomorfológicos; e 3) visualizados em escalas de campo compatíveis ao seu aproveitamento científico, didático e/ou turístico.

Levando em conta o conhecimento bibliográfico e empírico da área de estudo, compreendeu utilização de aparelho de georreferenciamento (Garmin GPSMAP 62), máquina fotográfica de lente cambiável (Nikon D7000) e ficha de campo (Figura 2); sendo esta última definida conforme proposições de Pereira e Pereira (2010) e Bollati et al. (2013), propondo-se a identificação e avaliação dos geomorfossítios em campo de acordo com:

- Escala de observação: Panorâmica, Local ou Isolada;
- Indicadores geomorfológicos: Morfologia, Morfodinâmica e Morfogênese;
- Particularidades e potenciais valores: Científico, Didático e Turístico;
- Correlação com classes de uso e ocupação da terra;
- Zonas de planejamento: São Francisco, Manancial do Rio das Pedras, Serra da Esperança, Guairacá ou Guarapuava;
- Situação administrativa: Estadual ou Privada; e
- Indicadores de Riscos e Vulnerabilidades.

A representação espacial dos geomorfossítios avaliados apoiou-se, além do conhecimento empírico, em bases cartográficas digitais analisadas em Sistema de Informações Geográficas (SIG) para: 1) Delimitação poligonal e estabelecimento de níveis de observação; e 2) Representação tridimensional com o emprego da plataforma *Google Earth Pro*, módulo *ArcScene* do software *ArcGIS 10.1* e registros fotográficos de campo.

Localização geográfica	Coordenadas: Latitude:	Longitude:
Localidade:	Altitude:	
Acesso:	Fotografia ilustrativa: N°.	Azimute:
Escala de observação		
<input type="checkbox"/> Panorâmica	<input type="checkbox"/> Local	<input type="checkbox"/> Isolada
Indicadores geomorfológicos		
Morfologia:		
Morfodinâmica:		
Morfogênese:		
Potenciais valores patrimoniais		
<input type="checkbox"/> Estético	<input type="checkbox"/> Científico	<input type="checkbox"/> Didático <input type="checkbox"/> Turístico
Classes de uso e cobertura da terra – específica ou adjacente		
<input type="checkbox"/> Vegetação preservada	<input type="checkbox"/> Silvicultura	<input type="checkbox"/> Agricultura <input type="checkbox"/> Pecuária <input type="checkbox"/> Corpo hídrico
<input type="checkbox"/> Solo exposto	<input type="checkbox"/> Afloramento rochoso	<input type="checkbox"/> Distrito rural <input type="checkbox"/> Distrito urbano <input type="checkbox"/> Indústria
Zonas de planejamento e situação administrativa		
1) São Francisco: <input type="checkbox"/> Propriedade do estado <input type="checkbox"/> Propriedade privada		
2) Manancial do Rio das Pedras: <input type="checkbox"/> Propriedade do estado <input type="checkbox"/> Propriedade privada		
3) Serra da Esperança: <input type="checkbox"/> Propriedade do estado <input type="checkbox"/> Propriedade privada		
4) Guairacá: <input type="checkbox"/> Propriedade do estado <input type="checkbox"/> Propriedade privada		
5) Guarapuava: <input type="checkbox"/> Propriedade do estado <input type="checkbox"/> Propriedade privada		
Indicadores de riscos e vulnerabilidade		
<input type="checkbox"/> Ravinamento	<input type="checkbox"/> Cicatriz de deslizamento	<input type="checkbox"/> Cone de detritos <input type="checkbox"/> Blocos de escorregamento
<input type="checkbox"/> Sedimentos de deposição recente	<input type="checkbox"/> Área alagável	<input type="checkbox"/> Outros: _____

Figura 2 – Ficha de campo

Fonte: Os autores (2016); adaptada de Pereira e Pereira (2010) e Bolatti et al., (2013).

3. RESULTADOS

3.1 Classificação de Geomorfossítios

Sendo a Escarpa da Esperança a borda oriental dos derrames basálticos mesozoicos, bem como os arenitos a eles intercalados, o termo Serra da Esperança especifica as formas e feições de relevo que evoluíram condicionados por lineamentos estruturais, algumas das quais com peculiaridades que permitem sua designação como geomorfossítios, que, com base na classificação proposta, compõem quatro níveis analíticos distintos: *Escarpas Festonadas*, *Formas Triangulares*, *Relevos Residuais* e *Formas Elevadas* (Figura 3).

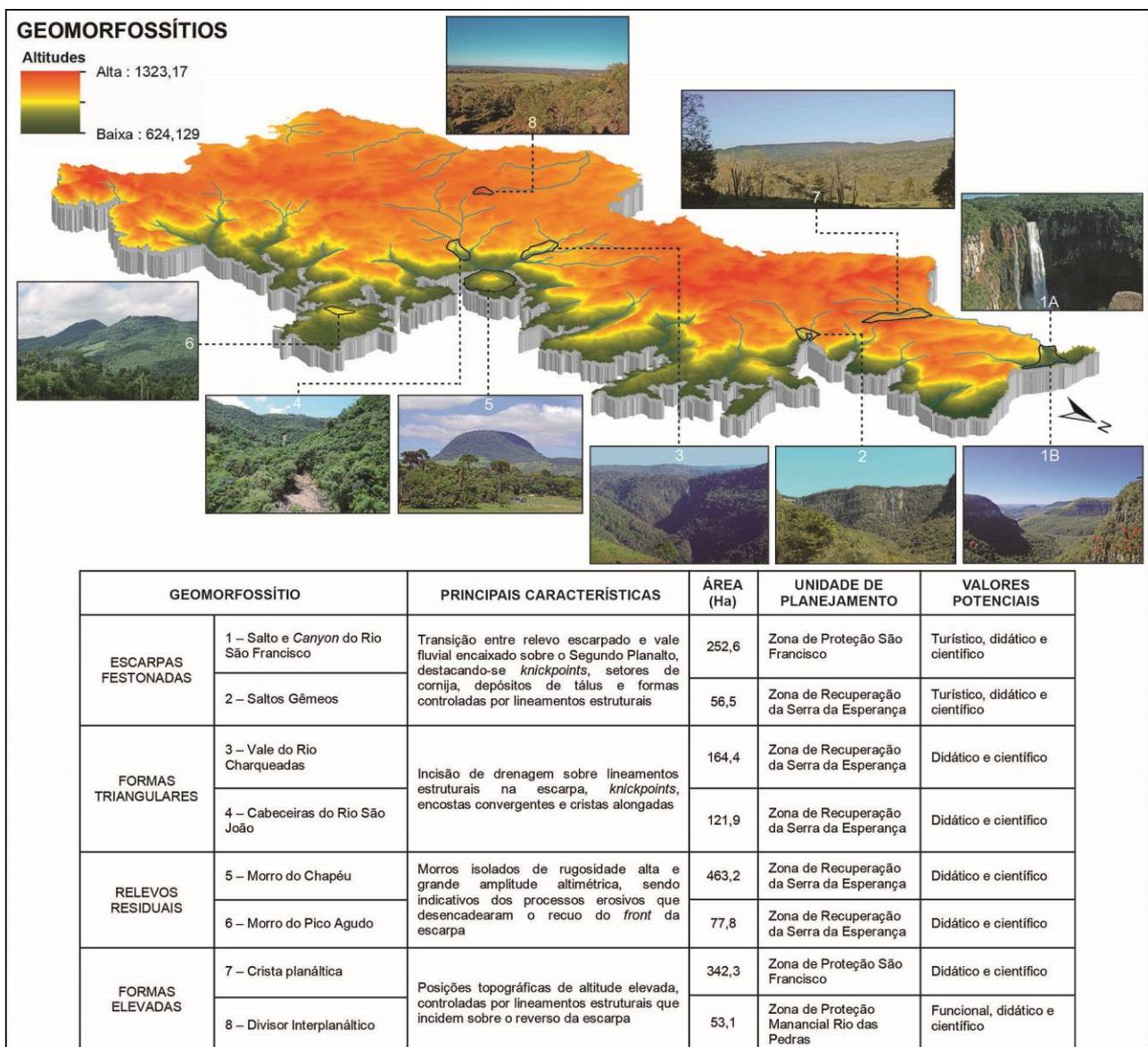


Figura 3 – Localização dos geomorfossítios selecionados na área de estudo.

Fonte: Os autores (2016).

3.2. Escarpas Festonadas

O Rio São Francisco, integrante do sistema hidrográfico do Rio Ivaí, nasce no Terceiro Planalto em uma altitude aproximada de 1.160 metros, percorrendo 11,4 km até a Escarpa da Esperança, no extremo norte da área de estudo. A alteração abrupta do perfil longitudinal do rio é decorrente da alta declividade da cornija da escarpa, que neste setor da APA é controlada por lineamento estrutural, determinando a formação de uma queda d'água de 196 metros sobre afloramento da Formação Piramboia-Botucatu (mesozoica), cuja base define o retorno ao seu estado de equilíbrio, considerando os pressupostos da geomorfologia fluvial (CHRISTOFOLETTI, 1981; SCHUMM et al., 2002; PHILLIPS et al., 2010); já sobre a Formação Rio do Rasto (paleozoica).

O geomorfossítio em questão refere-se a um polígono de 252,6 hectares (ha) estabelecido no entorno do **Salto São Francisco** (Figura 4a) e seu vale à jusante, cuja amplitude altimétrica, bastante significativa, possibilita a designação deste último como *canyon* (Figura 4b).

Considerando a escala de campo verificam-se espessos setores da cornija que indicam frentes mais resistentes ao intemperismo físico, determinando, em compensação, que processos de erosão regressiva passem a agir preferencialmente sobre o *front* da escarpa, causando seu festonamento e originando *canyon* de pequena extensão sobre as rochas sedimentares paleozoicas.

Este contexto geomorfológico também é verificado em outras posições da Escarpa, inclusive formando quedas d'água com características parecidas, tal como ocorre com o segundo geomorfossítio selecionado; cuja delimitação poligonal, de 56,6 ha de área, decorreu-se no entorno dos saltos Barra Grande e Fazenda Velha (Figura 4c), que devido sua proximidade e similaridade, recebem localmente a denominação **Saltos Gêmeos**; aqui adotada.



Figura 4 – Geomorfossítios de *Escarpas Festonadas*: (a) Salto e (b) Canyon do Rio São Francisco; (c) Saltos Gêmeos. **Fonte:** Os autores (2016).

Cabe destacar, no entanto, que o processo de festonamento neste último é menor em comparação ao primeiro geomorfossítio, condição hipoteticamente atribuída ao lineamento existente no vale do Rio da Barra Grande, para onde os dois saltos convergem, dividindo o geomorfossítio em dois setores de vertentes: um orientado a sudeste, submetido ao controle estrutural de maneira mais

acentuada; e outro orientado a noroeste, de controle menos evidente, onde a escarpa, como consequência, recua de maneira mais acelerada.

Em relação ao uso e cobertura da terra, os dois geomorfossítios desta categoria de análise apresentam-se bem protegidos, com vegetação natural bastante conservada dentro dos seus limites. Suas adjacências, no entanto, são ocupadas por culturas agrosilvopastoris, condição que contradiz parte das estratégias de manejo estipuladas por Oliveira et al. (2009) nas duas zonas de planejamento que os agregam, respectivamente: a) Zona de Proteção São Francisco – voltada a proteção dos remanescentes de vegetação nativa e regulamentação do turismo; e b) Zona de Recuperação da Serra da Esperança – direcionada, especificamente, para recuperação de ecossistemas regionais, preservação das áreas de recarga do Aquífero Guarani e proteção da Escarpa da Esperança, bem como seu entorno imediato.

Por outro lado, além dos valores didáticos e científicos que lhes são inerentes, os dois sítios geomorfológicos possuem, potencialmente, elevado valor turístico, atendendo, neste contexto, as demandas de dois importantes segmentos da atividade turística: o **Ecoturismo** e o **Geoturismo**; este último designando “a provisão de serviços e facilidades interpretativas que permitam aos turistas adquirirem conhecimento e entendimento da geologia e geomorfologia de um sítio (...) além de mera apreciação estética (HOSE, 1997, p. 9).

3.3. Formas Triangulares

A designação *Formas Triangulares* foi adotada em referência a dois locais de interesse geomorfológico, referentes a posições na escarpa controladas por lineamentos transversais, os quais são responsáveis pela configuração triangular do *front* da Escarpa (Figura 5).

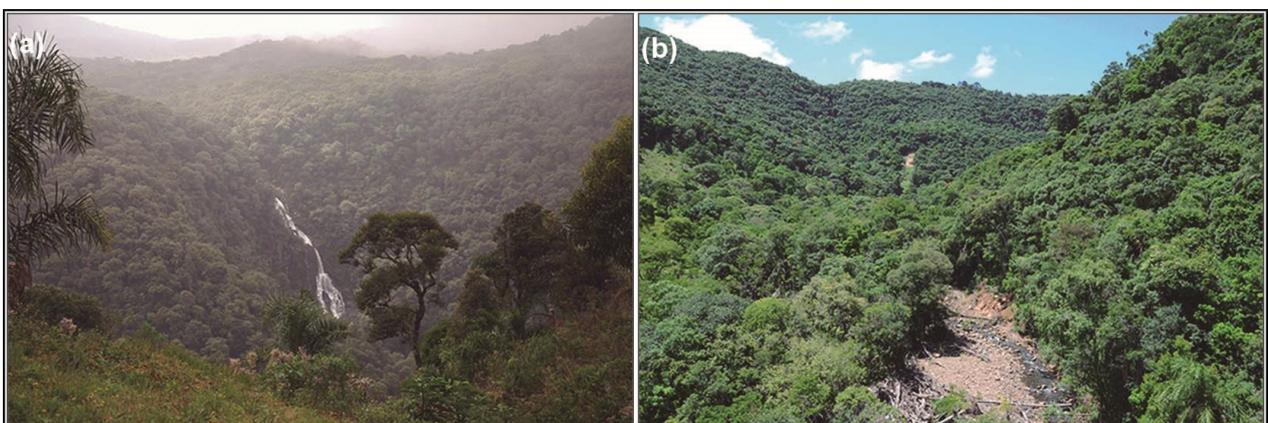


Figura 5 – Geomorfossítios de *Formas Triangulares*: (a) Vale do Rio Charqueadas; (b) Cabeceiras do Rio São João.

Fonte: Os autores (2016).

O Geomorfofóssito **Vale do Rio Charqueadas** (Figura 5a) especifica um polígono que possui 164,3 ha de área, delimitado entre as cabeceiras e o terço superior deste curso hídrico, onde são constatadas as influências dos lineamentos estruturais na erosão diferencial e recuo da escarpa, fazendo aflorar os arenitos da Formação Piramboia-Botucatu.

Estas características resultam em *knickpoints*, encostas íngremes e convergência hídrica, formando vale fluvial encaixado que denota a imposição de cursos anaclinais no *front* da escarpa, o que Ab'Saber (1975) designa como *percées* anaclinais, na especificação de afluentes que correm em sentido inverso ao mergulho das camadas da cuesta.

Sobre o plano de manejo da APA, este local está inserido na Zona de Recuperação da Serra da Esperança, com vegetação natural bastante representativa espacialmente, embora se verifique atividade pecuária na posição superior de vertentes menos íngremes, particularmente naquelas adjacentes a margem esquerda do Rio Charqueadas.

No que diz respeito aos potenciais valores patrimoniais, destaca-se a relativa facilidade de acesso e de visualização dos pontos de interesse, embora o local esteja inserido em propriedade particular, o que pode dificultar o desenvolvimento de eventuais atividades destinadas ao seu uso científico, didático e turístico.

Igualmente representativo desta categoria de análise geomorfológica, o geomorfofóssito **Cabeceiras do Rio São João** (Figura 5b) possui 121,9 ha de área, cujo polígono abrange um setor da escarpa submetido aos mesmos processos morfogenéticos anteriormente explicitados, sobretudo em relação à subdivisão das encostas em facetas triangulares e controle dos cursos hídricos por estruturas lineares.

Sua escolha como sítio geomorfológico é fundamentada por abrigar áreas onde as funções morfogenéticas do Rio São João – importante afluente do Rio Avaí – são bastante significativas, apresentando, ao longo do seu percurso, diversificados valores patrimoniais em potencial.

Especificamente no polígono delimitado, tais valores referem-se a local de interesse didático e científico que ilustram a variabilidade de formas existentes na transição entre o Terceiro e Segundo Planalto Paranaense, derivadas das respectivas formações geológicas, associadas a falhas, fraturas e diques de diabásio, que além de definirem o limite entre setores superiores e inferiores das vertentes, controlam os canais de primeira ordem tributários do Rio São João.

As características deste geomorfofóssito exemplificam os processos morfogenéticos atuantes na Serra da Esperança, os quais são derivados da sua vulnerabilidade física potencial (ex. declividade alta e solos pouco desenvolvidos) e da gradual destituição da vegetação natural para fins agropecuários, tanto na Zona de Conservação de Guarapuava, a montante dos limites definidos, quanto na Zona de Recuperação da Serra da Esperança, onde está inserido.

Algumas evidências de eventos recentes são constatadas, tais como cicatrizes de deslizamento no *front* da Escarpa e a deposição de sedimentos e detritos sobre o vale fluvial, concentrando-se exatamente no ponto onde o Rio São João inicia seu percurso sobre as rochas sedimentares da Formação Rio do Rasto.

3.4 Relevos Residuais

Os relevos residuais referem-se a morros testemunhos indicativos do recuo da escarpa, os quais foram denominados por Santos et al. (2006) como Planaltos Residuais da Formação Serra Geral, em referência a formas de relevo que configuram-se como morros isolados de elevada amplitude altimétrica, cujos valores máximos são similares aos encontrados nas áreas mais elevadas da *cuesta*. A esta característica, somam-se as formações geológicas que os estruturam, que sendo distintas à geologia circundante, indicam formas de relevo resistentes aos processos morfogenéticos, podendo, portanto, ser denominadas como relevos residuais.

Quando correlacionados ao modelo teórico de King (1956) a interpretação dos relevos residuais da área de estudo deve considerar a função do recuo paralelo do *front* da escarpa por desagregação gravitacional; característica por ele designada como pediplanação ou superfície de aplainamento, que denota a evolução horizontal do relevo sob clima árido ou semiárido. Neste contexto, os relevos residuais ou morros testemunhos, referem-se a superfícies mais resistentes a atividade erosiva, isoladas das frentes de dissecação por lineamentos estruturais mesozoicos, que determinariam, preferencialmente, a incisão de drenagem e, conseqüentemente, o recuo das vertentes, nas áreas contíguas.

Para representação dos processos geomorfológicos mencionados foram considerados dois geomorfossítios desta categoria: o primeiro denominado Morro do Chapéu e o segundo Morro do Pico Agudo (Figura 6) – expressões locais já popularizadas na literatura científica (MAACK, 1981; SANTOS et al. 2006; OLIVEIRA et al., 2009).



Figura 6 – Geomorfossítios de *Relevos Residuais*: (a) Morro do Chapéu; (b) Morro do Pico Agudo.

Fonte: Os autores (2016).

O Geomorfofóssítio **Morro do Chapéu** (Figura 6a) possui área de 463,2 ha, abrangendo áreas de topo, onde afloram basaltos da Formação Serra Geral; vertentes superiores, bastante íngremes, modeladas sobre os arenitos da Formação Botucatu; e vertentes inferiores suaves, modeladas sobre a Formação Rio do Rasto (Segundo Planalto), que sendo de idade permiana, se interdigitam às formações mesozoicas mencionadas, devido estar condicionada por lineamentos estruturais (fraturas e falhas); o que as distingue do nível altimétrico geral das áreas aplainadas típicas, em suas adjacências.

Em relação ao plano de manejo da APA, o Morro do Chapéu está inserido na Zona de Recuperação da Serra da Esperança, que contrariando as diretrizes específicas determinadas, não é efetiva no controle da silvicultura e da agropecuária.

Os remanescentes florestais são restritos ao topo e vertentes superiores, que amplamente acidentados, dificultam a mecanização e uso nas atividades mencionadas. Por outro lado, mesmo diante da fragilidade emergente, possui potenciais valores científicos, didáticos e turísticos; sendo detentor de variados pontos de visualização panorâmica, destacando-se aqueles inseridos sobre o *front* e cornija da Escarpa da Esperança.

O Geomorfofóssítio **Morro do Pico Agudo** (Figura 6b) possui área de 77,8 ha e seu topo possui nível altimétrico similar (1.060 m) às posições mais elevadas do *front* da escarpa, compreendendo a mesma litologia desta, ou seja, basaltos e arenitos das formações Serra Geral e Piramboia-Bocucatu. Seu controle estrutural é realizado por falhas, preenchidas por diques, que demarcam o isolamento de três superfícies elevadas distintas, que em conjunto às vertentes adjacentes, definiram seus limites poligonais em SIG.

Sua visualização panorâmica é propiciada, especialmente, a partir do Segundo Planalto, nas proximidades da rodovia BR-277 e em setores da Estrada do Tijuco Preto; assim denominada por ser o principal acesso ao distrito homônimo, pertencente ao município de Prudentópolis.

Em que pese o eventual uso dos seus valores didáticos e científicos, o Morro do Pico Agudo, também está localizado na Zona de Recuperação da Serra da Esperança, apresentando as mesmas vulnerabilidades atribuídas à silvicultura e agropecuária, responsáveis por destituir amplamente sua vegetação natural. O fato de estar inserido em propriedade privada, somada a fiscalização ambiental ineficiente, dificulta o cumprimento das estratégias definidas para aquela zona de planejamento da APA, impondo desafios para eventuais estratégias de preservação e uso como patrimônio geomorfológico.

3.5 Formas Elevadas

As formas elevadas referem-se a posições topográficas sobre o reverso da escarpa que apresentam os maiores valores de altitude do Terceiro Planalto Paranaense, destacando-se na paisagem como formas de topo arredondado ou cristas alongadas, normalmente controladas pelos lineamentos estruturais que incidem os basaltos da Formação Serra Geral.

Para representação das formas de relevo elevadas no reverso da escarpa, foram selecionados dois locais de interesse geomorfológico, denominados Geomorfossítio Crista Planáltica e Geomorfossítio Divisor Interplanáltico (Figura 7), os quais apresentam topos situados, respectivamente, a 1.253 e 1.275 metros de altitude.

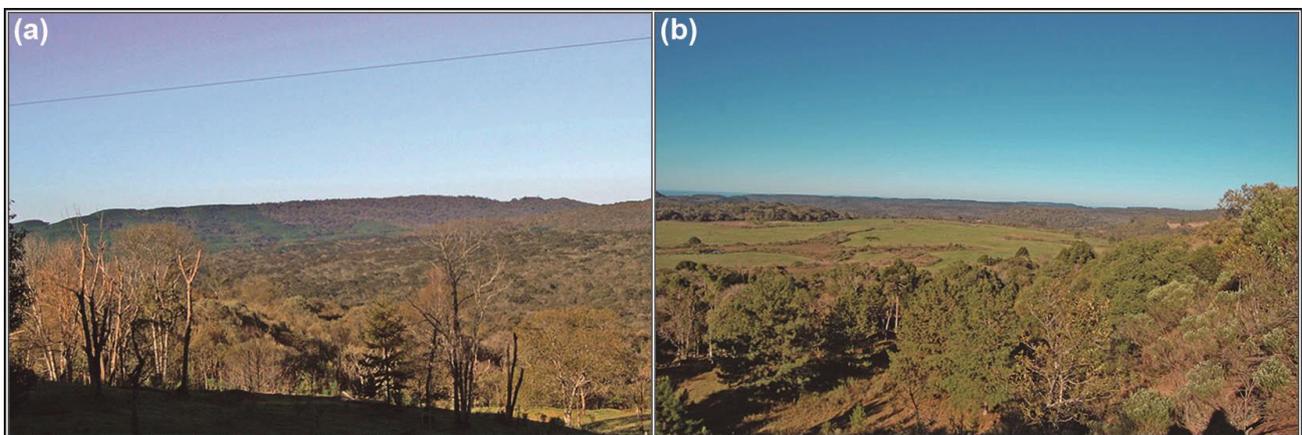


Figura 7 – Geomorfossítios de *Formas Elevadas*: (a) Crista Planáltica; (b) Divisor Interplanáltico
Fonte: Os autores (2016).

O Geomorfossítio **Crista Planáltica** (Figura 7a) possui área de 53,1 ha, e se configura geomorfologicamente como uma forma alongada, preferencialmente orientada a sudoeste, apresentando vertentes côncavas que convergem para a nascente do Rio São Francisco, que por sua vez, flui em direção norte através de leito fluvial estruturalmente controlado.

Em termos de uso e planejamento da APA, este local está inserido integralmente na Zona de Proteção do Rio São Francisco, cuja visualização panorâmica é viabilizada mediante a Estrada de Guairacá, que permite o acesso ao distrito homônimo, no município de Guarapuava, e ao Salto São Francisco, anteriormente caracterizado. Apresentando potenciais valores patrimoniais, particularmente didáticos e científicos, encontra-se atualmente sobre domínio privado, inclusive recoberto significativamente pela silvicultura, reiterando a ineficiência no cumprimento das diretrizes estipuladas pelo plano de manejo da APA, especificamente na zona de planejamento mencionada.

A denominação **Divisor Interplanáltico** (Figura 7b) foi adotada em referência ao último geomorfossítio selecionado, se referindo à polígono delimitado no entorno de relevo em crista,

destacando-se em termos altitudinais em comparação ao nível geral do reverso da escarpa, igualmente condicionada por lineamentos estruturais.

Este é o menor geomorfossítio avaliado, possuindo apenas 53,1 ha de área total, demarcando dois sentidos opostos de drenagem: um que converge para o Terceiro Planalto, na mesma direção do reverso da Escarpa, compondo a Bacia Rio das Pedras, esta, integrante da Bacia do Rio Iguaçu; e outro em direção ao Segundo Planalto, formando os canais de primeira ordem da Bacia do Rio São João que, reiterando, compõe o sistema hidrográfico do Rio Ivaí.

Sua visualização panorâmica é viabilizada por diferentes pontos adjacentes, destacando-se aqueles localizados as margens da rodovia BR-277. A unidade de planejamento onde está inserido é a Zona de Proteção Manancial Rio das Pedras, condição que inerentemente já o capacitaria para ser abordado como recurso patrimonial, levando em conta a importância da sustentabilidade de uso dos recursos hídricos e seus valores didáticos e científicos, diretamente vinculados a algumas funções geomorfológicas específicas.

De maneira geral, este geomorfossítio está bem preservado, embora a atual ocupação do topo, mais notadamente por moradias e antenas de telecomunicação desativadas, represente possíveis fatores emergentes de fragilidade ambiental.

4. CONCLUSÃO

Os aspectos geomorfológicos interpretados em cada geomorfossítio estão em consonância aos encontrados nos modelos teóricos destinados a elucidação dos fatores envolvidos na gênese de relevos de transição planáltica, destacando-se a função da Escarpa da Esperança e incisão de lineamentos estruturais e rede de drenagem, os quais possuem ampla participação na evolução geomorfológica da área de estudo.

O aproveitamento dos valores didáticos, científicos e turísticos, dentro das premissas da geodiversidade e geoconservação, poderia ser contextualizado nas zonas de planejamento do setor analisado da APA; embora sejam constatadas diversas incompatibilidades de uso frente às diretrizes do seu plano de manejo, sobretudo condicionadas pela ineficiência das estratégias de controle, avaliação e monitoramento.

Embora o conceito norteador do presente trabalho denote especificação de aspectos geomorfológicos superlativos com potencial patrimonial, as características dos geomorfossítios selecionados indicam ampla correlação a outros componentes da geodiversidade da APA, mesmo com aspectos bióticos, destacando-se, portanto, como articuladores de uma análise integrada da paisagem.

Cabe destacar que a quantificação patrimonial não foi tema deste trabalho, já que esta abordagem demandaria bases teóricas e metodológicas específicas. Por este motivo, os valores didáticos, científicos e turísticos dos geomorfossítios foram considerados pela sua potencialidade de uso, sendo necessários estudos complementares para avaliar quantitativamente seu nível de representatividade.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, A. N. **Formas do Relevo**. São Paulo: Edart, 1975.

ÁGUAS PARANÁ - Instituto das Águas Do Paraná. **Mapas e Dados Espaciais**. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br>. Acesso em: 5 abril 2016.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Vols. I e II. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994.

BOLLATI, I.; SMIRAGLIA, C.; PELFINI, M. Assessment and Selection of Geomorphosites and Trails in the Miage Glacier Area (Western Italian Alps). **Environmental Management**, n. 51:951-967, 2013.

BRANDÃO, B.S. **Avaliação do Geopatrimônio no Troço Adraga-Magoito (Sintra) da Grande Rota “Caminho do Atlântico”**. Universidade de Lisboa: Dissertação de Mestrado, 2009, 180 p.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: A conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Braga: Palimage Editores, 183 p., 2005.

CARTON, A.; CORATZA, P.; MARCHETTI, M. Guidelines for geomorphological sites mapping: examples from Italy. **Géomorphologie: relief, processus, environnement**, v. 3, p. 209-217, 2005.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 1981.

DIXON, G. Geoconservation: An International Review and Strategy Significance on Tasmania. **Occasional Paper**, n. 35, Parks & Wildlife Service, Tasmania. 1996.

GRAY, M. **Geodiversity: Valuing and conserving abiotic nature**. Londres: John Wiley & Sons Ltda, 434 p., 2004.

HOSE, T. A. Geotourism – Selling the Earth to Europe. In: MARINOS, P. G.; KOUKIS, G. C.; TSIAMBAOS, G. C.; STOURNAS, G. C. (Eds.). **Engineering Geology and the Environment**. Rotterdam (Netherlands): Balkema, 1997.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas nacional digital**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 18, n. 2, p. 3-121, abr./jun.,1956.

KOZLOWSKI, S. The concept and scope of geodiversity. **Przegląd Geologiczny**, v.52, n.8/2, p.833-837, 2004. Disponível em: www.pgi.gov.pl/pdf/pg_2004_08_2_22a.pdf. Acesso em: 10 jan. 2013.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2ª ed. José Olympio, Rio de Janeiro, 1981.

MILANI, E.J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-ocidental**. Tese (Doutorado em Geologia). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997, 255 p.

MINEROPAR (SERVIÇO GEOLÓGICO DO PARANÁ). **Atlas geológico do Estado do Paraná**. 2001. Disponível em <<http://www.mineropar.gov.br>>. Acesso em 10 de jul. 2016.

OLIVEIRA, K. L.; BORN, P. A.; FICHER, D.; BONILAURI, F. **Conservação e desenvolvimento na APA da Serra da Esperança**. Curitiba: *Mater Natura* – Instituto de Estudos Ambientais, 2009, 44 p.

PANIZZA, M. Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**, n. 46, p. 4-6, 2001.

PEREIRA, P.; PEREIRA, D. Methodological guidelines for geomorphosite assessment. **Géomorphologie: relief, processus, environnement**, n. 2, p. 215-222, 2010.

PHILLIPS, J. D.; McCORMACK, S.; DUAN, J.; RUSSO, J. P.; SCHUMACHER, A. M.; TRIPATHI, G. N.; BROCKMAN, R. B.; MAYS, A. B.; PULUGURTHA, S. Origin and interpretation of knickpoints in the Big South Fork River Basin, Kentucky-Tennessee. **Geomorphology**, v. 114, n. 3, p. 188-198, 2010.

PRALONG, J.P. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. **Géomorphologie: relief, processus, environment**, n. 3, p. 189-196, 2005.

RESTREPO, C. Patrimonio geomorfológico de la región central antioqueña (Colombia). In: MATA-PERELLÓ, J. (Ed.) **Actas del Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero**. Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, Madrid, p. 211-219, 2004.

REYNARD, E.; CORATZA, P.; GIUSTI, C. Geomorphosites and Geotourism. **Geoheritage**, n. 3, p. 129-130, 2011.

RIVAS, V.; RIX, K.; FRANÉS, E.; CENDERO, A.; BRUNSDEN, D. Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. **Geomorphology**, n. 18, p. 169-182, 1997.

SANTOS, L. J. C.; OKA-FIORI, C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. M. F.; ROSS, J. L. S. Mapeamento geomorfológico do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, ano 7, n. 2, p. 03-12, 2006.

SCHUMM, S.; DUMONT, J.; HOLBROOK, J. **Active Tectonics and Alluvial Rivers**. Cambridge University Press, 2002, 292 p.

SHARPLES, C. **Concepts principles of geoconservation**. Tasmanian: Parks & wildlife service website, 2002. Disponível: <www.parks.tas.gov.au/geo/conprin/define.html>. Acesso: 04 ago 2012.

SOARES, P. C.; BARCELLOS, P. E.; CSORDAS, S. M.; MATTOS, J. T.; BALIEIRO, M. G.; MENESES, P. R. Lineamentos em imagens Landsat e Radar e suas implicações ao conhecimento tectônico da Bacia do Paraná. In: **Anais do II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Brasília, DF: INPE, 1982, p. 143-456.

STANLEY, M. Geodiversity. *In*: BARETTINO, D., WINBLEDON, W. A. P., GALLEGRO, E. (Eds.). **Geological heritage: its conservation and management**. Madrid: ITGE, p. 15-18, 2000.

UCEDA, A.C. El Patrimonio Geológico: Ideas para su Protección, Conservación y Utilización. *In*: **Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA)**. Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Serie Monografías, Madrid, 1996, p.17-28.

VALCARCE, E.G.; CORTÉS, A.G. El Patrimonio Geológico: Bases para su Protección, Conservación y Utilización. *In*: **Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA)**. Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Serie monografías, Madrid, 1996, p.11-16.

Trabalho enviado em 24/03/2017

Trabalho aceito em 28/08/2017