

## Configuração geológico-geomorfológica e evolução da paisagem dos canyons da região de Campos de Cima da Serra - Sul do Brasil

SCHMIGUEL, Karla<sup>1</sup>  
VARGAS, Karine Bueno<sup>2</sup>  
TRATZ, Eliza do Belém<sup>3</sup>

**Palavras chave:** Campos de Cima da Serra – Canyons - Configuração geológico-geomorfológica - evolução da paisagem.

### RESUMO

O presente trabalho tem como recorte espacial os *canyons* da região conhecida como Campos de Cima da Serra, localizada na região sul do Brasil, na fronteira entre os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde a paisagem configura-se pelo corte abrupto do planalto, através de paredões verticalizados de até 900 m de altura em rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. A escarpa possui uma extensão de quase 250 km, recortada por uma sucessão de *canyons*, sendo os mais conhecidos, Fortaleza, Itaimbézinho e Malacara. Ab'Saber (2003) explica que a Serra Geral no nordeste do Rio Grande do Sul é uma alta borda de planalto, formando um dos espetáculos paisagísticos mais extraordinários do Brasil Atlântico ao qual os gaúchos denominaram Aparados da Serra. Esta região têm sua história evolutiva pouco conhecida o que justifica o objetivo do trabalho de avaliar os processos evolutivos da região afim de compreender a configuração atual da paisagem. Deste modo, em um primeiro momento foi realizada incursão a campo para o reconhecimento da área e tomadas de pontos importantes, em um segundo momento foi realizada a revisão teórica e conceitual pertinentes a evolução da paisagem regional e uma breve revisão bibliográfica acerca desta temática. Dentre os materiais utilizados, lançou-se mão do material cartográfico já desenvolvido quais foram associados aos pontos de campo. A partir da análise do material bibliográfico e interpretações de campo concluímos que o fator preponderante no desenvolvimento dos *canyons* é a presença de descontinuidades tectônicas, onde a orientação dos principais *canyons* coincide com as principais direções de fraturas existentes nas rochas vulcânicas da região. Como estas falhas e fraturas são zonas de fraqueza, há maior percolação de água, processo que controla a localização dos cursos de água facilitando a erosão vertical, admite-se que estas fendas tenham exercido um papel preponderante na formação e localização destas estruturas (Vildner *et al*, 2004). Deste modo, é evidente que os *canyons* têm sua gênese associada a sistemas de falhas e fraturas provindos de grandes processos de rompimento da crosta (UMMAN, 2001) e por diáclases entalhados pelo sistema de drenagem onde formam profundos vales em “V”. Ressalta-se ainda que o sistema de falhas que configura a paisagem da região remete ao Evento Serra Geral, qual gerou intensa produção magmática, em que lavas se afastaram a partir de linhas tectônicas Torres Posadas, derramando-se sobre uma superfície praticamente horizontal pouco modificada com os movimentos posteriores (LEINZ, 1949). Os falhamentos gerados durante o evento e registrados na área são do tipo escalonado sendo responsável pela existência da escarpa original em diversas cotas topográficas da plataforma atlântica e orientando alguns canais, sub-bacias e gargantas ocupadas por rios como Vildner *et al* (2004) afirma que a configuração geológica-geomorfológica da fachada atlântica do litoral dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina é resultado deste tectonismo, pois o intenso diastrofismo gerou falhamentos paralelos à costa “fazendo com que

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná – Brasil

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá - Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina - Brasil

significativas porções da Serra Geral submergissem no Atlântico”, é o caso do Rio Pavão no *canyon* do Itaimbezinho -RS. O estudo da evolução da paisagem, considerando a configuração geológica-geomorfológica, da região dos Campos de Cima da Serra são de grande contribuição para a geografia física histórica que tem nesta região um importante campo de estudo ainda pouco desenvolvido. Considerando que o relevo nos remete a hipóteses fundamentais na construção da história da superfície terrestre, este trabalho contribui para uma melhor compreensão da atual composição da paisagem regional sob uma ótica temporal de sua gênese.

## 1. INTRODUÇÃO

Há aproximadamente 130 milhões de anos, quando a América separava-se do continente Africano houve intenso diastrofismo que culminou na ascensão de grande quantidade de material magmático e falhamentos responsáveis pela configuração geológica - geomorfológica da região conhecida como Campos de Cima da Serra, localizada no Extremo Sul do Brasil, recorte espacial do presente trabalho.

Objetivando o melhor entendimento da atual configuração geológica-geomorfológica foi realizada incursão a campo na região dos canyons e revisão bibliográfica sobre a temática. O que resultou na explanação dos aspectos geológicos, destaque para a história evolutiva dos canyons, aspectos litológicos, ao contrario do que se pensa os canyons são esculpidos em rochas vulcânicas de caráter ácido do Tipo chapecó, e não basaltos (rochas básicas) como é relatado em várias literaturas. A estrutura dos derrames e sistemas de falhamentos também é abordada no trabalho. No que tange a geomorfologia é feita a relação geologia-relevo, os processos morfogenéticos. Assunto pertinente também abordado são as características dos solos.

## 2. LOCALIZAÇÃO

A região conhecida como Campos de Cima da Serra, compreende as latitudes de 29° 15' e longitude de 50° 00', portanto, situa-se no Sul do Brasil, na fronteira entre os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, mais especificadamente no Nordeste do Rio Grande do Sul e Extremo Sul de Santa Catarina. O corte abrupto do planalto, através de paredões verticalizados em rochas vulcânicas possui uma extensão de quase 250 km, que mostram uma sucessão de canyons de até 900 m de altura próximo a planície do litoral atlântico.

Essa região abriga um precioso ecossistema devido a sua preservação o que ocasionou a criação de dois parques nacionais. Um deles é o Parque Nacional dos Aparados da Serra que possui uma área de 10.250 ha e abriga o Canyon do Itaimbezinho, o mais visitado desta região, com cerca de 5,8 km de extensão e paredões verticalizados com até 720 metros de profundidade, através dos quais se lança o Arroio Perdizes em uma cascata de cerca de 200 metros e ainda encontra-se o Canyon do Faxinalzinho.

O outro é o Parque Nacional da Serra Geral, criado em 1992, que possui uma área de cerca de 17.300 ha e abriga o espetacular Canyon Fortaleza, destacando-se outros canyons como o Malacara, Churriado, Josafaz, Índios Coroados, Molha Coco, Leão, Pés de Galinha, das Bonecas e Macuco, que se encaixam nesta paisagem constituída por 63 gigantescas escarpas. O acesso ao Canyon Fortaleza se faz a partir de Cambará do Sul por 23 km da rodovia municipal (não pavimentada) CS-08, enquanto o Canyon Itaimbezinho dista 18 km de Cambará do Sul pela rodovia CS-360 e cerca de 20 km de Praia Grande - SC, pela rodovia SC-450 e pela mesma CS-360 (percursos não pavimentados). Cambará do Sul acha-se a cerca

de 180 km de Porto Alegre, enquanto Praia Grande acha-se a 21 km da BR-101 e a cerca de 36 km de Torres, na divisa com o Rio grande do Sul.

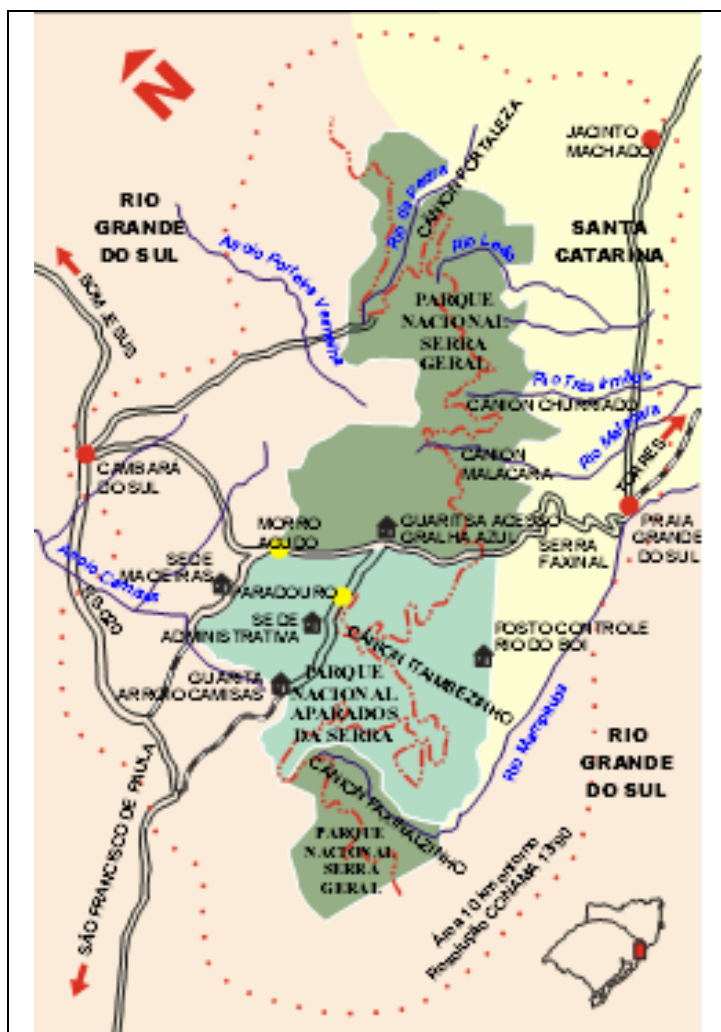


Figura 01 - Mapa de localização da região denominada Campos de Cima da Serra.

### 3. HISTÓRIA EVOLUTIVA DOS CANYONS

A história evolutiva dos canyons da região de Aparados da Serra ainda é pouco conhecida, estando atrelada em um primeiro momento à subdivisão da Pangea em Eurásia e Gondwana durante o Permiano.

Uma Era mais tarde, no Mesozóico, um intenso diastrofismo resultado da possível reativação de antigas linhas tectônicas permitiu a ascensão de grande quantidade de material magmático até a superfície dando origem a Formação Serra Geral (Melfi, 1988). A configuração geológica - geomorfológica dos canyons de Aparados da Serra remetem a este episódio que foi o maior evento magmático já registrado no Planeta Terra (BIGARELLA ET AL, 1985).

No local houve uma zona de intensa produção magmática, em que lavas se afastaram a partir de linhas tectônicas Torres Posadas, derramando-se sobre uma superfície praticamente horizontal pouco modificada com os movimentos posteriores (LEINZ, 1949). Os falhamentos

gerados durante o evento e registrados na área são do tipo escalonado sendo responsável pela existência da escarpa original em diversas cotas topográficas da plataforma atlântica e orientando alguns canais, sub-bacias e gargantas ocupadas por rios como é o caso do Rio Pavão no canyon do Itambezinho -RS.

Vildner et al (2004) afirma que a configuração geológica-geomorfológica da fachada atlântica do litoral dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina é resultado deste tectonismo, pois o intenso diastrofismo gerou falhamentos paralelos à costa “fazendo com que significativas porções da Serra Geral submergissem no Atlântico”.

Fator preponderante no desenvolvimento dos canyons é a presença de descontinuidades tectônicas, onde a orientação dos principais canyons coincide com as principais direções de fraturas existentes nas rochas vulcânicas da região. Como estas falhas e fraturas são zonas de fraqueza, há maior percolação de água, processo que controla a localização dos cursos de água facilitando a erosão vertical, admite-se que estas fendas tenham exercido um papel preponderante na formação e localização destas estruturas (Vildner et al ,2004).

### 3.1 O SISTEMA DE FALHAS RELACIONADO À ESCARPA

Duarte (1995) aponta que a morfologia resultante da disposição dos vales e seus cursos de água na área denominada pela escarpa, evidencia claramente o controle estrutural para o seu estabelecimento. Preferencialmente há em alguns canais sub-bacias fluviais e gargantas ocupadas por rios, como é o caso do Rio Pavão no canyon do Itambezinho-RS que segue em direção NE-SE, possuindo uma declividade de 90° e a borda da escarpa marca limite entre o estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A borda do escarpamento apresenta altitudes que crescem de Sul para Norte, chegando ao seu Extremo em Santa Catarina no Morro da Igreja em Ubirici atingindo a 1828m.

Putzer (1953) apresenta para o sul de Santa Catarina as direções N 50°-70° e suas normais N 140°-170°, e as direções para o Rio Grande do Sul são N 0°-30° e suas normais N 90°-120°, tal falhamento é detectado pela situação dos afloramentos da formação Botucatu e arenitos e siltitos da Formação Rio do Rastro, esta área corresponde a um direcionamento NW-SE ao longo do baixo curso do Rio Mampituba.

Segundo Duarte (1995) além do controle geológico exercido pelos sistemas de falha e litologias, há de se ressaltar a atuação de processos de erosão fluvial através dos tempos, os quais foram esculpindo lentamente a paisagem, resultando na atual morfologia dos Campos de Cima da Serra.

### 3.2 TECTÔNICA E EVOLUÇÃO DO RELEVO NO CRETÁCEO

A tectônica que atingiu as rochas da Bacia do Paraná é alvo de grandes estudos, dentre os quais destaca-se o trabalho de Leinz (1949) no qual afirma que no local houve uma zona de intensa produção magmática, e que as lavas se afastaram a partir de linhas tectônicas “Torres Posadas”, derramando-se sobre uma superfície praticamente horizontal pouco modificada com os movimentos posteriores.

Analizando os arenitos da Formação Botucatu com o embasamento basáltico, Leinz (1949) afirma que há falhamentos escalonados o qual posicionam estas litologias cada vez mais altas para o Norte, registrando dois momentos de tectônicas. Um tipo em que o Arenito Botucatu apresenta-se falhado e com ressalto, e com ambos os blocos cobertos com o basalto de um derrame, e outro tipo em que a o preenchimento da falha é por dique de diabásio. No primeiro caso o movimento teria sido anterior ao derrame, seguido deste, e no segundo houve movimento concomitante ao derrame. Outro fato são as zonas brachadas e milonitizadas nos

derrames evidenciando movimentos tectônicos posteriores a atividade magmática. A oeste destes, o afloramento mais alto de rochas da Formação Rio do Rastro, cujo topo está há pouco mais de 80m de altitude, situa-se junto ao Rio Malacara, o arenito Botucatu volta aflorar tanto a Nordeste quanto a Oeste, na parte inferior de escarpa.

No entanto Putzer (1953) faz sete estações de medidas de direções e delinea falhas nesta área. Considerando o tectonismo anterior aos derrames e posterior ao Arenito Botucatu, porém com movimentos menos intensos até o fim do vulcanismo.

Fator preponderante no desenvolvimento dos canyons é a presença de descontinuidades tectônicas, onde as orientações dos principais canyons coincidem com as principais direções de fraturas existentes nas rochas vulcânicas da região. Como estas falhas e fraturas são zonas de fraqueza, onde existe uma maior percolação e água, controlam a localização dos cursos de água facilitando a erosão vertical, admite-se que estas fendas tenham exercido um papel preponderante na formação e localização destas estruturas (Vildner et al, 2004).

### 3.3 PROCESSOS EVOLUTIVOS RELACIONADOS AO TERCIÁRIO E QUATERNÁRIO

Ao término de sua formação, o Planalto Basáltico do Nordeste do Rio Grande do Sul resultou em um dorso geral com inclinações para Oeste, Sudoeste e Sul, entalhado por um leque de rios de tipo conseqüente. Durante o processo de soerguimento do edifício principal, formado pela sucessão de derrames, aconteceram encaixamentos importantes dos rios que se dirigiam para Oeste (Rio Pelotas), e rios que se dirigiam para o Sul (afluentes da margem esquerda do rio Jacuí), enquanto os pequenos cursos direcionados para Leste tiveram dificuldades para sua migração, fistulando os aparados e entalhando canyons curtos e profundos em setores específicos das escarpas. Do lado continental o encaixamento dos rios, como o Pelotas e o Antas, refletiram os estímulos sucessivos de uma hipergênese que atuou por diversos ressaltos durante o decorrer da era terciária, fato que compartimentou o planalto basáltico e criou as magníficas paisagens dos Campos de Cima da Serra (Vildner et al, 2004)

## 4. CONFIGURAÇÃO GEOLÓGICA

Os *canyons* da região de Aparados da Serra remetem a um dos maiores eventos vulcânicos já ocorridos no planeta, o evento Serra Geral. As lavas geradas no evento cobrem uma área de 1.200.000 Km<sup>2</sup>, 75% de todo o volume da Bacia do Paraná, sendo um dos principais agentes da conformação da paisagem.

Melfi (1988) explica que o evento se deu no quarto estágio de evolução da Bacia do Paraná, tal período foi caracterizado por processos de reativação tectônica, que fez com que a Bacia do Paraná assumisse uma estrutura antiformal. É possível que tenha ocorrido reativação de antigas linhas tectônicas, que permitiu a ascensão de grande quantidade de material magmático até a superfície, dando origem a Formação Serra Geral.

Portanto, o início de formação destas rochas teria ocorrido nos limites entre o Jurássico e o Cretáceo com manifestações vulcânicas que duraram um conjunto de pelo menos 20 milhões de anos (RIBEIRO, 1989).

Este evento tectônico permitiu o derramamento de grande quantidade de material basáltico bem como também promoveu a extrusão das lavas de caráter ácido da Formação Serra Geral.

A área dos canyons configura-se por apresentar derrames ácidos e básicos, sendo as áreas de cimeira representada por derrames ácidos Tipo Palmas e a base representada por

basaltos do Tipo Gramado, magmas classificados por Marques e Ernesto (2004), com baixo teor de  $\text{TiO}_2$ .

As rochas Palmas podem ter sido originadas por fusão (10 a 20%) de rochas básicas do tipo BTi-S, formadas pela solidificação de magmas aprisionados na interface crostamanto (processo de *underplating*), por ocasião da atividade ígnea. Já com relação às vulcânicas ácidas Chapecó, parece haver um consenso de que elas foram originadas por refusão (20 a 30%) de rochas básicas ATi, cujos magmas ficaram retidos na base da crosta. /a. Este modelo crustal corrobora a interpretação de que as rochas Chapecó e Palmas foram originadas por refusão de rochas básicas com alto e baixo titânio, respectivamente, cujos magmas ficaram aprisionados na base da crosta, durante as primeiras fases da atividade ígnea ocorrida na PMP”(Marques e Ernesto p.251, 2004).

Segundo Nardy (1995) a idade estimada destes litotipos é de  $132,4 \pm 1,1$  M.a. A partir dos dados radiométricos de  $\text{Ar}^{40}/\text{Ar}^{39}$ , Nardy delimita o evento magmático Serra Geral em um intervalo de até 2 M.a .

#### 4.1 LITOLOGIAS

##### 4.1.1 Lavas de caráter ácido

Os litotipos que caracterizam a fácies Palmas são os riódacitos e os riólitos com teores de  $\text{SiO}_2$  de ( $65,81 \leq \text{SiO}_2 \leq 72,04$ ). Apresentam coloração cinza clara (quando frescas), e cinza amareladas, quando alteradas. Sendo afíricas, hipohialinas, com matriz granofírica onde se observa intenso crescimento de quartzo e feldspato alcalino (Nardy, 1995). Marques e Ernesto (2004), afirmam que do ponto de vista geoquímico as rochas do Tipo Palmas podem ser associadas em campo às básicas de baixo teor de titânio (BTi).

Ressalta-se que as rochas Tipo Palmas são mais ricas em  $\text{SiO}_2$  quando comparadas aos basaltos, por isso, a susceptibilidade destas rochas a erosão é menor, o que reforça a teoria de que a regressão da escarpa se dá pela queda de blocos rochosos.

##### 4.1.2 Lavas de caráter básico

As rochas de caráter básico que compõe a base dos canyons, são basaltos quais caracterizam-se por apresentar coloração, cinza escura a negra, granulação muito fina a média, hipocristalinos, maciços ou vesiculares. O teor de  $\text{SiO}_2$  destas rochas varia de  $50,28 \leq \text{SiO}_2 \leq 53,73$ . Assentam-se sobre os arenitos eólicos da Formação Botucatu (NARDY, 1995).

Geoquimicamente classificados por Marques e Ernesto (2004) correspondem a basaltos de (BTi) 1 (BTi-S:  $\text{TiO}_2$  # 2%;  $140 < \text{Sr} < 400$  ppm;  $\text{Ti}/\text{Y} < 300$ ), tipo gramado.

#### 4.2 ESTRUTURA

Nardy (1995) afirma que as rochas ácidas Palmas apresenta-se ‘‘ sob a forma de corpos tabulares, onde o acamamento ígneo é desenvolvido por fluxo laminar’’ assentando-se sobre os basaltos (contato concordante abrupto). Nardy ainda explica que à medida que ocorre o afastamento da zona basal estas rochas tornam-se maciças, observa-se nesta zona

presença de diaclasamento vertical de até 5m metros de espessura. Nas zonas de topo a estrutura assume padrão ondulado.

Lineamentos tectônicos seccionam a região de aparados da Serra possibilitando o entalhamento dos sistemas de drenagem da região dos canyons como mostra as figuras 2.

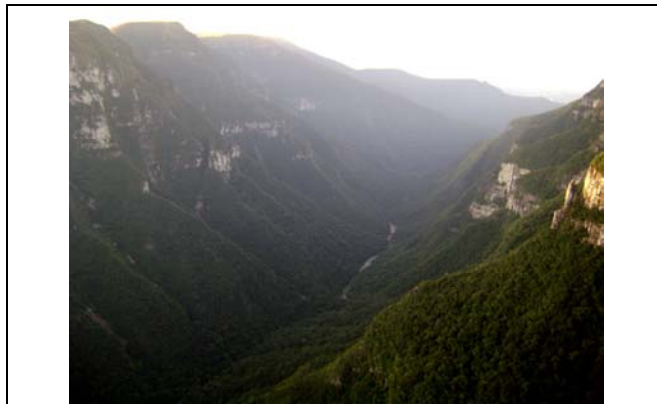


Figura 2: Canyon Fortaleza: Alinhamento N 60° - N-70°. Foto: Pedro Hauck.

Segundo, Umman (2001) os sistemas de falhas e fraturas na região estão atrelados a grandes processos de rompimento da crosta ocorrendo preferencialmente nas seguintes direções: N 30° - N50° W, alinhamento principal da abertura do canyon Itaimbezinho, N 60° - N-70° E, alinhamento do Canyon Fortaleza e recortes do canyon Itaimbezinho.



Figura 3: Imagem Landsat (1999) onde é possível observar as principais falhas e fraturas que responsáveis pelo desenvolvimento de vales em V, comum à região dos *canyons*. desenvolvimento de vales em V.

Fonte: CRPM, 2008

As estruturas de direção N 10° - N30 E, configuram os profundos entalhamentos que delimitam os planaltos dos Campos Gerais com as escarpas do planalto. Tais lineamentos podem ser observados na Figura 3.

## 5. CONFIGURAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

A geomorfologia da região de Aparados da Serra é caracterizada por apresentar relevo de planalto embasado pelas rochas da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná. Tais rochas conformam terminais escarpados abruptos do planalto nas bordas Leste e Sul, tendo à primeira, desníveis acentuados de até 1.000m

Ab'Saber (2003) explica que a Serra Geral no nordeste do Rio Grande do Sul é uma alta borda de planalto, formando um dos espetáculos paisagísticos mais extraordinários do Brasil Atlântico ao qual os gaúchos denominaram Aparados da Serra.

Ainda segundo Ab'Saber (2003), esse trecho da Serra Geral se posiciona como uma “serra do mar” mas, devido a sua constituição geológica, difere completamente das escarpas tropicais florestadas do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Os escarpamentos talhados em rochas basálticas possuem altas paredes rochosas ou semi-rochosas, com testada superior voltada para leste. *Canyons* curtos e profundos se formaram sincopadamente, ao longo dos aparados, engendrando paisagens de particular excepcionalidade.

No Estado do Rio Grande do Sul estes altiplanos basálticos da metade norte do estado descaem para oeste, acompanhando a rampa geral dos planaltos meridionais que se inclinam para os vales do Rio Paranaíba e do médio Uruguai (AB'SÁBER, 2003).

O relevo sul catarinense é acentuado com montanhas e vales profundos, que recortam a borda do planalto. O lado rio-grandense é caracterizado por coxilhas suaves e vales rasos sendo interrompido abruptamente por grandes escarpas, que levam à região litorânea e são esculpidas por *canyons*, como o Itaimbezinho, Malacara e Fortaleza (Figura 4).

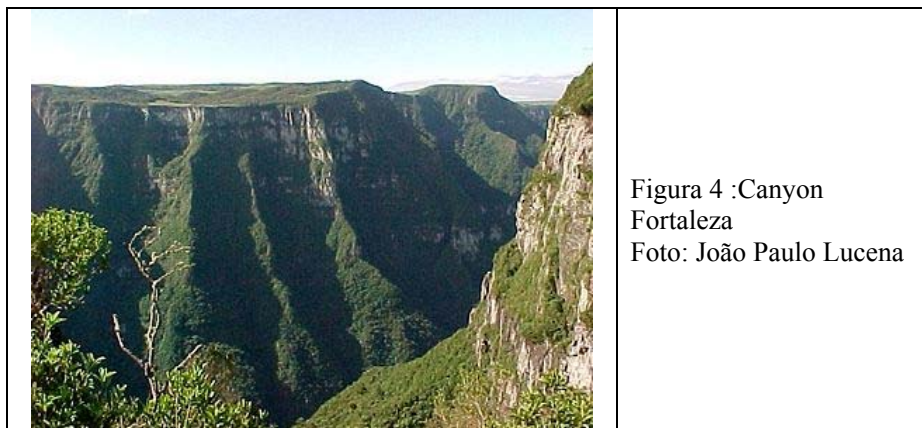


Figura 4 :Canyon  
Fortaleza  
Foto: João Paulo Lucena

É nesta região que se encontram as porções mais elevadas do Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina sendo no Rio Grande do Sul o ponto culminante o Pico Monte Negro com 1.410 metros no município de São José dos Ausentes e Morro da Igreja com altitude de 1828 m. em Santa Catarina.

Os *canyons* têm sua gênese associada a sistemas de falhas e fraturas provindos de grandes processos de rompimento da crosta (UMMAN, 2001) e por diáclases entalhados pelo sistema de drenagem onde formam profundos vales em “V”. Segundo Penteadó (1980):



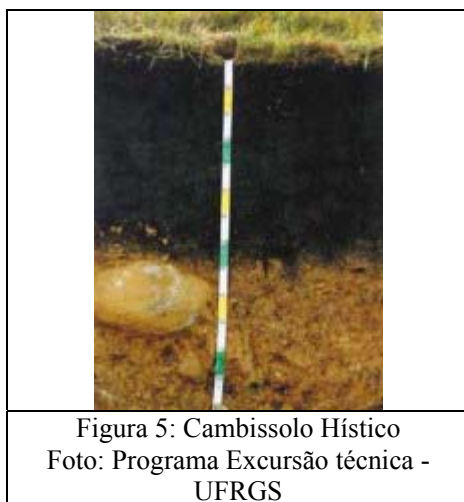
Os derrames solidificados apresentam rede densa de diáclases que facilita a infiltração reduzindo o escoamento superficial (...). Se os derrames recobrem camadas inclinadas ou horizontais de rochas pouco resistentes, a erosão diferencial, aprofundando-se na rede de diáclases atinge o substrato friável e alarga rapidamente os vales. O capeamento resistente de lavas forma cornijas e mantém “mesas” ou um relevo de cuestras.

Ressalta-se que, os escarpamentos da Serra Geral prolongam-se, junto às redes de drenagem, em formas alongadas e irregulares, que avançam sobre a Região Geomorfológica Planície Costeira (Interna e Externa) como verdadeiros esporões interfluviais, sendo alguns deles isolados formando os morros testemunhos (Projeto Radambrasil, 1986 apud BÜLOW, 2003).

### 5.1 SOLOS

Os solos da região, por se tratar de um relevo em patamares, nas áreas mais declivosas são menos desenvolvidos devido ao escoamento superficial da água, que favorece a remoção do material edafísado (PALMIERI & LARACH, 1966), apresentando seqüência de horizontes A-R ou A-C-R, classificados como Neossolos Litólicos. Os solos derivados do basalto ou sob influência desse material de origem são predominantemente eutróficos, os originários de riolitos e riolitos tendem a ser distróficos. Nas áreas menos declivosas os solos predominantes são os mais desenvolvidos, com seqüências de horizontes A-B-C-R (VALLADARES *et al*, 2005).

Devido ao relevo, baixas temperaturas e altas pluviosidades verifica-se a acumulação de grandes quantidades de matéria orgânica no horizonte superficial de solos pouco desenvolvidos (Cambissolos Hísticos ou Neossolos Regolíticos Húmicos), exemplos nas figuras 5.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história evolutiva dos canyon dos Campos de Cima da serra está atrelada num primeiro momento à subdivisão da Pangea em Eurásia e Gondwana durante o Permiano.

Seguida de um intenso diastrofismo no mesosóico, que foi responsável pelo maior evento magmático registrado no planeta terra (Bigarella et. Al., 1985). Tal evento deu origem a Serra Geral, gerando falhamentos paralelos sobre a costa, fazendo com que significativas porções submergissem no Atlântico nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Vildner et. Al., 2004). No entanto os falhamentos do tipo escalonados deram origem a escarpa original da plataforma Atlântica, a qual é orientada por canais, sub bacias e gargantas ocupadas por rios.

Segundo Vildner (2004), o desenvolvimento dos canyons teve como fator principal a descontinuidade tectônica, onde a orientação dos principais canyons coincide com as principais direções de fraturas existentes nas rochas vulcânicas, as quais são zonas de fraqueza, havendo maior percolação da água e por consequência a erosão vertical.

A região dos Campos de Cima da Serra portando deve manter-se em estado preservado, pois além de abrigar um precioso ecossistema, guarda vestígios evolutivos de sua formação que ainda são pouco conhecidos, merecendo uma maior atenção.

## 7. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

BIGARELLA, J. J.; BOLSANELO, A.; LEPROVOST, A. **Rochas do Brasil**. Rio de Janeiro: LTC, 1985.

BÜLOW, A.E. Mapeamento Geomorfológico da Folha de Gravataí (SH.22-X-C e D). In: **Anais do X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Rio de Janeiro: UERJ, 2003

Duarte, G. M. **Depósitos cenozóicos costeiros e a morfologia do extremo sul de Santa Catarina**. Tese de doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo e Instituto de Geociências, v.1, 1995.

Leinz, V. **Contribuição à geologia dos derrames basálticos do sul do Brasil**. Bol. Geol. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, n.s.p.1-61, 1949.

MARQUES, L.S. & ERNESTO, M. O magmatismo toleítico da Bacia do Paraná. In: **Geologia do continente Sul- Americano: Evolução da obra de Fernando Marques de Almeida**. Cap. XV, Ed. Beca, São Paulo, Brasil, 2004. (p.245-263).

MELFI, A. J; E, M.PICCIRILO; NARDY, A, J, R. Geological and magmatic aspects of the Paraná Basin – an introduction .In: MELFI, A.J. **The Mesozoic flood volcanism of the Paraná Basin**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1988. (p.01-11).

NARDY, A. J. R. **Geologia e petrologia do vulcanismo mesozóico da região central da Bacia do Paraná**. Tese de Doutorado IGCE-UNESP. Rio Claro, 1995.

PALMIERI, F.; LARACH, J.O.I. **Pedologia e Geomorfologia**. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (organizadores). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1966.

Putzer, H. **Diastrofismo “germanótipo” e sua relação com o vulcanismo basáltico na parte meridional de Santa Catarina**. Bol. Soc. Bras. Geral. V.2, n.1, p.37-74, 1953.

RIBEIRO, A, G. **Paisagem e organização espacial na região de Palmas e Guarapuava.** Tese de doutorado USP, São Paulo, 1999. (p.65-80).

UMANN L.V; LIMA , E.F ., Sommer, C.A., *Liz, J.D.* 2001. **Vulcanismo ácido da região de Cambará do Sul-RS:** Litoquímica e discussão sobre a origem dos depósitos. Revista Brasileira de Geociências 31, 357-364.