

# COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA EM ÁREAS DE TRÍPLICE DIVISOR DE ÁGUAS REGIONAL - O CASO DO PLANALTO DE SANTA CATARINA

Michael Vinicius de SORDI<sup>1</sup>; André Augusto Rodrigues SALGADO<sup>2</sup>; Julio Cesar PAISANI<sup>3</sup>

- (1) Programa de Pós-graduação em Geografia - Universidade Federal de Minas Gerais – 31 3409 5462. Av. Antônio Carlos, 6.627, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG – Brasil – CEP: 31.270-901. Endereço eletrônico: michael.sordi@gmail.com.  
(2) Departamento de Geografia - Universidade Federal de Minas Gerais – 31 3409 5462. Av. Antônio Carlos, 6.627, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG – Brasil – CEP: 31.270-901. Endereço eletrônico: aarsalgadoufmg@gmail.com.  
(3) Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)/Campus Francisco Beltrão - Núcleo de Estudos (Paleo) ambientais (NEPA) - Rua Maringá 1.200, bairro Vila Nova, Francisco Beltrão (PR) - CEP 85.605.010. Endereço eletrônico: juliopaisani@hotmail.com.

Introdução

Caracterização da área de estudo

Metodologia

Resultados

Discussões

Considerações finais

Agradecimentos

Referências

**RESUMO** - O presente artigo objetivou o mapeamento das unidades de relevo na área do tríplice divisor hidrográfico Uruguai – Iguazu (Paraná) – Itajaí-Açu, na região central do estado de Santa Catarina. Para tanto, foram utilizados dados de radar SRTM, imagens aéreas e de infravermelho, bases cartográficas e trabalhos de campo. A delimitação das unidades seguiu a metodologia de Ross (1992), utilizando-se nesse estudo, o terceiro táxon. Foram mapeadas oito unidades geomorfológicas divididas em dois compartimentos: Depressão do Itajaí-Açu, onde os compartimentos são o Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais e a Depressão do Alto Itajaí-Açu; e o Planalto de Santa Catarina, onde foram delimitadas seis unidades: Planalto do rio Negro; Planalto do rio Canoinhas; Planalto intermediário interior; Planalto do divisor Uruguai/Iguazu; Planalto de Caçador; Planalto do rio Canoas. Os diferentes compartimentos resultam da ação diferencial do processo erosivo sobre substratos geológicos de diferentes composições, estruturas e gêneses; diferentes níveis de base regionais: Itajaí-Açu, Iguazu (Paraná) e Uruguai e diferentes características morfoestruturais.

**Palavras chave:** Tríplice divisor; unidades de relevo; erosão diferencial.

**ABSTRACT** - The present paper aimed the mapping of relief units in the triple water boundary of Itajaí-Açu, Paraná (Iguazu) and Uruguai, in central region of Santa Catarina state. To do so, were utilized SRTM radar data, aerial and infrared imagery, cartographic basis and fieldwork. The delimitation of the units followed Ross' (1992) methodology, utilizing, in this study, the third taxon. Eight geomorphological units were mapped divided into two compartments: Depressão do Itajaí-Açu, where the compartments are the Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais and the Depressão do Alto Itajaí-Açu; and the Planalto de Santa Catarina, were 6 units were delimited : Planalto do rio Negro; Planalto do rio Canoinhas; Planalto intermediário interior; Planalto do divisor Uruguai/Iguazu; Planalto de Caçador; Planalto do rio Canoas. The different compartments result of differential action of erosion processes over geological substrata of different composition, structure and genesis; different regional base-levels: Itajaí-Açu, Iguazu (Paraná) and Uruguai and different morphostructural characteristics.

**Keywords:** Triple boundary; relief units; differential erosion.

## INTRODUÇÃO

A importância da compartimentação geomorfológica para o estudo da evolução da paisagem em escala mesoregional, baseando-se tanto em fatores morfoclimáticos quanto morfoestruturais, foi um assunto recorrente nas últimas décadas na geomorfologia brasileira (ALMEIDA, 1956; AB'SABER, 1970; 1998; ROSS, 1995). A região sul do Brasil, por se situar em zona subtropical, se diferencia das demais regiões do ponto de vista climático e morfológico. Do ponto de vista estrutural esta região apresenta estruturas de bacia sedimentare de escudo: a oeste a unidade

geotectônica é a Bacia Sedimentar do Paraná, capeada em parte por derrames; a leste ocorrem dobramentos antigos, além desedimentos costeiros próximo à costa. A maioria das classificações supracitadas consideram esse limite (entre a Bacia Sedimentar do Paraná e o Escudo Atlântico), grosso modo, como limite entre as macrounidades.

No Sul do Brasil, há compartimentações em escala regional que levam em consideração as unidades da federação. No Paraná destaca-se a clássica classificação de Maack (1981) em

litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto Paranaense, Segundo Planalto Paranaense e Terceiro Planalto Paranaense. As pesquisas de Maack (1947), Almeida, (1952) e Peluso Jr. (1986) constituíram os primeiros trabalhos que investigaram a morfogênese do relevo do estado de Santa Catarina. Apesar de antigas, continuam sendo, até os dias de hoje, algumas das poucas contribuições científicas acerca desse tema nesse estado. No Rio Grande do Sul destacam-se os estudos de Muller Filho, 1970; Carraro *et al.*, 1974 e IBGE, 1986. Por vezes estes estudos levam em conta nomenclatura e metodologia seguindo diferentes critérios.

Trabalhos em escala regional têm sido elaborados no limite dos estados do Paraná e Santa Catarina buscando identificar superfícies geomórficas (Paisani *et al.*, 2008; 2013; Guerrae Paisani, 2013). Apesar disso importantes superfícies se concentram ao longo do Planalto Basáltico/ das Araucárias, ainda carecendo da individualização na faixa de transição da Serra Geral para a depressão periférica e entre a depressão periférica e a Serra do Mar. Diante disso, este estudo tenta preencher essa lacuna, juntamente com outras pesquisas que estão sendo desenvolvidas no tríplice divisor (de Sordi *et al.*, 2015a e b).

O presente trabalho traz o mapeamento das unidades do relevo, considerando-se o terceiro táxon (Ross, 1992), na região de transição das bacias costeiras/continentais do estado de Santa Catarina. Enfoca a contribuição dos diferentes controles lito-estruturais para a diferenciação da paisagem nessa área e assim objetiva cooperar para a superação da lacuna científica acima destacada. A área investigada é, mais especificamente, aquela onde se delimitam as três principais bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina (Figura 1): (i) bacias costeiras, aqui representadas pelo rio Itajaí-Açu, maior rio costeiro da região sul do Brasil; (ii) rio Paraná, representado pelo seu afluente o rio Iguaçu e; (iii) o rio Uruguai, representado pelos seus afluentes: rio Canoas e do Peixe.

### **Caracterização da área de estudo**

Duas unidades geotectônicas são identificadas no embasamento lito-estrutural do estado Catarinense: i) Escudo Atlântico e ii) Bacia Sedimentar do Paraná (Almeida e Carneiro, 1998). A área estudada se encontra

quase que inteiramente na Bacia do Paraná onde afloram rochas vulcânicas e sedimentares do mesozoico e paleozoico (Figura 2).

No extremo oeste da área de estudo afloram rochas ácidas (dacitos e riolitos) da Fm Serra Geral (Sartori e Bortolotto, 1982). Nesta área, a oeste da Serra Geral, afloram ainda os basaltos da Fm Serra Geral. No front da escarpa da Serra Geral, afloram, sotopostas as rochas mesozoicas do Grupo São Bento, do qual também fazem partes os arenitos das Fms Botucatu e Pirambóia, uma sequência de rochas paleozoicas do Grupo Passa Dois (Fm Rio do Rasto, Teresina, Serra Alta e Irati). A leste afloram rochas dos Grupos Guatá (Fms Palermo e Rio Bonito) e Itararé (Fm Rio do Sul, Mafra e Campo do Tenente) (SCHNEIDER *et al.* 1974; SCHEIBE, 1986).

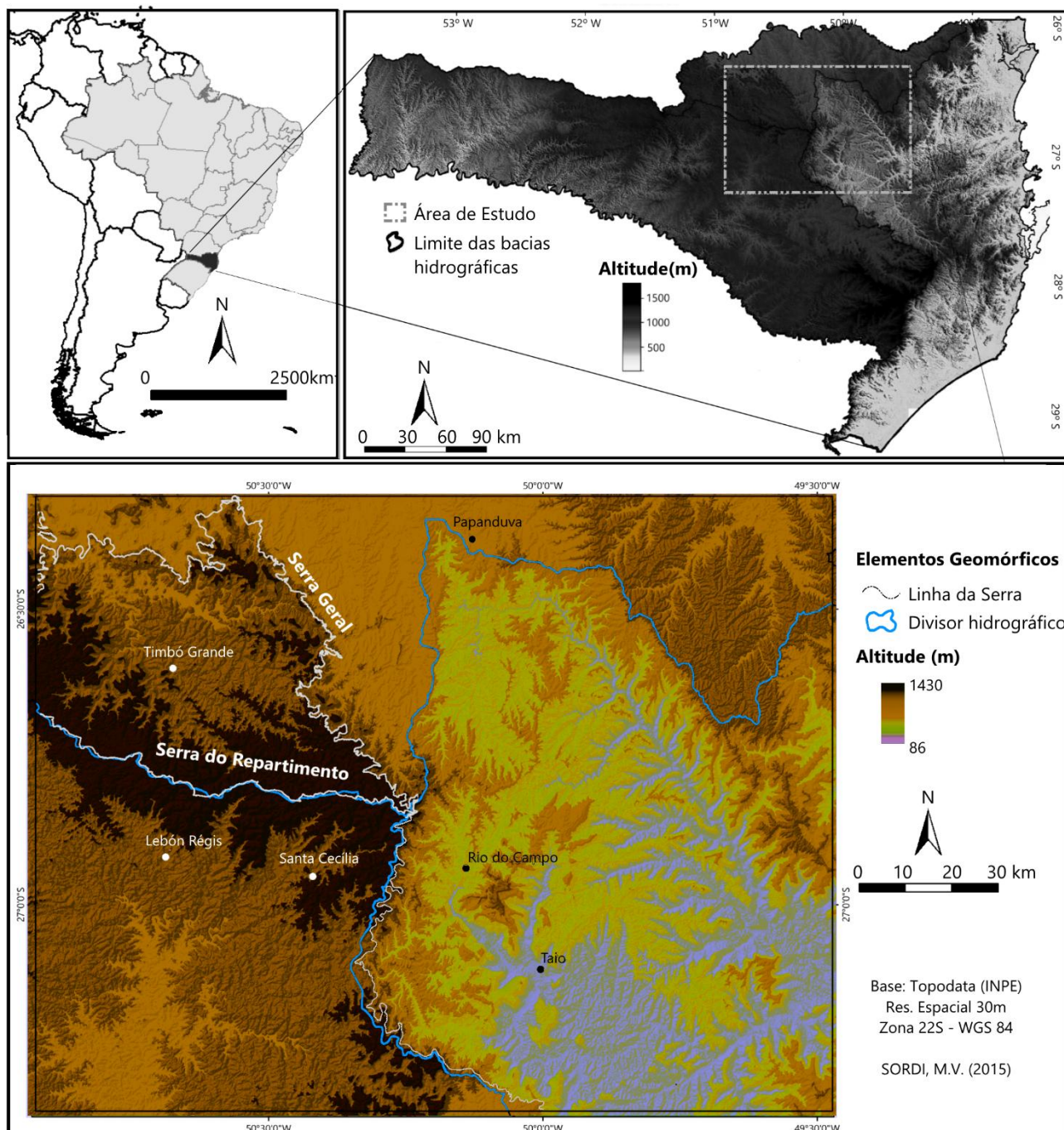
As rochas sedimentares paleozoicas acima descritas se constituem principalmente de argilitos, siltitos, lamitos, ritmitos e outras rochas, que possuem como principal característica a laminação horizontal (SCHEIBE, 1986). A área interior do estado Catarinense, sofre influência do Arco de Ponta Grossa e do Sinclinal de Torres, com inúmeros alinhamentos estruturais importantes, como os alinhamentos Serra Geral (NW-SE), do rio Uruguai (NE-SW), rio Canoas (NW-SE), Ponte Alta (N-S), rio Engano (ENE-WNW) e Porto União (NW-SE) (SCHEIBE e FURTADO, 1989) (Figura 2). Estudos recentes de Jacques *et al.*, 2014 e Jacques *et al.*, 2015 mostram a importância de estruturas E-W e N-S na área do Domo de Lages e entorno.

O relevo do estado de Santa Catarina é caracterizado pela existência de duas grandes unidades morfoestruturais separadas entre si pela Serra do Mar e pela Serra Geral (PELUSO-JÚNIOR, 1986): (i) um altiplano levemente inclinado para oeste, desde os planaltos da Serra do Mar ou Serra Geral e (ii) uma área que se desenvolve a leste do planalto até o mar, denominados Região do Planalto e Região do Litoral e Encostas (Figura 2). No compartimento de planalto aflora uma sucessão de rochas sedimentares gondwânicas e os derrames de lavas básicas, intermédias e ácidas da Serra Geral (SCHIEBE, 1986).

Uma compartimentação geomorfológica do estado de Santa Catarina foi elaborada pelo RADAMBRASIL (hoje

incorporado ao IBGE) e constituiu a base do levantamento geomorfológico constante do Atlas de Santa Catarina (GAPLAN, 1986) (Figura 4). Segundo este mapeamento, na área de estudo se distinguem 5 compartimentos geomorfológicos, a saber: (i) Patamares do Alto Itajaí, à leste; (ii) Planície colúvio-aluvionar, restrita a uma pequena área na planície do rio

Itajaí; (iii) Patamar de Mafra, ocupando uma faixa no norte da área de estudo (pertencente a unidade hidrográfica do rio Paraná); (iv) Planalto Dissecado do rio Uruguai e Iguaçu, à oeste; e (v) Planalto dos Campos Gerais, que ocupa quase toda a área a oeste, das bacias hidrográficas do Paraná e Uruguai.



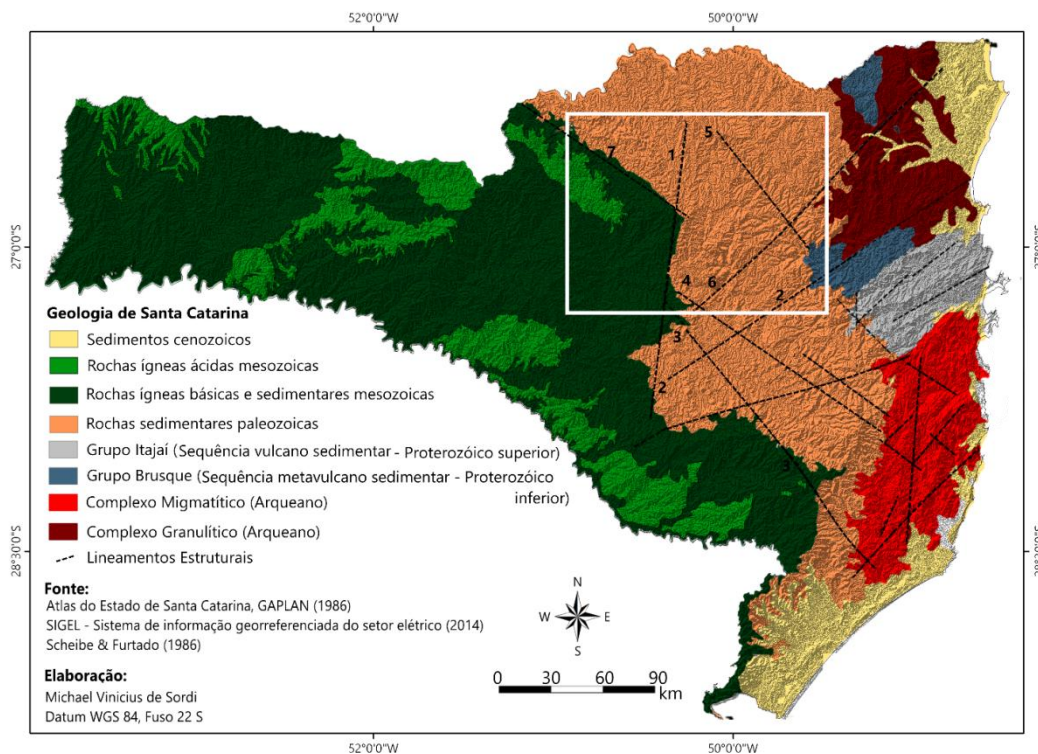
**Figura 1.** Localização e Modelo Digital de Elevação da área de estudo, abrangendo parte do Estado de Santa Catarina na área do tríplex divisor entre as bacias hidrográfica do Itajaí-Açu, Paraná e Uruguai.

Em termos hidrográficos, as áreas drenadas pelos afluentes do rio Uruguai totalizam 47.785 km<sup>2</sup> (50,25%) e abrangem

todo o oeste catarinense e a parte centro-sul do Estado (Figura 1). A área pertencente ao rio Iguaçu (sub-bacia do rio Paraná) se restringe à

porção norte-nordeste de Santa Catarina, com uma área total de 10.904 km<sup>2</sup> (11,5%). As bacias litorâneas se localizam a leste do Estado e tem no rio Itajaí-Açu seu curso de drenagem

mais importante, com uma área de 15.112 km<sup>2</sup>. No total são 36.358 km<sup>2</sup> (38,25%) de áreas com cursos d'água que desaguam diretamente no Oceano Atlântico (Figura 1).



**Figura 2.** Mapa geológico do Estado de Santa Catarina. Os alinhamentos com influência na área de estudo se referem a: 1) Alinhamento Ponte Alta (N-S); 2) Rio do Sul (NE-SW); 3) Rio Canoas (NW-SE); 4) Serra Geral (NE-SW); 5) Rio Hercílio (NW-SE); 6) Corupá (NE-SW); 7) Porto União (NW-SE). **Fonte:** de Sordi et al., 2015b.

Cinco formações vegetais ocorrem em Santa Catarina (Leite, 1994): (i) Floresta Ombrófila Densa; (ii) Floresta Ombrófila Mista; (iii) Estepe Ombrófila; (iv) Floresta Estacional Semidecídua e (v) Floresta Estacional Decídua. Todas elas, na atualidade, já foram profundamente afetadas pela ação antrópica. O clima do estado é mesotérmico segundo a classificação climática de Köppen. No litoral e áreas de menor altitude do Oeste Catarinense, o clima é o Cfa, que se caracteriza

por precipitações bem distribuídas ao longo ano, embora, durante o verão, as mesmas sejam mais concentradas. Nessa região a média de temperatura do mês mais quente está acima dos 22°C. Já nas regiões mais elevadas e serras, o Cfb é o clima predominante, com verões mais úmidos que os invernos, chuvas abundantes e bem distribuídas ao longo do ano. Nessas áreas, no mês mais quente, a temperatura média é inferior a 22°C (NIMER, 1990).

## METODOLOGIA

A presente pesquisa se baseou em dados de sensoriamento remoto e trabalhos de campo: (i) dados de radar SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*) re-amostrados, com resolução espacial 30m, obtidos do Projeto TOPODATA (VALERIANO, 2005); (ii) imagens aéreas e de infravermelho do levantamento aéreo do SDS-SC (Secretaria de Desenvolvimento de Santa Catarina), em escala 1:10.000, além de (iii) bases cartográficas

presentes em cartas topográficas em escala 1:50.000 e 1:100.000, de onde foram retiradas informações sobre hidrografia; (iv) por fim foram realizados trabalhos de campo.

A partir de dados topográficos obtidos por cenas SRTM, foram elaborados modelos digitais de elevação, com os quais foram derivados mapas de Hipsometria e Declividade que embasaram a compartimentação morfológica. Os dados SRTM foram

importados no Software Quantum Gis®, versão 2.8, onde foram geradas imagens raster, sombreadas, com variados exageros de relevo e azimutes de iluminação, para ajudar a delimitar as unidades de relevo e também para extração de lineamentos.

Os compartimentos do relevo foram definidos com base nas variáveis topográficas e morfológicas da paisagem, mapeadas considerando-se o terceiro táxon definido por Ross (1992). Segundo este autor esse táxon se caracteriza por formas de relevo observadas de avião, em imagens de radar ou satélite que apresentam o mesmo aspecto fisionômico

quanto a rugosidade topográfica e a dissecação de relevo. A altimetria e o desnivelamento altimétrico também foram outros critérios levados em consideração na definição dos limites dos compartimentos (MEIS *et al.*, 1982).

Foram realizados dois trabalhos de campo na área investigada em Abril de 2015 e Agosto de 2015 com intuito de verificar a aderência do mapeamento realizado com a realidade da paisagem e efetuar registro fotográfico dos diferentes compartimentos mapeados.

## RESULTADOS

Seguindo a hierarquia definida por Ross (1992) podem-se identificar, em Santa Catarina, duas Unidades Morfoestruturais, que correspondem ao primeiro táxon: (i) Bacia Sedimentar do Paraná e (ii) Escudo Atlântico. Na área de estudo, totalmente inserida no primeiro domínio, podem se identificar duas Unidades Morfoesculturais, de leste para oeste: (i) Depressão do rio Itajaí-Açu e (ii) Planalto de Santa Catarina.

O recorte de estudo compreende elevações entre 151 e 1441m que diminuem de oeste para leste, em direção ao Oceano Atlântico. As maiores altitudes estão localizadas no setor centro-oeste, na área da Serra do Repartimento, no divisor entre as bacias hidrográficas do rio Iguaçu (Paraná) e Uruguai. As menores elevações, a leste, ocorrem nos vales dos principais afluentes do rio Itajaí (Itajaí do Sul, do Oeste e do Norte) e na confluência entre os rios Itajaí do Norte e Itajaí do Oeste, que formam o rio Itajaí-Açu. Em virtude as características morfológicas da área de estudo (altimetria, declividade, gradiente de relevo, dissecação) foi realizada a compartimentação geomorfológica da área, da qual resultou a delimitação de oito unidades de relevo dissecadas associadas aos sistemas hidrográficos dos rios que drenam para o continente e aqueles que drenam diretamente em direção ao Oceano Atlântico, assim designados: Depressão do Itajaí-Açu (1.1), subdividida em Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais (1.1.1) e Depressão do Alto Itajaí-Açu (1.1.2). As

drenagens interiores pertencem ao Planalto de Santa Catarina (1.2), onde as unidades existentes são: Planalto do rio Negro (1.2.1); Planalto do rio Canoinhas (1.2.2); Planalto intermediário interior (1.2.3); Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu (1.2.4); Planalto de Caçador (1.2.5); Planalto do rio Canoas (1.2.6) (Figura 3 e 4).

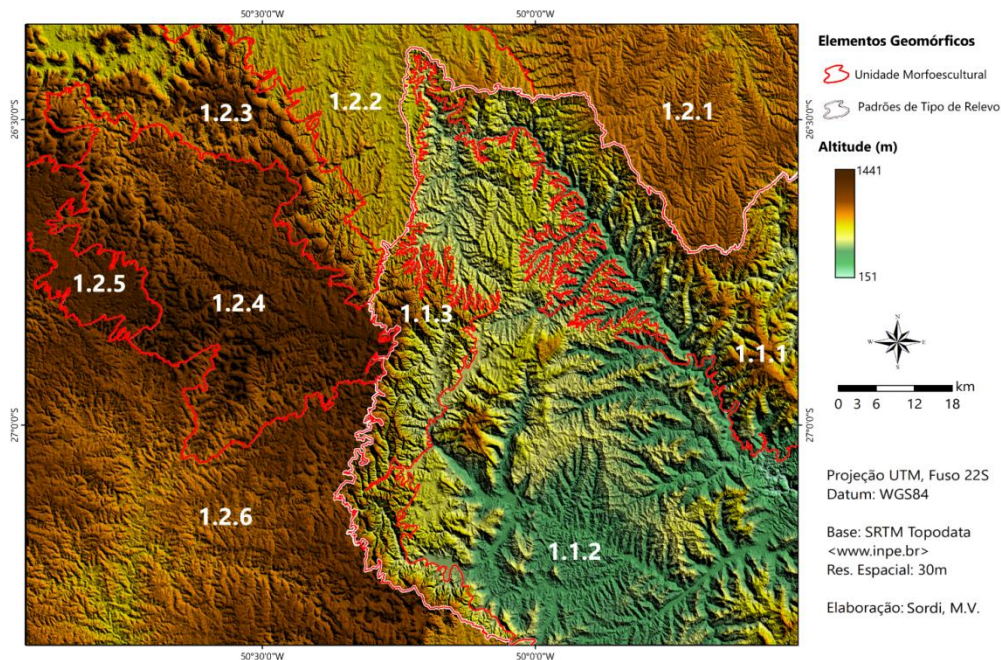
As maiores altitudes ocorrem nos compartimentos Planalto de Caçador (1.2.5); Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu (1.2.4) e Planalto intermediário interior (1.2.3), quase sempre acima dos 1.200m (Figura 3). No Planalto de Caçador (1.2.5) estão associadas a uma superfície plana e de baixa dissecação. No Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu (1.2.4) os principais divisores estão alçados a grandes elevações, enquanto no Planalto intermediário interior (1.2.3) as maiores altitudes estão associados a elevações residuais, pontuais. No Planalto do rio Canoas (1.2.6) e no Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais (1.1.1) as altitudes médias estão compreendidas entre 1.000 – 1.200m, enquanto no Planalto do rio Negro (1.2.1) e no Planalto do rio Canoinhas (1.2.2) as classes predominantes estão entre 800 – 1000m (Figura 3). As menores elevações, na Depressão do Alto Itajaí-Açu (1.1.2) ocorrem ao longo dos principais vales, do rio Itajaí-Açu e seus principais afluentes.

A declividade média da área de estudo é 15% (Figura 4). As maiores declividades – acima dos 45% - estão localizadas no limite entre as bacias hidrográficas continentais e

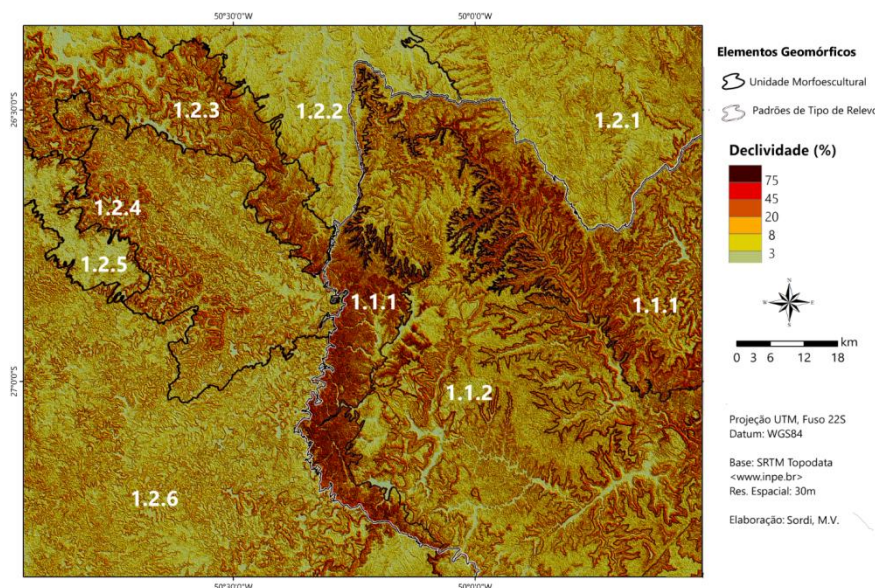
oceânicas na área central do recorte estudado e no quadrante noroeste (Figura 4). As menores declividades ocorrem no extremo centro-oeste da área de estudo e centro-norte.

As menores declividades estão associadas aos principais vales – nos compartimentos Planalto do rio Negro (1.2.1), Planalto do rio Canoinhas (1.2.2) e Depressão do Alto Itajaí-Açu (1.1.2) – e topos – no

Planalto de Caçador (1.2.5). As maiores declividades, por sua vez, se relacionam as escarpas das serras – compartimentos Planalto intermediário interior (1.2.3) e Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais (1.1.1) - e elevações residuais – comuns nos compartimentos Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu (1.2.4) e Depressão do Alto Itajaí-Açu (1.1.2) (Figura 4).



**Figura 3.** Modelo digital de elevação da área de estudo. Unidade Morfoescultural 1.1 Depressão do Itajaí-Açu: 1.1.1. Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais; 1.1.2: Depressão do Alto Itajaí-Açu. 1.2: Planalto de Santa Catarina: 1.2.1: Planalto do rio Negro; 1.2.2 Planalto do rio Canoinhas; 1.2.3 Planalto intermediário interior; 1.2.4 Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu; 1.2.5 Planalto de Caçador; 1.2.6 Planalto do rio Canoas



**Figura 4.** Mapa de declividade da área de estudo. Unidade Morfoescultural 1.1 Depressão do Itajaí-Açu: 1.1.1. Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais; 1.1.2: Depressão do Alto Itajaí-Açu. 1.2: Planalto de Santa Catarina: 1.2.1: Planalto do rio Negro; 1.2.2 Planalto do rio Canoinhas; 1.2.3 Planalto intermediário interior; 1.2.4 Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu; 1.2.5 Planalto de Caçador; 1.2.6 Planalto do rio Canoas

A seguir são apresentadas as características dessas unidades:

### 1.1.1 PLANALTO INTERMEDIÁRIO NO LIMITE ENTRE BACIAS OCEÂNICAS E CONTINENTAIS

A unidade Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais subdivide-se em dois compartimentos – um a leste e outro a oeste (figuras 3 e 4) - e se estende ao longo da Serra Geral para sul, na transição entre a bacia do rio Itajaí-Açu e as bacias interiores (Iguaçu e Uruguai). É embasada por rochas das Fms Serra Geral (a oeste da Escarpa), Botucatu, Pirambóia e Rio do Rasto, Serra Alta, Irati, Palermo, Rio Bonito e Taciba (na área da bacia do Itajaí-Açu). Apresenta paisagem escarpada com altitudes variando entre os 460 e 1350m e declividade de 27% em média – a forte dissecação constitui uma característica (Figura 5) desta unidade do relevo. As formas côncavas predominam na baixa encosta, porém, de forma geral, o aspecto das mesmas é marcadamente convexo. Os principais cursos d'água são os rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Norte (a leste). Canais bem encaixados contrastam com as colinas altas, que exibem numerosas cicatrizes deixadas por ravinas e canais de baixa ordem hierárquica. O encaixamento dos canais é visto inclusive no canal do Itajaí do Norte, onde não há formação de planície de inundação considerável. A densidade de lineamentos é elevada, com direções predominantes N-S, NE-SW e NW-SE (Figura 5).

Os afluentes do rio Itajaí-Açu que drenam diretamente para o Oceano Atlântico e possuem grande poder de dissecação avançam remontantemente em direção as bacias dos rios Iguaçu (Paraná) e Uruguai (de Sordi *et al.*, 2015). Esses afluentes apresentam várias inflexões, registrando possíveis processos de reorganização fluvial. Outras anomalias de drenagem ocorrem na área, como curvaturas anômalas e meandros comprimidos.

### 1.1.2 DEPRESSÃO DO ALTO ITAJAÍ-AÇU

A Depressão do Alto Itajaí-Açu é a maior dentre as unidades mapeadas e localiza-se no centro-leste da área de estudo. É embasada por diferentes substratos rochosos (Fms Teresina, Serra Alta, Irati, Palermo e rio

Bonito e Taciba) (Figura 6). Possui altitudes variando entre os 150 e 1060m, com elevada declividade (16% em média) (Figura 6). Tal unidade possui como característica principal a intensa dissecação do relevo, comandada pelas drenagens de menor ordem hierárquica (até 3ª ordem) que se apresentam bem encaixadas. As encostas se orientam para sul principalmente. As encostas ou segmentos de encosta côncavos predominam nas baixas encostas e as áreas planas mais amplas estão associadas à planície de inundação do rio Itajaí-Açu (que constitui o nível de base regional) e de seus principais afluentes nesse compartimento (rio Itajaí do Oeste, Rio Itajaí do Sul e Rio Itajaí do Norte) (Figura 6). Grandes alinhamentos a partir dos quais o rio Itajaí-Açu e seus afluentes se instalaram ocorrem nas direções NW-SE e NE-SW, principalmente sobre as rochas da Fm Rio Bonito. A frequência absoluta indica que a direção principal é NW-SE, porém com importante ocorrência de feixes E-W e NE-SW, secundariamente (Figura 6).

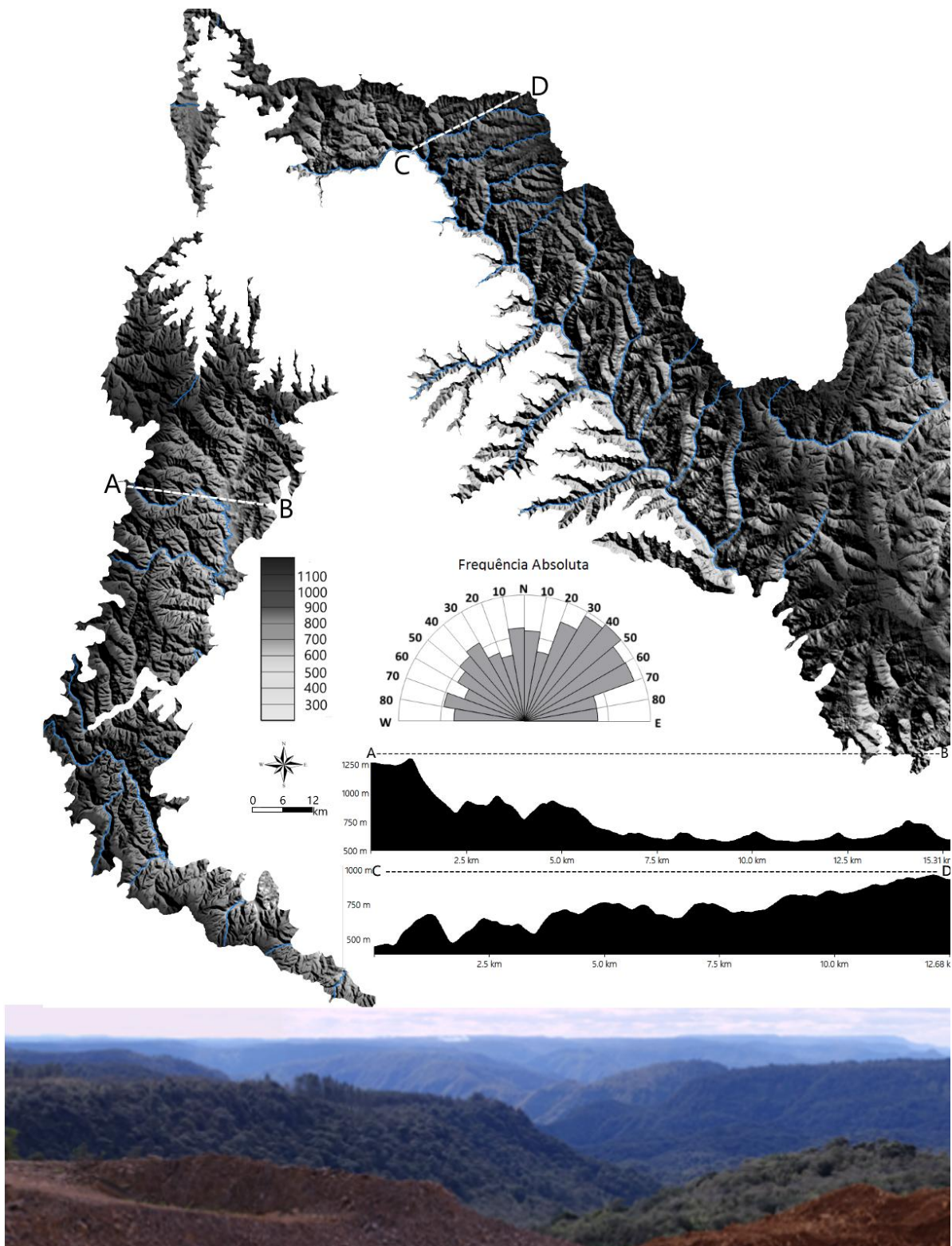
Importantes elevações residuais (cerca de 800m de altitude) se destacam na paisagem (Figura 6) que, em sua maior parte, apresenta altitudes abaixo dos 500m. Estas altitudes chegam a cerca de 100m junto a confluência entre o Itajaí do Norte e Itajaí do Oeste. Os cursos d'água exibem inflexões que parecem apontar para prováveis processos de reorganização fluvial (de Sordi *et al.*, 2015).

### 1.2.1 PLANALTO DO RIO NEGRO

Situado no extremo nordeste da área de estudo onde afloram rochas do Grupo Itararé (Fms Campo de Tenente, Mafra e Rio do Sul) o Planalto do rio Negro apresenta altimetria variando entre 750 e 1050m (Figura 7); a declividade média é 10% e a dissecação varia de baixa a média. Predominam encostas retilíneas, porém ocorrem setores convexos, principalmente nas áreas de topos. A principal drenagem regional é o rio Negro. Os cursos d'água se dispõem de S-N, SE-NW e SW-NE, tendo como exutório regional (e nível de base) o rio Iguaçu. Verifica-se uma possível tendência de migração dos canais, já que parece haver um padrão, onde os canais estão confinados à margem esquerda. A leste os vales são mais encaixados e a dissecação é maior, com grande quantidade de drenagens de

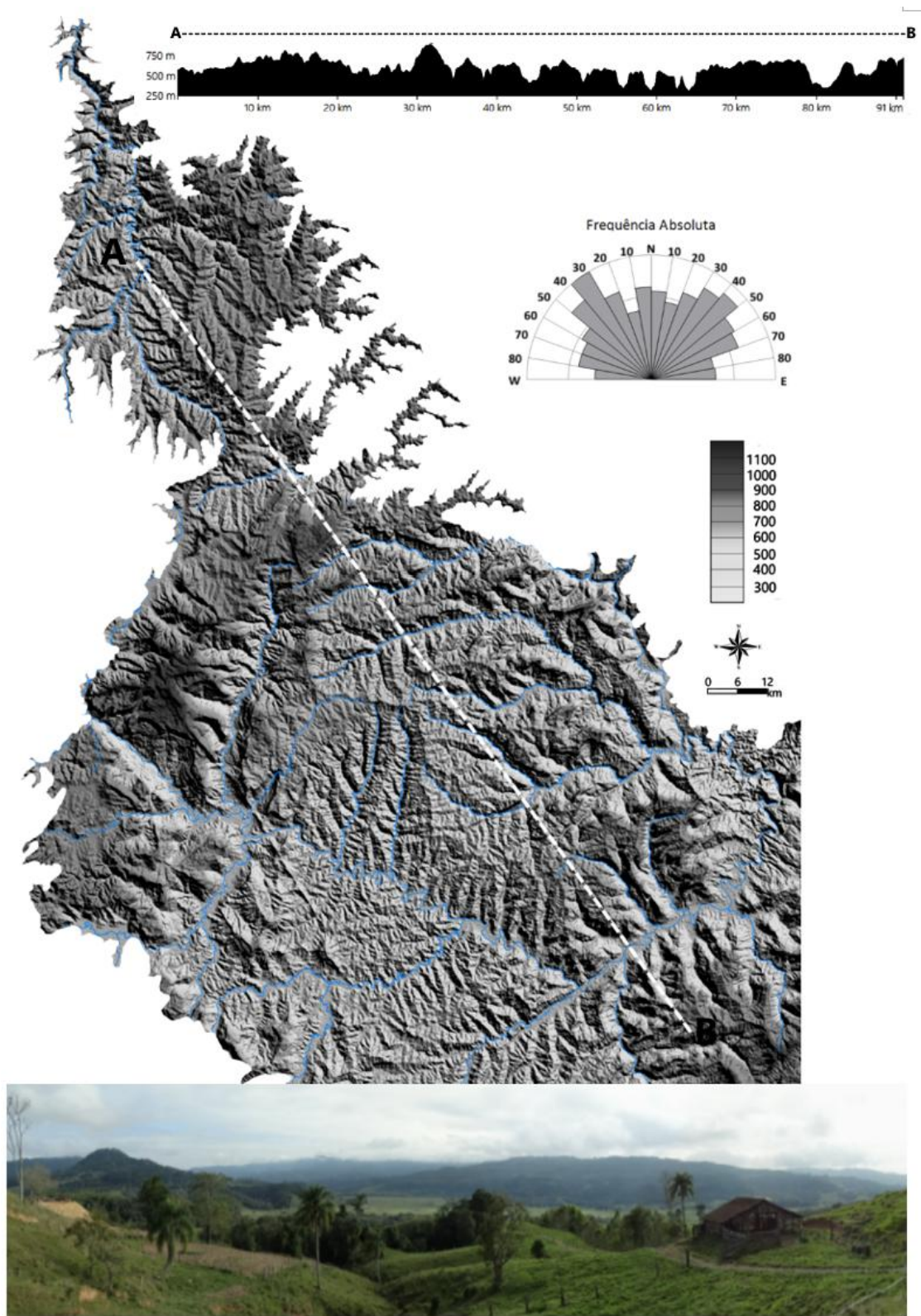
primeira ordem que comandam o processo erosivo. Em direção à oeste diminui a

declividade e a amplitude dos vales.

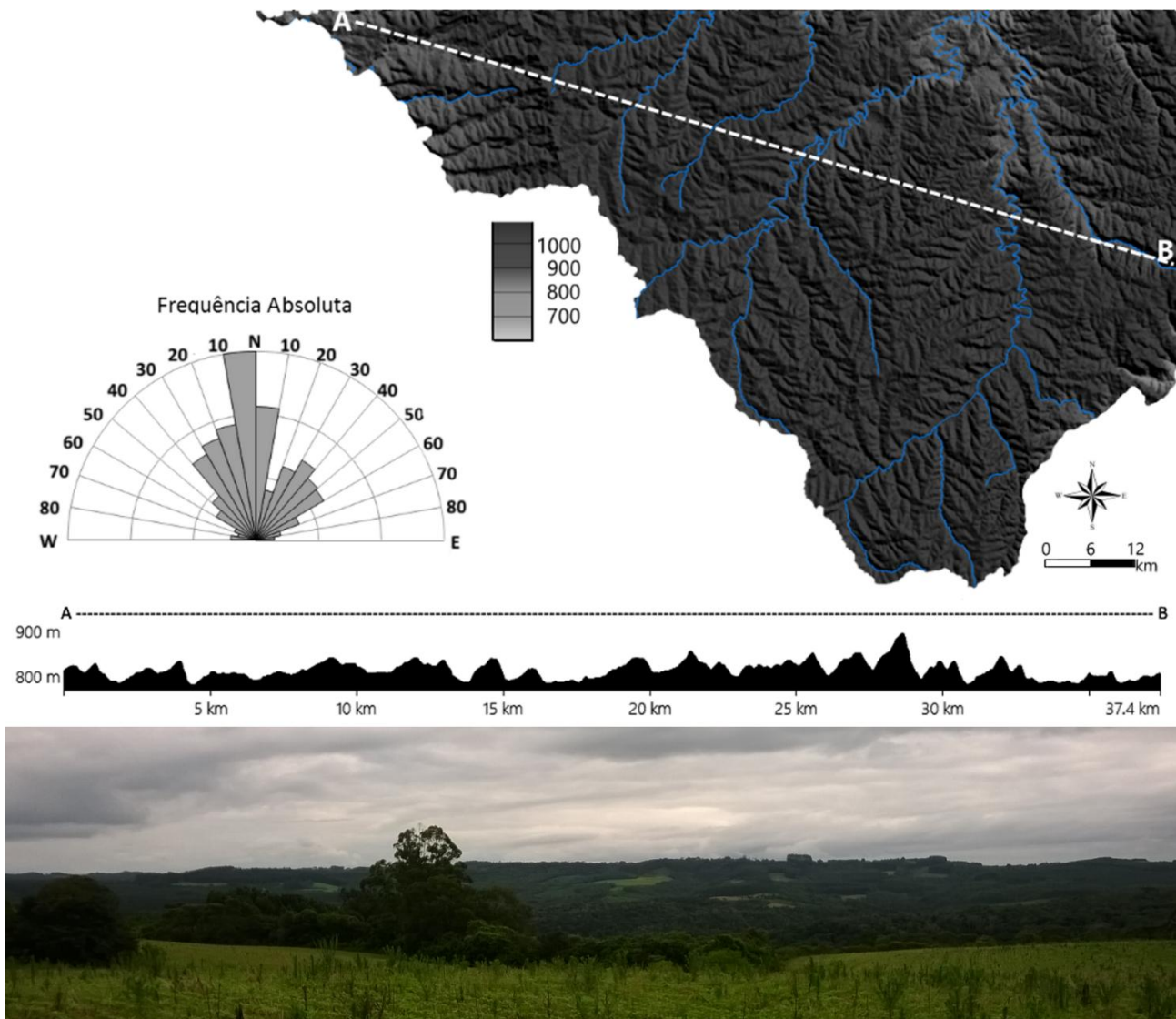


**Figura 5.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos, modelo de elevação digital do Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais





**Figura 6.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos, modelo de elevação digital e paisagem típica da Depressão central do rio Itajaí



**Figura 7.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos e modelo de elevação digital do Planalto do rio Negro

Exibe forte controle estrutural, com direções de alinhamentos principais N-S, e secundariamente e NE-SW (Figura 7). Ocorrem cristas alinhadas, e, em sua maioria elas se dispõem à NW-SE e N-S. A leste são numerosas as cristas alongadas e alinhadas de E-W, que exibem patamares escalonados ao longo das encostas. As encostas opostas as cristas possuem mergulho para norte e baixa declividade.

### 1.2.2 PLANALTO DO RIO CANOINHAS

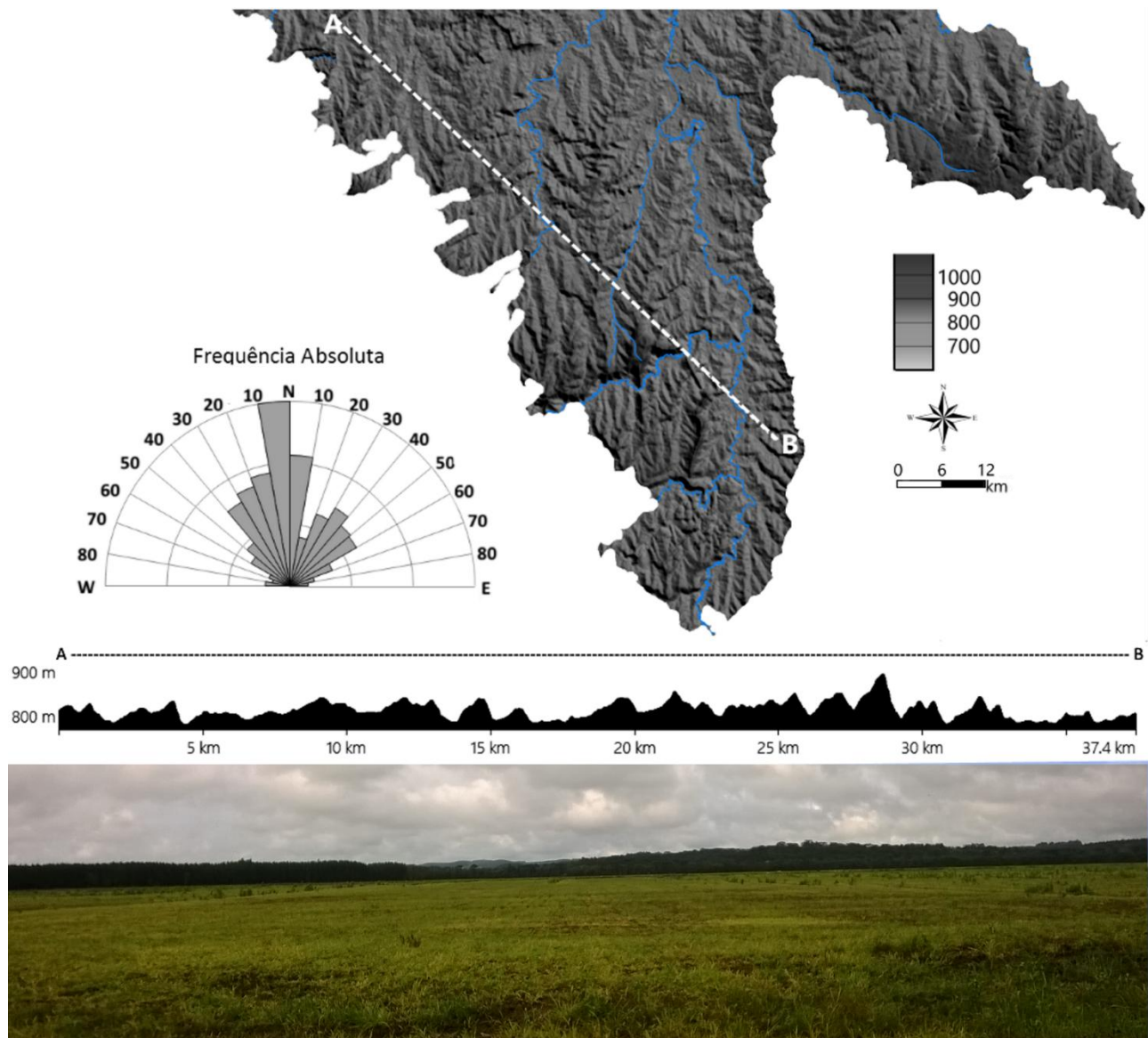
O Planalto do rio Canoinhas está localizado no centro-norte da área de estudo e encontra-se embasado per rochas dos grupos Guatá (Fms Palermo e Rio Bonito) e Passa Dois (Fms Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto). Apresenta-se como um patamar inferior entre o Planalto do rio Negro e o Planalto intermediário interior. Imponentes escarpas dividem esta

unidade e a Depressão do Alto Itajaí-Açú, onde as altitudes médias variam pouco, entre os 800 e 900m (Figura 8), com uma declividade média de 6% e de baixa dissecação. Predominam encostas amplas, de baixa declividade e retilíneas (Figura 8), com trechos convexos e côncavos raros, mas em proporções semelhantes. Compreende parte da bacia hidrográfica do rio Iguaçu, onde o rio Canoinhas (afluente direto do rio Iguaçu) é o principal curso d'água.

O relevo desse compartimento é homogêneo, predominando, nos rios de grande porte, padrão meandrante típico, com planícies extensas e vales amplos (Figura 8). Esse planalto mostra maiores altitudes à oeste e não junto ao divisor com o rio Itajaí do Norte, o que pode indicar um basculamento a oeste, junto à escarpa da Serra Geral.

A direção dos lineamentos é predominantemente N-S (Figura 8). Acompanhando esse padrão, as principais drenagens têm direção S-N e W-E (Figura 8).

São comuns inflexões nos cursos d'água, com mudanças abruptas de direção seguindo a orientação dos lineamentos.

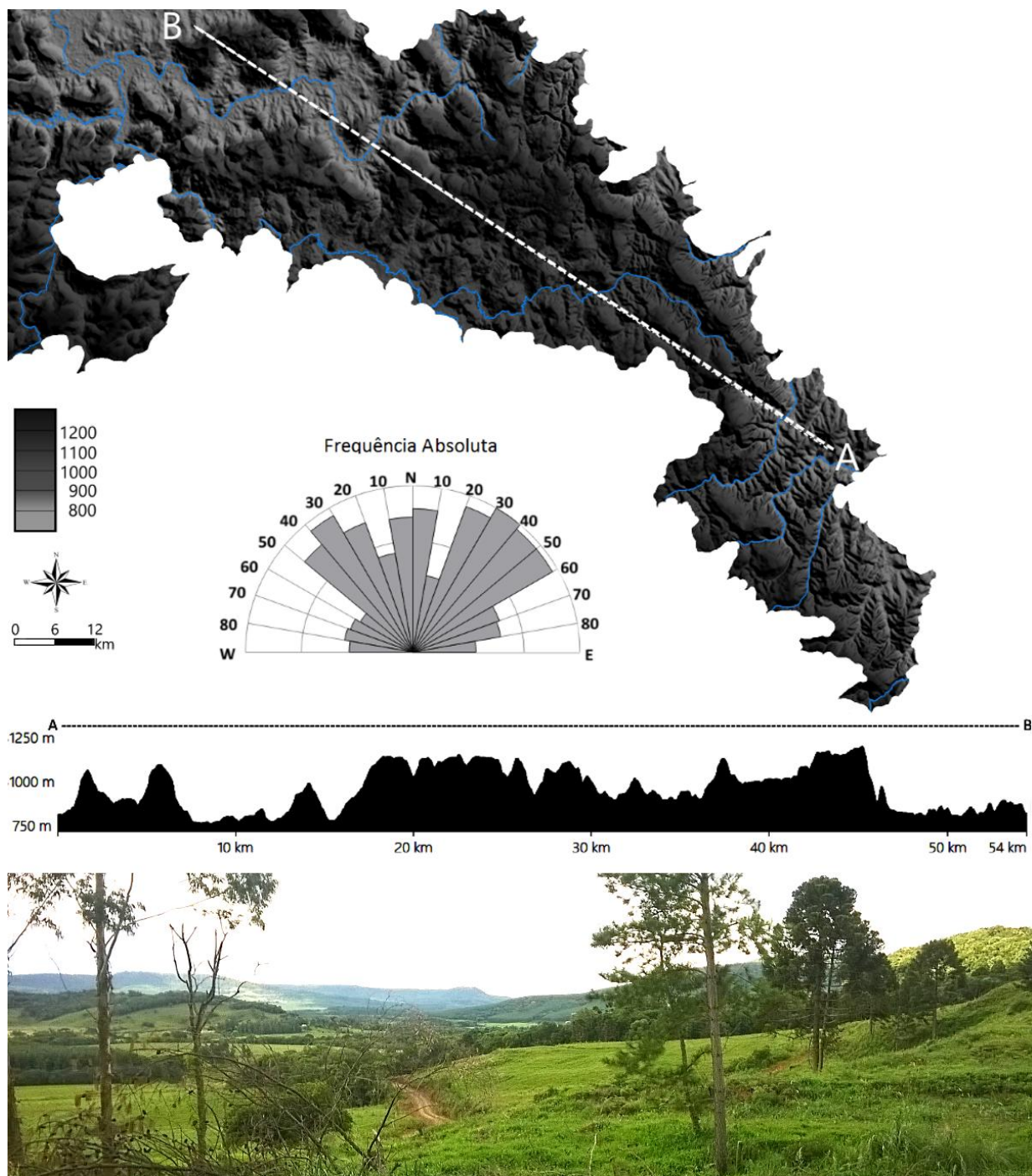


**Figura 8.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos, modelo de elevação digital e paisagem típica do Planalto do rio Canoinhas

### 1.2.3 PAMATAR INTERMEDIÁRIO INTERIOR

No limite oeste do Planalto do rio Canoinhas, um patamar mais elevado representa o Planalto intermediário interior. Nos fundos de vales e áreas mais baixas ocorrem rochas sedimentares da Fm Rio do Rasto e Teresina (Grupo Passa Dois) e sustentando as principais elevações arenitos da Fm Botucatu e rochas vulcânicas da Fm Serra Geral (Grupo São Bento). A elevação dos topos, que atingem os 1.200m, contrasta com os vales dos rios, bem dissecados, a cerca de 750m (Figura 9),

refletindo em alta declividade (18% em média) e forte dissecação. As encostas ou segmentos de encosta côncavos predominam nas baixas encostas e áreas planas estão associadas às amplas planícies aluviais. Este planalto é drenado pelos afluentes dos rios Timbozinho e Timbó. As principais elevações se dispõem paralelamente na direção NW-SE e N-S, com falhas perpendiculares NE-SW, o que se reflete na análise dos lineamentos que apresenta uma concentração à NE e a NW (Figura 9). Apresenta topos planos e encostas com formas arredondadas em virtude de processos erosivos.



**Figura 9.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos e modelo de elevação digital do Planalto intermediário interior

#### 1.2.4 PLANALTO DO DIVISOR URUGUAI/IGUAÇU

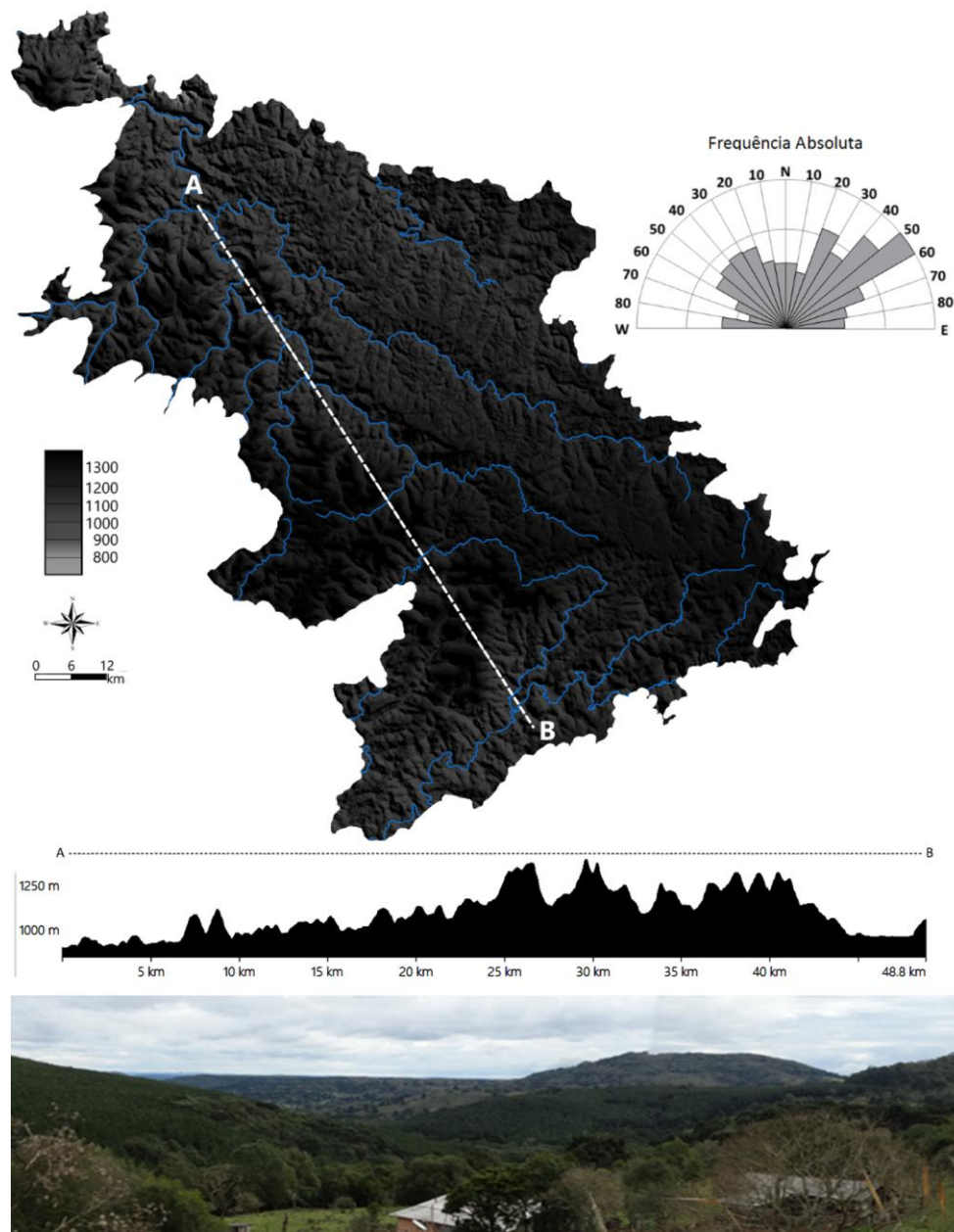
O Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu está localizado no centro-oeste da área de estudo. Nessa área ocorrem rochas ácidas e básicas da Fm Serra Geral e arenitos da Fm Botucatu. A altitude varia entre 750 e 1.436m (Figura 10) e a declividade média é de 11,4%. Logo, trata-se de uma área de dissecação baixa a média. Já as encostas planas são raras e as formas côncavas (Figura 10) são mais comuns que as convexas.

Estas últimas, embora menos comuns, possuem ocorrência recorrente na paisagem nos segmentos superiores das encostas (convexo-côncavas). Esse planalto é drenado pelos afluentes do rio Timbó a norte e pelos afluentes do rio Correntes a sul. Predominam lineamentos de direção NE-SW (Figura 10).

Ocorrem nessa unidade formas muito particulares, destacando a existência de feições dômicas onde se desenvolvem drenagens radiais e cristas simétricas alongadas. Estas

feições ocorrem associadas a intrusões vulcânicas, onde se desenvolve um padrão de drenagem paralelo. As cristas exibem direção predominante NW-SE (Figura 10), porém com

direções N-S e E-W também representativas. Notam-se alinhamentos muito profundos e bem marcados, porém em menor densidade e intensidade em relação ao Planalto de Caçador.

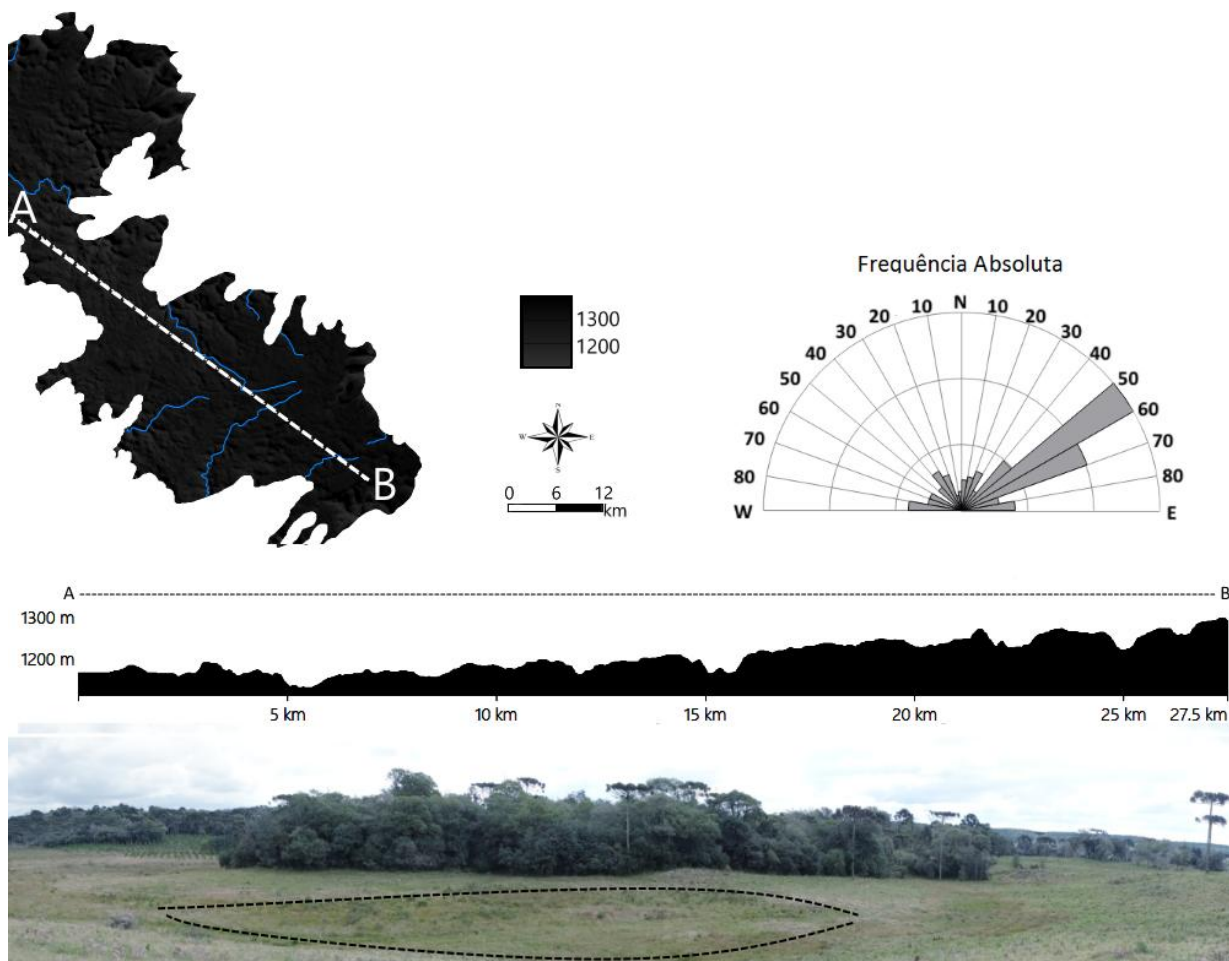


**Figura 10.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos, modelo de elevação digital e paisagem típica do Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu

### 1.2.5 PLANALTO DE CAÇADOR – SUPERFÍCIE DE CIMEIRA

Planalto localizado no extremo oeste da área de estudo sustentado por rochas ácidas e básicas da Fm Serra Geral. Apresenta altitudes entre 986 e 1.337 m (Figura 11), com declividade média de 8% e pouco dissecada. Nessa unidade se localizam apenas cabeceiras de drenagem e cursos d'água de pequena extensão. As formas côncavas são as mais

comuns junto aos cursos d'água, porém os segmentos convexos (nas faixas de média e encosta) e áreas planas (principalmente nos topos) (Figura 11) ocorrem em proporção semelhante. Trata-se de uma superfície de topo, pouco acidentada, porém muito fraturada, com alinhamentos profundos e alongados, quase sempre dispostos na direção NE-SW, com direções N, S e NW secundárias (Figura 11).



**Figura 11.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos, modelo de elevação digital e paisagem típica do Planalto de Caçador. Destaque para zonas depressionárias nas áreas de cimeira. Foto: Paisani, 2015.

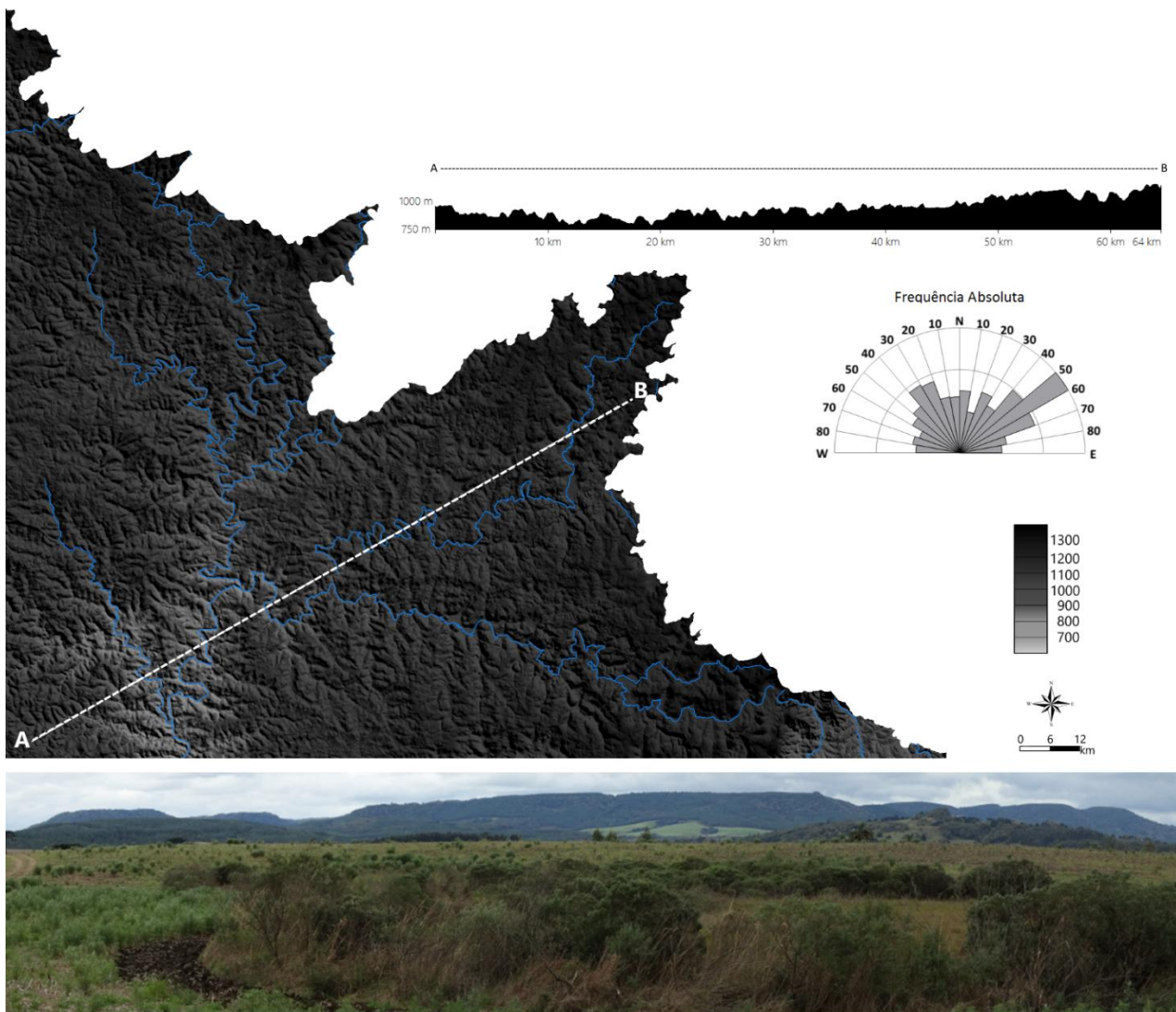
Os alinhamentos estruturais são abundantes e profundos, com direção preferencial NE. Exibem formas concêntricas, provavelmente associados a juntas de resfriamento dos derrames. A maioria deles origina drenagens paralelas e retilíneas e também ocorrem cristas simétricas nas áreas de divisores. Esse Planalto é correlato ao Planalto de Palmas/Água Doce descrito por Paisani *et al.*, 2008;2013.

#### 1.2.6 PLANALTO DO RIO CANOAS

Trata-se do Planalto localizado no sudoeste da área de estudo. O substrato corresponde a rochas vulcânicas da Fm Serra Geral e sedimentares mesozoicas do Grupo São Bento no extremo leste. Contempla altitudes entre 450m no vale do rio Canoas a 1.303m na Serra da Fartura (Figura 12). Apresenta declividade média de 11% e uma dissecação baixa (nas áreas de topo) a média (junto aos vales

principais) (Figura 12). No extremo leste ocorrem planícies bem desenvolvidas onde afloram rochas sedimentares mesozoicas.

A nordeste, a transição com o compartimento Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu se dá pela Serra do Repartimento (Figura 12), muito erodida e intensamente festonada. As formas côncavas são as mais comuns, com setores retilíneos e convexos mais raros, limitados a média e alta encosta. Os canais principais apresentam padrão meandrante, porém mais encaixados em relação aqueles canais da bacia hidrográfica do rio Iguaçu (Paraná). Neles as planícies de inundação são pontuais. A principal drenagem (do rio Canoas) controla a direção dos afluentes principais, que se distribuem de NW para SE e NE para SW. Os lineamentos se orientam preferencialmente para NE, mas não há grande concentração espacial (Figura 12).



**Figura 12.** Perfil transversal, diagramas de roseta dos lineamentos, modelo de elevação digital e paisagem típica do Planalto do rio Canoas. Foto: Paisani, 2015.

## DISCUSSÕES

Estudos anteriores (Peluso-Junior, 1986 e Gaplan, 1986) haviam realizado compartimentações que contemplavam o tríplice divisor Itajaí-Açu, Iguaçu e Uruguai. Peluso-Junior (1986) delimita 9 unidades em Santa Catarina, sendo 3 delas no rio Uruguai, 1 no rio Iguaçu e 5 no rio Itajaí-Açu, utilizando critérios hidrográficos principalmente. No mapeamento feito pela Gaplan (1986) é interessante a diferenciação entre os derrames ácidos e intermediários dos básicos na bacia do rio Uruguai, porém só há uma unidade no rio Iguaçu e uma unidade no rio Itajaí-Açu, ou seja, há pouco detalhamento.

Nesse estudo, a análise geomorfológica da área resultou na delimitação de oito unidades morfoestruturais, sendo dessas, uma

classificada como Depressão e outras sete classificadas como planaltos, cujos últimos se encontram com diferentes graus de dissecação pelos sistemas de drenagem locais. Essa nomenclatura está associada a altimetria (média) e os patamares de relevo que foram determinados para a área: quatro patamares (entre 0 -700m; 700 – 950m; 950– 1200m, < 1200m).

O estudo revelou cinco comportamentos estruturais característicos: i) áreas que drenam rochas vulcânicas ácidas, com alinhamentos concêntricos profundos, alinhados a NE-SW e apresentam forte controle estrutural (Planalto de Caçador); ii) áreas que drenam rochas vulcânicas e sedimentares, e apresentam padrões de lineamentos diversos e elevada

densidade de feições lineares (Planalto intermediário interior, Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu e Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais); iii) áreas que drenam para o rio Uruguai, sustentados por rochas vulcânicas, apresentam controle estrutural médio a baixo, com baixa densidade de fraturas/falhas e estruturas principalmente alinhadas segundo NE-SW (Planalto do rio Canoas); iv) as áreas do rio Iguaçu (Paraná) que drenam rochas sedimentares apresentam controle estrutural baixo a médio e se caracterizam por alinhamentos na direção N-S e secundariamente NE-SW (Planalto do rio Negro e Planalto do rio Canoinhas); v) a Depressão do Alto Itajaí-Açu, que drena rochas sedimentares horizontalizadas, apresenta elevada densidade de alinhamentos em várias direções e possui evolução morfológica controlada por forte controle estrutural (de Sordi *et al.*, 2015b).

O papel do controle litológico sobre a diferenciação dos compartimentos geomorfológicos está bem manifestado na área do tríplice divisor Itajaí-Açu – Iguaçu (Paraná) – Uruguai. Além disso, parece que a evolução do relevo em longo-termo e os diferentes níveis de dissecação presentes na área de estudo também respondem as variações regionais de litologia.

Essa diferenciação se reflete também altimetricamente e na forma do modelado, o que reforça a importância do emprego de parâmetros altimétricos para a compartimentação de unidades do relevo (MEIS *et al.*, 1982). Na área de estudo é possível definir classes altimétricas que são determinadas de acordo com a resistência à erosão dos substratos: (i) áreas mais elevadas e planas são modeladas sobre rochas vulcânicas ácidas, mais resistentes – acima dos 1200m, em média; (ii) As áreas de transição, onde ocorrem as escarpas e áreas adjacentes, com alta declividade e mostram uma complexa disposição do substrato geológico onde ocorrem rochas vulcânicas e sedimentares mesozoicas, com altitudes médias entre 1200 – 950m; (iii) as rochas vulcânicas básicas, principalmente basaltos, que sustentam os compartimentos de declividade média, com altitudes médias entre 700 – 950m ; (iv) (v)

rochas sedimentares mais friáveis, onde se encontram as áreas mais dissecadas e de maior declividade e mais baixas altimetricamente, abaixo dos 700m, em média.

Por vezes, ocorrem também afloramentos de sills e diques de rochas vulcânicas entre as rochas sedimentares. Na depressão do rio Itajaí-Açu, essas soleiras de diabásio e estratos horizontais de rochas sedimentares são responsáveis por manter elevações residuais com topos planos (Figura 13). Esses níveis planos associados a acomodação das camadas litológicas podem ser encontrados em várias unidades formando extensos baixios ou superfícies em níveis mais baixos: (i) no Planalto intermediário no limite entre bacias oceânicas e continentais; na Depressão central do rio Itajaí (formando extensas superfícies planas sob rochas sedimentares); (ii) nos no Planalto do rio Negro e Planalto do rio Canoinhas (principalmente associado as planícies dos principais rios a partir de rochas sedimentares paleozoicas); (iii) no limite leste do Planalto do rio Canoas, onde formam depressões amplas e muito planas onde afloram rochas sedimentares mesozoicas.

Embora a dissecação da paisagem esteja associada ao substrato geológico e estrutural, ela também obedece aos níveis de base regionais: (i) nas áreas que drenam para as bacias litorâneas a dissecação é mais intensa (bacia do rio Itajaí-Açu); (ii) as regiões que drenam para o rio Iguaçu (Paraná) (nível de base no rio Iguaçu) apresentam nível de dissecação intermediário e; (iii) as áreas que drenam para o rio Uruguai e possuem seu nível de base no rio homônimo são, de forma geral, as que apresentam o relevo menos dissecado. A importância dos níveis de base locais e regionais para o grau de dissecação da paisagem, expresso por meio de mudanças de litologia e *knickpoints*, já foi, inclusive, discutida por outros trabalhos (de Sordi *et al.*, 2015a e b). Sendo assim, os resultados obtidos nessa pesquisa corroboram os estudos já realizados na área de estudo (de Sordi *et al.*, 2015a e b) que indicam que a paisagem vem evoluindo por processos comandados pela rede hidrográfica (nível de base) com um importante componente lito-estrutural.





**Figura 13.** Disjunções colunares no topo dos derrames - bacia do rio dos Toldos (afluente do rio Rauen). Foto: Paisani, 2015.

A influência estrutural na evolução da paisagem no Estado Catarinense já foi sugerida em estudos prévios (Jacques *et al.*, 2014 e 2015; de Sordi *et al.*, 2015b). O presente estudo revelou 5 comportamentos estruturais característicos, que podem ser associados a diferentes patamares altimétricos: O Patamar Superior, com altitudes médias acima dos 1200m com alinhamentos concêntricos profundos, alinhados a NE-SW (Planalto de Caçador, unidade 1.2.5). O Patamar intermediário I com altitudes entre 950 – 1200m, em média, nas áreas serranas e limites de bacias hidrográficas com lineamentos sem padrão de direção e elevada densidade de feições lineares (Planalto intermediário interior (1.2.3) e Planalto intermediário no contato das bacias oceânicas e continentais (1.1.1)). O Patamar intermediário II, que se divide em dois: um deles com altitudes médias entre 700 – 950m na bacia hidrográfica do Uruguai e parte do Iguaçu, com baixa densidade de fraturas/falhas e estruturas principalmente alinhadas segundo NE-SW (Planalto do rio Canoas (1.2.6) e Planalto do divisor

Uruguai/Iguaçu(1.2.4). O outro segmento do Patamar intermediário II contempla altitudes médias entre 700 – 950m na bacia hidrográfica do Iguaçu caracterizados por alinhamentos na direção N-S e secundariamente NE-SW (Planalto do rio Negro (1.2.1) e Planalto do rio Canoas (1.2.2)). Por fim, o Patamar Inferior, com altitudes abaixo dos 700m, em média, apresenta alinhamentos em várias direções, sem padrão claro, porém com elevada densidade de feições (Depressão do rio Itajaí-Açu).

A existência de litologias diferentes em posição altimétrica semelhante sugere um possível desnivelamento tectônico, além de litologias mais recentes em posição altimétrica inferior a litologias mais antigas. Processos de basculamento seriam responsáveis por nivelar altimetricamente litologias diferentes. Isso é exemplificado em três locais: (i) formações areníticas mesozoicas e basaltos a altitudes de cerca de 1000m próximo de Santa Cecília (no Planalto do rio Canoas); (ii) formações sedimentares nos Planaltos do rio Negro/Canoas, onde a leste formações sedimentares mais antigas ocorrem a elevações

maiores – de 900m em média - que as formações mais jovens à oeste – 700m em média; e (iii) na Depressão Central do rio Itajaí onde as formações sedimentares mostram desnivelamentos da ordem de mais de 400m – a Fm Teresina aflora a 1068m no topo do Morro do Funil e menos de 650m no comunidade de

Passo Manso (Taió-SC), que distam cerca de 15km. A influência tectônica foi ressaltada no desnivelamento de superfícies na área do SW do Paraná e NW de Santa Catarina por Paisani *et al.*, 2008, a exemplo da área do Domo de Lages por Jacques *et al.*, 2014;2015, o qual se situa à sudeste da área de estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferenciação geomorfológica da área de estudo resulta, principalmente, da ação diferencial do processo erosivo sobre substratos geológicos de diferentes composições, estruturas e gêneses, com uma possível componente tectônica. Contribuem para este processo características estruturais intrínsecas que atuam conjuntamente com a erosão diferencial oriunda dos diferentes níveis de base regionais: Itajaí-Açu, Iguaçu (Paraná) e Uruguai. Dessa forma, as ferramentas utilizadas ressaltam a importância da análise altimétrica e das formas de relevo para a compartimentação geomorfológica.

Por fim, salienta-se que o presente mapeamento identificou na área de estudo oito unidades do relevo (táxon 3) inseridos ou na Depressão do Itajaí-Açu (1.1.1. Planalto no limite entre bacias oceânicas e continentais; 1.1.2: Depressão do Alto Itajaí-Açu) ou no Planalto de Santa Catarina (1.2.1: Planalto do rio Negro; 1.2.2 Planalto do rio Canoinhas; 1.2.3 Planalto intermediário interior; 1.2.4 Planalto do divisor Uruguai/Iguaçu; 1.2.5 Planalto de Caçador; 1.2.6 Planalto do rio Canoas).

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável pelos produtos cartográficos disponíveis no site <[www.sigsc.sc.gov.br](http://www.sigsc.sc.gov.br)>; a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor; aoprograma CAPES-COFECUB (869/15) pelo apoio financeiro; a UNIOESTE (Universidade Estadual do Oeste do Paraná) e a UTFPR (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ) – Campus Campo Mourão por disponibilizar o veículo utilizado para campanhas de campo. Gostaria também de agradecer a UEM (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ), especialmente o GEMA (GRUPO DE ESTUDOS MULTIDISPLINAR DO MEIO AMBIENTE) pelo apoio e suporte para o desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. AB'SÁBER A.N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**, v. 20, p. 1-25, 1970.
2. AB'SÁBER, A. N. Megageomorfolgia do território brasileiro. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (eds.) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 71-106, 1998..
3. ALMEIDA, F. F. M. Contribuição à geomorfologia da região oriental de Santa
4. Catarina. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 10, p. 3 – 32, 1952.
5. ALMEIDA, F. F. M. O Planalto Basáltico da Bacia do Paraná. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 24, p. 3 – 34, 1956.
6. ALMEIDA, F.F.M.; CARNEIRO, C.D.R. Origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 28, n. 2, p. 135-150, 1998.
7. CARRARO, C.C.; GAMERMANN, N.; EICK, N.C.; BORTOLUZZI, C.A.; JOST, H.; PINTO, L.E.. Mapa Geomorfológico do Estado do Rio Grande do Sul. **FAPERGS – UFRGS/Instituto de Geociências.**, 1: 1.000.000, 1974.
8. DE SORDI, M.V.; SALGADO, A.A.R.; PAISANI, J.C. Evolução do relevo em áreas de tríplice divisor de águas regional - o caso do Planalto de Santa Catarina: análise de rede hidrográfica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 16, n. 3, p. 435 – 447, 2015a.
9. DE SORDI, M.V.; SALGADO, A.A.R.; PAISANI, J.C. Evolução do relevo em áreas de tríplice divisor de águas regional - o caso do Planalto de Santa Catarina:

- análise morfoestrutural. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 16, n. 4, p. 579-592, 2015b.
10. GAPLAN. **Atlas de Santa Catarina**. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral, 173p., 1986.
11. GUERRA, S.; PAISANI, J. C. Abrangência espacial e temporal da morfogênese e pedogênese no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC): subsídio ao estudo da evolução da paisagem quaternária. **Geociências (São Paulo. Online)**, v. 32, n.3, p. 501-515, 2013.
12. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). Levantamento de Recursos Naturais, **Folha SH 22 Porto Alegre e parte das folhas SH 21 Uruguaiana e SI 22 Lagoa Mirim. Projeto RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro. Levantamento de recursos naturais, v.33, 796p. 1986.
13. JACQUES, P.D.; SALVADOR, E.D.; MACHADO, R.; GROHMANN, C.H.; NUMMER, A.R. Application of morphometry in neotectonic studies at the eastern edge of the Paraná Basin, Santa Catarina State, Brazil. **Geomorphology**, v. 213, p. 13-23, 2014.
14. JACQUES, P. D.; MACHADO, R.; NUMMER, A. R. Análise Estrutural da Formação Serra Geral na Porção Centro-Sul do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Geociências (São Paulo. Impresso)**, v. 34, n. 3, p. 390-401, 2015.
15. LEITE, P.E. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil - proposta de classificação. **Caderno de Geociências IBGE:RJ**, v. 15, p.73-164, 1994.
16. MAACK, R. Breves Notícias Sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 2, p. 63-154, 1947.
17. MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Curitiba: Ed. Olympio, 1981. 450p.
18. MEIS, M.R.; MIRANDA, L.H.G.; FERNANDES, N.F.. Desnívelamento e Altitude como Parâmetro para a Compartimentação do Relevo: bacia do médio-baixo Paraíba do Sul. *In* : 32º Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador. **Anais...**, 1982.
19. Müller Filho, I. L. 1970. Notas para o Estudo de Geomorfologia do Rio Grande do Sul, Brasil. **Publicação Especial** (1). Santa Maria: Imprensa Universitária. UFSM.
20. NIMER, E. Clima. *In*: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (Ed.), **Geografia do Brasil/Região Sul**, IBGE, v. 2, p.151-187, 1990.
21. PAISANI, J. C.; PONTELLI, M. E.; ANDRES, J. Superfícies aplainadas em zona morfoclimática subtropical úmida no planalto basáltico da Bacia do Paraná (SW Paraná / NW Santa Catarina): Primeira Aproximação. **Geociências. (São Paulo)**, v. 27, n. 4, p. 541-553, 2008.
22. PAISANI, J.C.; CALEGARI, M.R.; PONTELLI, M.E.; PESSEDA, L.C.R.; CÔRREA, A.C.B.; PAISANI, S.D.L.; RAITZ, E. O papel das mudanças climáticas do Quaternário Superior na dinâmica evolutiva de paleovale de segunda ordem (Sul do Brasil). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 14, n. 1, p. 103 -116, 2013.
23. PELUSO JR., V. A. O Relevo do Território Catarinense. **Revista Geosul**, v. 2, n. 1, p.7-69, 1986.
24. ROSS, J. L.S. Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista de Geografia - IG-USP**, v. 6, p. 17 - 29, 1992.
25. ROSS, J.L.S. (org). **Geografia do Brasil**. Sao Paulo: EDUSP, 1995. 546p.
26. SARTORI, P.L.P.; BORTOLOTTI, O.J. Os principais tipos de rochas vulcânicas da Bacia do Paraná no Planalto de Santa Catarina. **Ciência e Natura**, v. 4, 71-84, 1982.
27. SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A.A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. *In*: 28º Congresso Brasileiro De Geologia, Porto Alegre. **Anais ... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Geologia**, p. 41-65.
28. SCHEIBE, L. F. Geologia de Santa Catarina. **Revista Geosul**, v. 1, n. 1, p. 7 - 38, 1986.
29. SCHEIBE, L. F.; FURTADO, S.M.A. 1989. Proposta de alinhamentos Estruturais para um Esboço Geotectônico de Santa Catarina. **Revista Geosul**, v. 8, n. 4, p. 78 - 91, 1989.
30. VALERIANO, M. M. 2005. Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. *In*: 13º Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, Goiânia. **Anais...**, p. 3595-3602.

*Manuscrito recebido em: 31 de Março de 2016  
Revisado e Aceito em: 09 de Agosto de 2016*