

# Caracterização de perfis longitudinais de rios aplicada ao estudo da influência morfoestrutural e morfotectônica no relevo do setor central do Planalto das Araucárias – Sul do Brasil

## Characterization of longitudinal profiles of rivers applied to the study of morphostructural and morphotectonic influence in the relief of the central sector of the Araucaria Planalto - Southern Brazil

Jacson Gosman Gomes de Lima \*, Marga Eliz Pontelli \*\*, Andrea Cristina Lima Dos Santos Matos \*\*\*

\* Departamento de Ensino Pesquisa e Extensão - DEPE, Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, jacson.gosman@ifsc.edu.br

\*\* Núcleo de Estudos Paleoambientais - NEPA, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, margapontelli@gmail.com

\*\*\* Grupo de Geomagnetismo, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE/DIDGE/GEOMA, andrea.matos@inpe.br

<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v57i0.87422>

### Resumo

Realizou-se análise de perfis longitudinais nos rios do setor central do Planalto das Araucárias, visando contribuir para o entendimento da influência morfoestrutural e morfotectônica no relevo. Imagens de radar foram utilizadas para extração da rede drenagem e curvas de nível. Foram considerados canais acima de 4ª ordem, nos quais plotou-se formações e estruturas geológicas. Os resultados mostraram que rios sobre única litologia são mais equilibrados, tendo rupturas de declive (*knickpoints*) menos acentuadas. Já aqueles com maior diferenciação litológica apresentam menor equilíbrio do canal e *knickpoints* mais acentuadas. Fatores estruturais também são importantes, pois as principais quebras nos rios associam-se a lineamentos (70%). Os trechos em ascensão e subsidência ao longo dos rios tem forte correlação com estruturas geológicas (52%), sendo mais expressiva na bacia do rio Chapecó (72%). Isso sugere que a área de estudo esteve sujeita a influência morfoestrutural e morfotectônica, sendo a bacia do Chapecó a mais afetada.

### Palavras-chave:

Análise morfométrica, Canais de drenagem, Ruptura topográfica, Diferenciação litológica, Influência tectônica.

### Abstract

Longitudinal profiles were analyzed in the rivers of the central sector of the Planalto das Araucárias, aiming to contribute to the understanding of the morphostructural and morphotectonic influence

on the relief. Radar images were used to extract the drainage network and contour lines. Channels above 4th order were considered, in which geological formations and structures were plotted. The results showed that rivers on a single lithology are more balanced, with less pronounced slope breaks (knickpoints). Those with greater lithological differentiation, on the other hand, have less channel balance and more marked knickpoints. Structural factors are also important, as the main breaks in rivers are associated with lineaments (70%). The sections in ascension and subsidence along the rivers have a strong correlation with geological structures (52%), being more expressive in the Chapecó River basin (72%). This suggests that the study area was subject to morphostructural and morphotectonic influence, with the Chapecó basin being the most affected.

**Keywords:**

Morphometric analysis, Drainage channels, Topographic rupture; Lithological differentiation, Tectonic influence.

---

## I. INTRODUÇÃO

A rede de drenagem tem sido a décadas importante ferramenta utilizada para o entendimento do contexto geológico, geomorfológico e dos processos estruturais atuantes em determinadas áreas (COUTO et al., 2011). Isso porque os canais de drenagem são sensíveis e respondem rapidamente a qualquer mudança no nível de base local ou regional (HOWARD, 1967; SOARES; FIORI, 1976).

Tendo como base essa prerrogativa diversos pesquisadores vêm contribuindo, por meio de análises da rede de drenagem, para um melhor entendimento da gênese e evolução do relevo (GARBOSSA, 2003; ETCHBEHERE et al., 2004; SALAMUNI et al., 2004; PALHA; CARVALHO, 2005; MUTZENBERG et al., 2006; FORTES et al., 2007; FUJITA, 2009; COUTO, 2011; VARGAS, 2012; LIMA; PONTELLI, 2013; FUJITA, 2014; SORDI et al., 2015; LOPES et al., 2016; FUJITA et al., 2017; BORGES et al., 2019). Essas análises podem ser feitas utilizando técnicas morfométricas variadas, dentre elas: análise dos padrões de drenagem; anomalias de drenagem; índice relação declividade-extensão (RDE total/trecho) e análise de perfis longitudinais dos rios.

A presente pesquisa utiliza perfis longitudinais dos rios. Tais informações trazem importantes contribuições para o entendimento da influência litológica e tectônica no setor central do Planalto das Araucárias. A análise desses perfis parte do princípio de que um rio busca o equilíbrio entre erosão e sedimentação. Rios em condição de equilíbrio apresentam perfil côncavo. Já os perfis com menor concavidade são indicativos de condições de desequilíbrio. Rupturas ou quebras no perfil longitudinal dos rios, representam processos que estão alterando o equilíbrio do curso de água naquele setor. Partindo dessa premissa, trechos de drenagem fora de equilíbrio podem estar indicando atividades tectônicas recentes ou diferenciações litológicas (ETCHBEHERE, 2004; LOPES et al., 2016).

---

Assim, este trabalho apresenta resultados das análises de perfis longitudinais de rios, pré-selecionados, no setor central do Planalto das Araucárias, com o objetivo de contribuir para o entendimento da influência morfoestrutural e morfotectônica no relevo da área de estudo.

### **Localização e caracterização da área de estudo**

A área de estudo está localizada na região sul do Brasil abrangendo o sudoeste do Paraná, oeste de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul; perfazendo cerca 7000 km<sup>2</sup> (Figura 1). No contexto geológico a área de estudo está inserida na bacia do Paraná, onde afloram rochas vulcânicas do grupo Serra Geral. Na porção da área de estudo pertencente ao estado do Paraná, o grupo Serra Geral é constituída por rochas básicas das formações (Fm.) Cordilheira Alta, Paranapanema, Esmeralda e Chapecó. Em Santa Catarina, ocorrem as rochas das formações Campo Êre, Campos Novos, Paranapanema, Chapecó e Palmas. No Rio Grande do Sul rochas das formações Paranapanema e Chapecó (ARIOLLI; LICHT, 2013). As rochas Chapecó e Palmas são do tipo ácidas, enquanto as demais formações são do tipo básica (WILDNER et al., 2006).

Em escala de afloramento as rochas vulcânicas do grupo Serra Geral ocorrem como derrames lobados intercalados com brechas hidrovulcanoclásticas, brechas de fluxo e hidrotufos, com fraturamento horizontal e vertical (ARIOLLI; LICHT, 2013; WILDNER et al., 2006). Os derrames de rocha básica, em geral, apresentam diaclases e fraturas verticais enquanto os derrames ácidos possuem disjunção horizontal/tabular (ARIOLLI; LICHT, 2013; NARDY et al., 2002).

O arcabouço estrutural da bacia do Paraná é caracterizado por três grupos principais de *trends* estruturais, orientados para NW-SE, NE-SW e E-W. Na área de estudo pode-se destacar o lineamento de Taquara Verde, a zona de falha de Lancinha/Cubatão e a sinclinal de Torres. Tais lineamentos estão orientados respectivamente para E-W, N50-70E, N50-60W (Zalán et al., 1987).

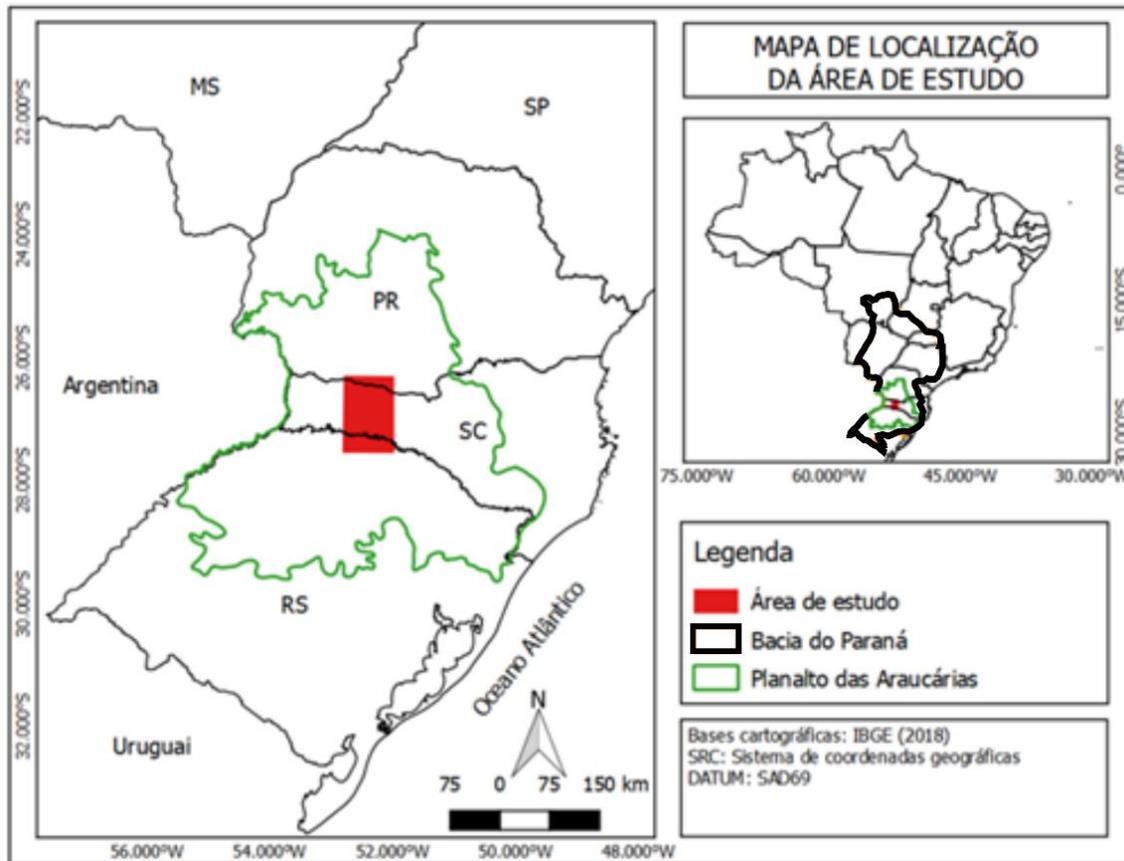


Figura 1- Localização da área de estudo no Planalto das Araucárias. (Elaborado pelos autores)

No contexto geomorfológico, a área de estudo está inserida no setor central do Planalto das Araucárias. Esse planalto apresenta declividade geral para oeste, em direção a calha do rio Paraná, assim como para o norte em direção ao rio Ivaí e para o sul onde termina bruscamente com a Serra Geral (ALMEIDA, 1956; PAISANI et al., 2019). Análise geral da geomorfologia mostra que as formas de relevo variam de topos tabulares suavemente ondulados a patamares extensos e curtos (degraus estruturais), bem como relevos residuais (mesetas). Os vales ora são fechados ora abertos, com encostas em sua maioria convexas. Na região ocorrem rios com meandros estruturais, bem como canais conectados e desconectados da rede hidrográfica (PAISANI et al., 2019).

A área de estudo pertence a dois importantes sistemas hidrográficos, separados pela Serra da Fartura (divisor de águas) entre os estados do Paraná e Santa Catarina. Os rios que drenam ao norte da Serra da Fartura pertencem ao sistema hidrográfico do rio Iguaçu enquanto os que correm ao sul pertencem ao sistema hidrográfico do rio Uruguai. A norte do divisor de águas o principal rio que drena a área é o Chopin. Afluente da margem esquerda do rio Iguaçu, nasce no município de Palmas e corre no sentido sudeste > noroeste. A sul da

Serra da Fartura o principal rio que drena a área é o Uruguai, que corre no sentido E-W e tem como principal tributário o rio Chapecó.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

Levando em consideração o tamanho da área de estudo e a elevada densidade de drenagem foram analisados perfis longitudinais apenas de rios acima de 4ª ordem hierárquica (Figura 2). Do total de rios analisados, 2 são tributários do rio Chopim, um dos principais afluentes do rio Iguaçu, que por sua vez deságua no rio Paraná. Os demais rios analisados pertencem a bacia do rio Uruguai, distribuídos da seguinte maneira: 46 na margem direita, sendo que 25 pertencem a bacia do rio Chapecó e 9 na margem esquerda. Devido sua importância também foram analisados trechos dos principais rios que drenam a área de estudo como: Chapecó, Chapecozinho, Irani, Engano, Jacutinga, Passo Fundo e Uruguai (Figura 2). Optou-se por não analisar o trecho do rio Chopim pelo fato dele ocupar uma pequena porção da área de estudo, no quadrante NE, considerada no contexto desse trabalho pouco representativa do conjunto do rio.

A metodologia aplicada consistiu na elaboração de perfis longitudinais dos rios analisados, utilizando dados de altitude do *Shuttle Radar Topography Mission* - SRTM (30m), obtidos no site do Serviço Geológico do Estados Unidos – USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Por meio do *Software* Global Mapper® v.20 foram extraídas rede de drenagem em escala 1: 50.000 e curvas de nível com equidistância de 20 m. Na sequência foi medido o comprimento do canal entre uma curva de nível e outra. Em seguida no programa *Excel* foi montada tabela com duas colunas, estando na primeira coluna os valores correspondentes a somatória do comprimento do canal e na segunda, as cotas altimétricas com equidistância de 20 m. A partir dessa tabela foram gerados gráficos de dispersão correspondente ao perfil longitudinal do rio (Figura 3). Nos gráficos gerados foram inseridas as linhas de tendência do tipo logarítmica, deixando visível a equação no gráfico e o valor R-quadrado (fator de ajuste entre o perfil de equilíbrio e o perfil longitudinal do rio). Para a análise do perfil longitudinal, foi utilizada a metodologia descrita por McKeown *et al.* (1988), a qual aborda que todo curso fluvial busca o equilíbrio, seja por erosão ou agitação do próprio leito. Dessa forma os deslocamentos superiores a 10 metros da linha de tendência do tipo logarítmica são considerados áreas ascendentes, e os deslocamentos abaixo da linha, áreas subsidentes.



Sobre os perfis foram plotadas as diferentes formações geológicas que ocorrem ao longo do curso de água, assim como falhas/fraturas (base de dados CPRM, 2019) e lineamentos magnético (LIMA et al., 2019; 2022) (Figura 4). Esse procedimento possibilitou verificar se os trechos em ascensão e subsidência e as rupturas de declive estão relacionados a mudança litológica e/ou influência estrutural.

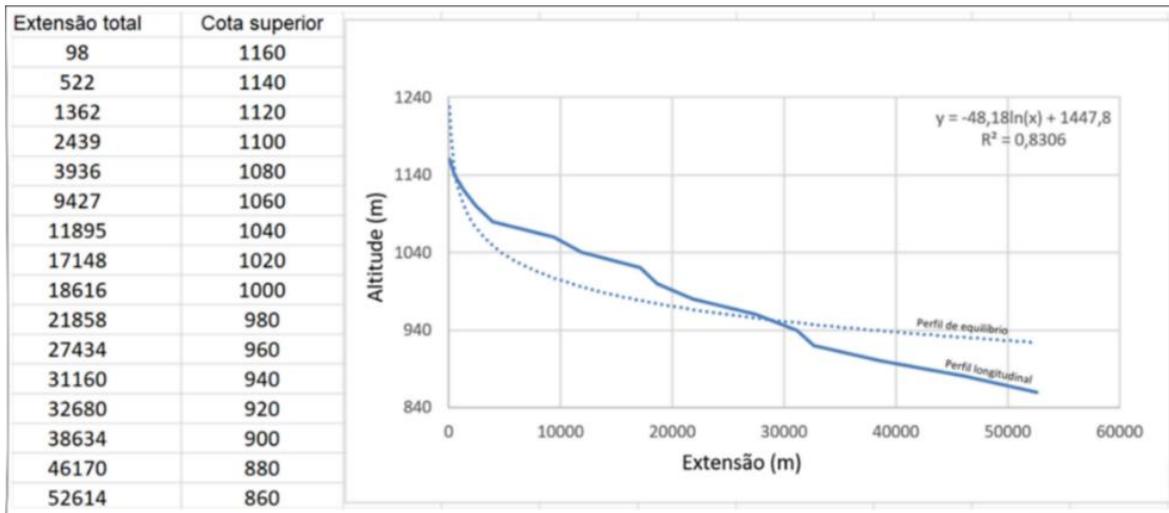


Figura 3- Exemplo de “dados” utilizados para construção dos perfis longitudinais analisados neste trabalho. (Elaborado pelos autores)

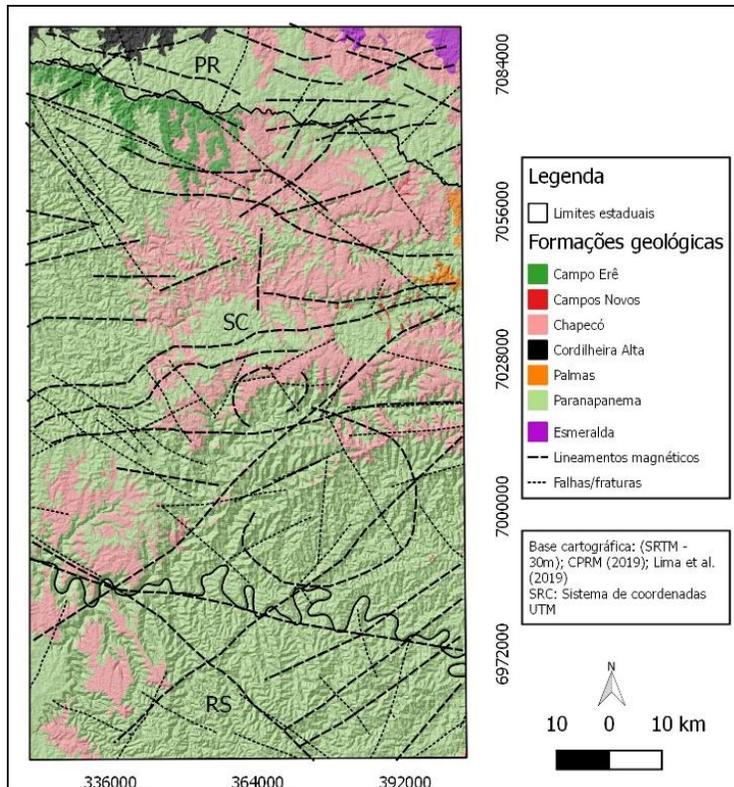
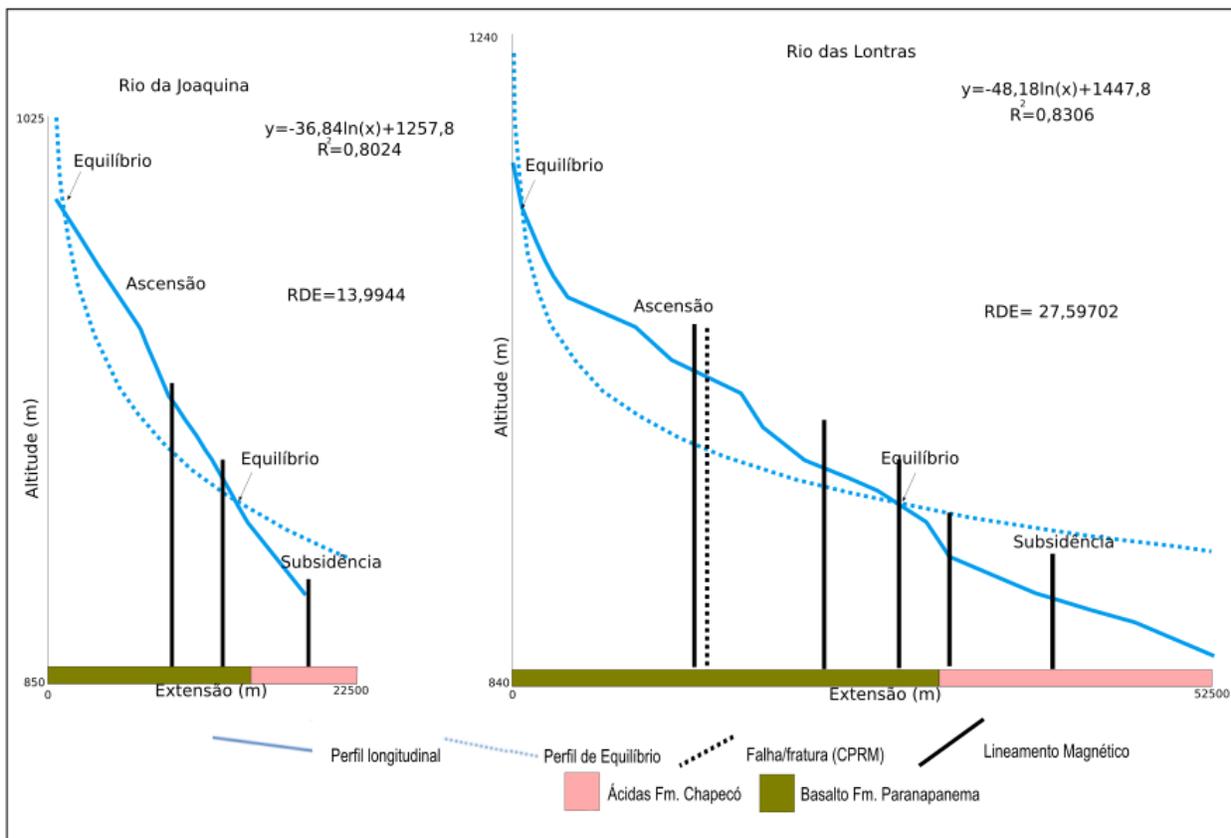


Figura 4- Mapa geológico estrutural da área de estudo. (Elaborado pelos autores)

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na porção norte do divisor de águas regional foram analisados apenas 2 rios, o da Joaquina e o das Lontras, ambos afluentes do rio Chopim. A análise dos perfis desses afluentes revela desajuste em relação a curva côncava de um rio equilibrado, os trechos acima da linha de melhor ajuste (perfil de equilíbrio – Figura 5) são considerados em ascensão e os trechos a baixo, em subsidência. Nesses dois afluentes, o trecho em subsidência corresponde ao terço inferior do canal, que corre sobre rocha ácida. O trecho em ascensão corresponde a maior parte do rio. Os pontos em equilíbrio são observados apenas próximo a nascente e na transição entre os setores soerguidos e rebaixados. Além disso, no terço médio e inferior dos dois afluentes, ocorrem lineamentos estruturais.



Devido ao grande número de rios localizados ao sul do divisor de águas regional, os perfis longitudinais destes serão apresentados em grupos menores: primeiro os afluentes do rio Chapecó posteriormente os afluentes do rio Chapecozinho, na sequência os afluentes do rio Irani e por fim os demais afluentes do rio Uruguai. Ao todo foram analisados 18 afluentes da bacia do rio Chapecó. Desse total, 12 afluentes na margem

direita e 6 na margem esquerda. O rio Chapecozinho será analisado separadamente, pois constitui o maior afluente do rio Chapecó e dele foram analisados 6 subafluentes.

Todos os afluentes da margem direita do rio Chapecó apresentam setores em ascensão e setores em subsidência o que denota desequilíbrio dinâmico. Os rios que apresentam as maiores rupturas de declive e as maiores distâncias entre o perfil de equilíbrio teórico e o perfil longitudinal, são os afluentes Santa Rosa, Vermelho, Pacheco, Energia, das Éguas (Figura 6), Emigra e Arroio da Divisa (Figura 7). Além disso, destaca-se o fato que as grandes rupturas de declive observadas nos perfis longitudinais da maioria desses rios estão associadas a lineamentos estruturais, o que indica o seu caráter tectônico, já apontado na área de estudo por Fujita et al. (2017) e Lima et al. (2022).

---

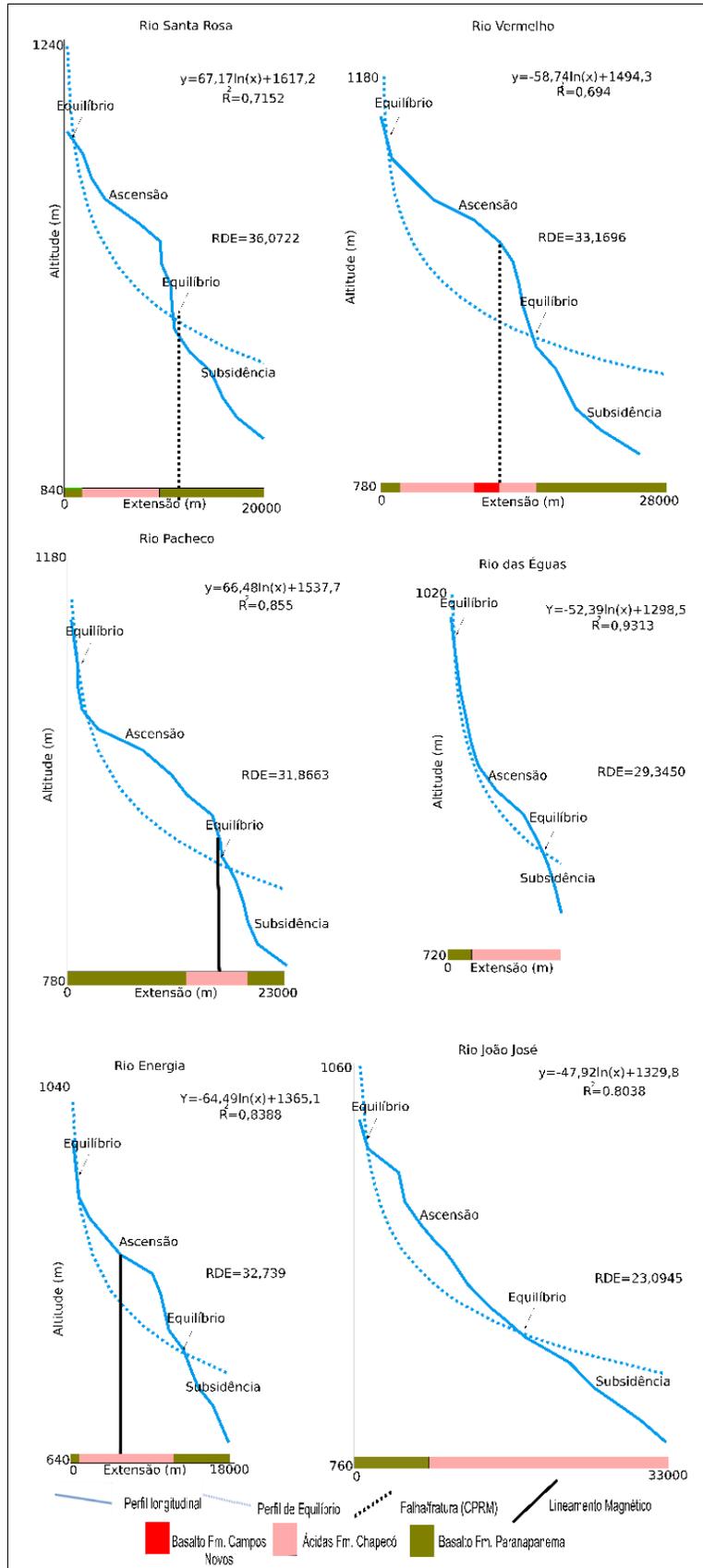


Figura 6- Perfis longitudinais dos afluentes da margem direita do rio Chapecó. (Elaborado pelos autores)

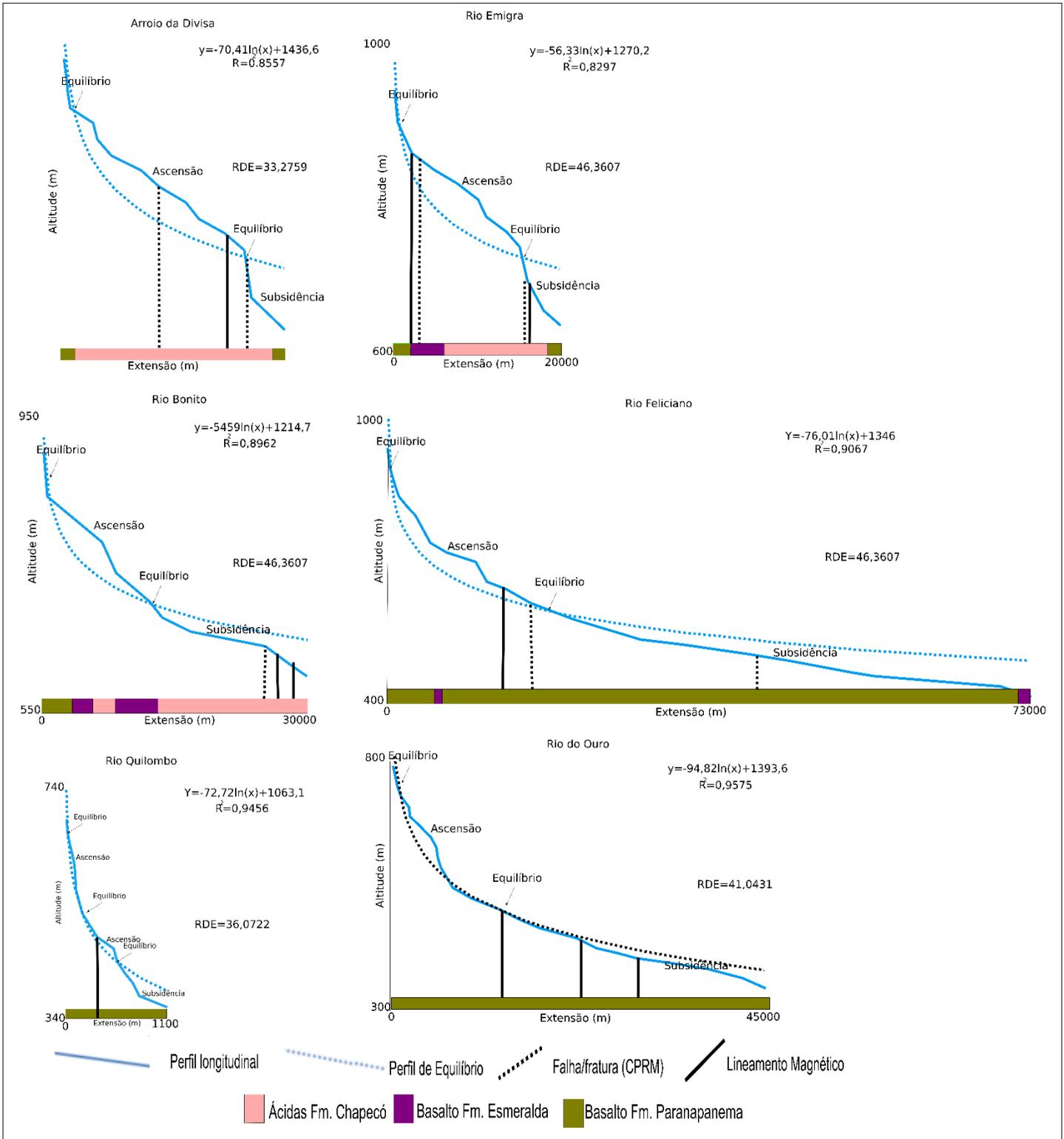


Figura 7- Perfis longitudinais dos afluentes da margem direita do Rio Chapecó. (Elaborado pelos autores)

Os afluentes da margem esquerda do rio Chapecó também apresentam setores desequilibrados em ascensão e em subsidência. No entanto neles a distância entre o perfil de equilíbrio teórico e o perfil longitudinal

é menor em comparação aos da margem direita (Figura 8). Nesses rios as rupturas de declive ocorrem em menor número e são bem menos acentuadas em comparação com os rios da margem direita. O número de lineamentos estruturais nesses rios também é menor, assim como a relação dessas estruturas com as rupturas de declive não é tão clara.

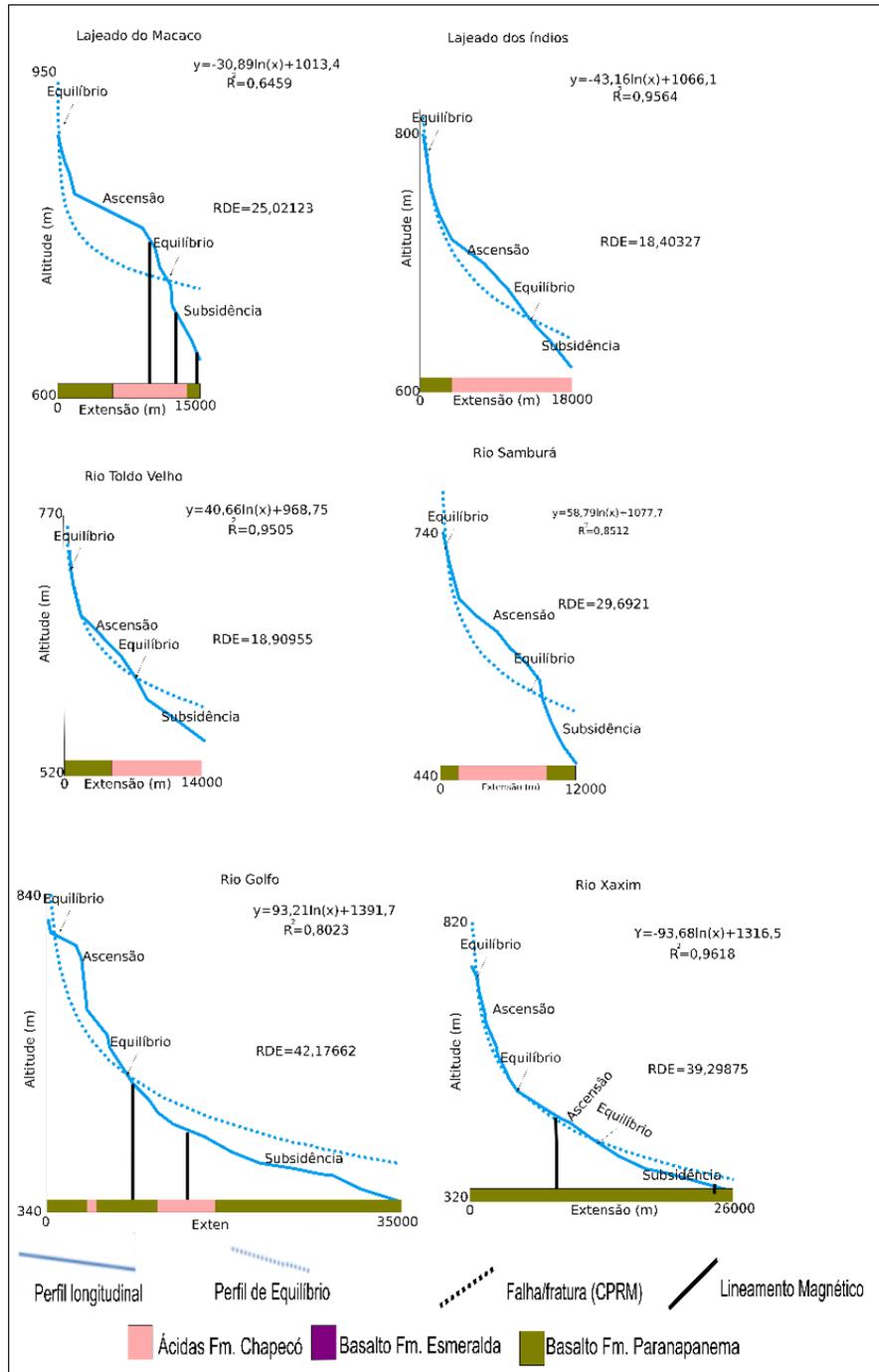


Figura 8- Perfis longitudinais dos afluentes da margem esquerda do rio Chapecó. (Elaborado pelos autores)

Comparando os afluentes da margem direita e esquerda do rio Chapecó é possível concluir que nos rios da margem direita os indícios de tectonismo são mais fortes, uma vez que as rupturas de declive são mais acentuadas e possuem melhor correlação com os lineamentos estruturais.

Os perfis longitudinais dos afluentes do rio Chapecozinho apresentam poucas rupturas de declive acentuadas, a exceção é para o afluente Sanga Grande (Figura 9). Em geral na bacia do Chapecozinho são observados trechos em subsidência e ascensão em todos os afluentes, mas o distanciamento entre a curva teórica de equilíbrio e o perfil longitudinal é pequeno, exceções nesse quesito ocorrem no Sanga Grande e no Pesqueiro. O maior desajuste observado nesses dois afluentes é resultante da influência tectônica. O Sanga Grande, por exemplo, está situado em um setor da área de estudo onde ocorre padrão de drenagem retangular associado a influência estrutural.

Comparando os resultados dos dados observados nos demais afluentes do rio Chapecó com os afluentes do Chapecozinho, percebe-se que os afluentes da margem esquerda do Chapecó incluindo os afluentes do Chapecozinho apresentam perfis longitudinais com padrões semelhantes. Em todos os rios foram identificados trechos em ascensão e subsidência, distanciamento relativamente pequeno entre o perfil longitudinal e a curva teórica de equilíbrio e rupturas de declive em geral pouco acentuadas. Os dados demonstram que a influência tectônica é mais acentuada na margem direita do rio Chapecó, principalmente a montante da confluência com o afluente Emigra, no município de Abelardo Luz (SC).

As bacias dos rios Irani, Monte Alegre e Chalana são vizinhas da Bacia do Rio Chapecó na margem esquerda. Em todos os afluentes analisados observa-se trechos em ascensão e subsidência. Rupturas de declive também são comuns, estando as maiores associadas, em geral, a lineamentos estruturais (ver afluentes Ressaca, Xanxerê, Lajeado Tigre). Os dados sugerem que estes afluentes estão desajustados em relação ao perfil de equilíbrio, quando se considera os baixos valores de  $R^2$  (Figura 10).

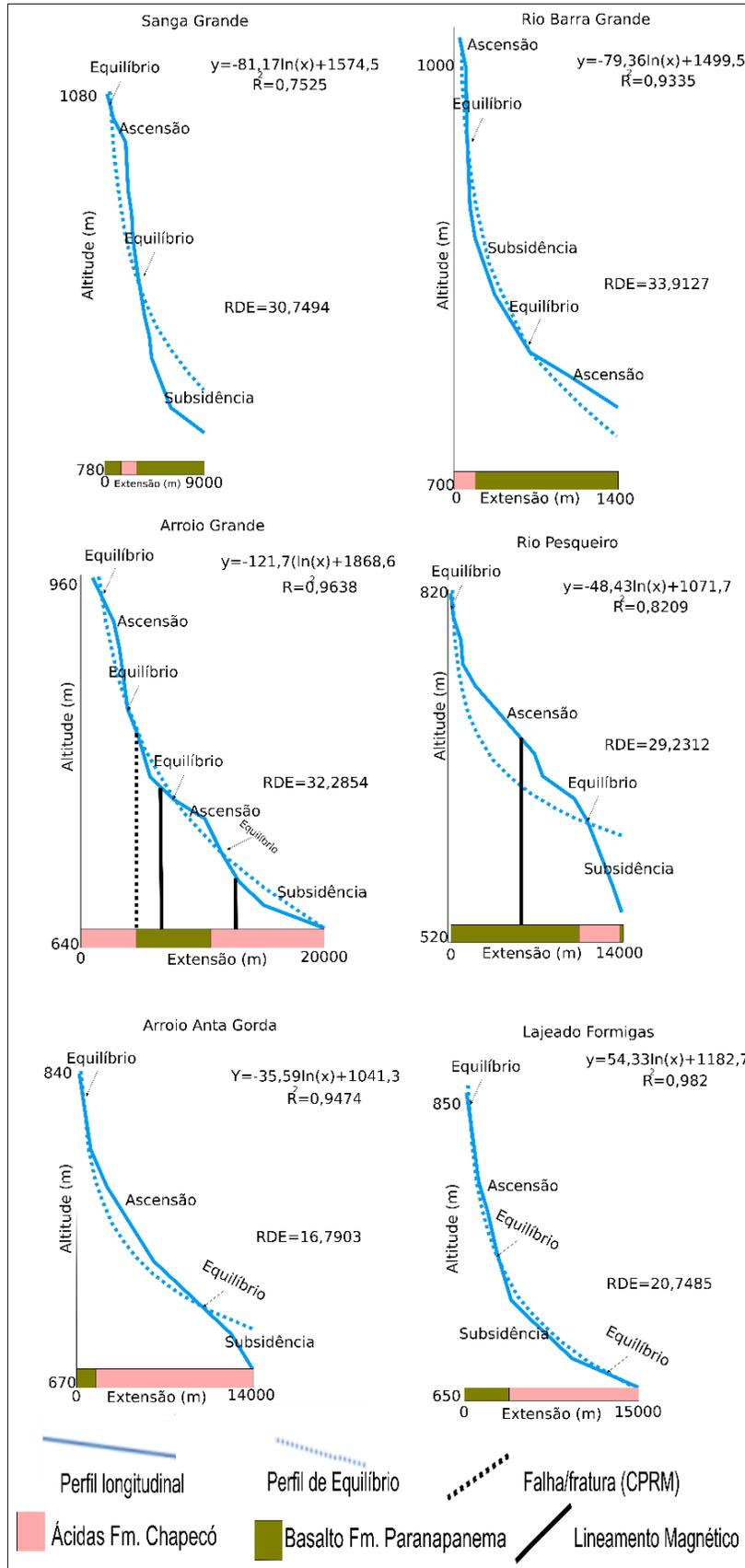


Figura 9- Perfis longitudinais dos afluentes do rio Chapecozinho. (Elaborado pelos autores)

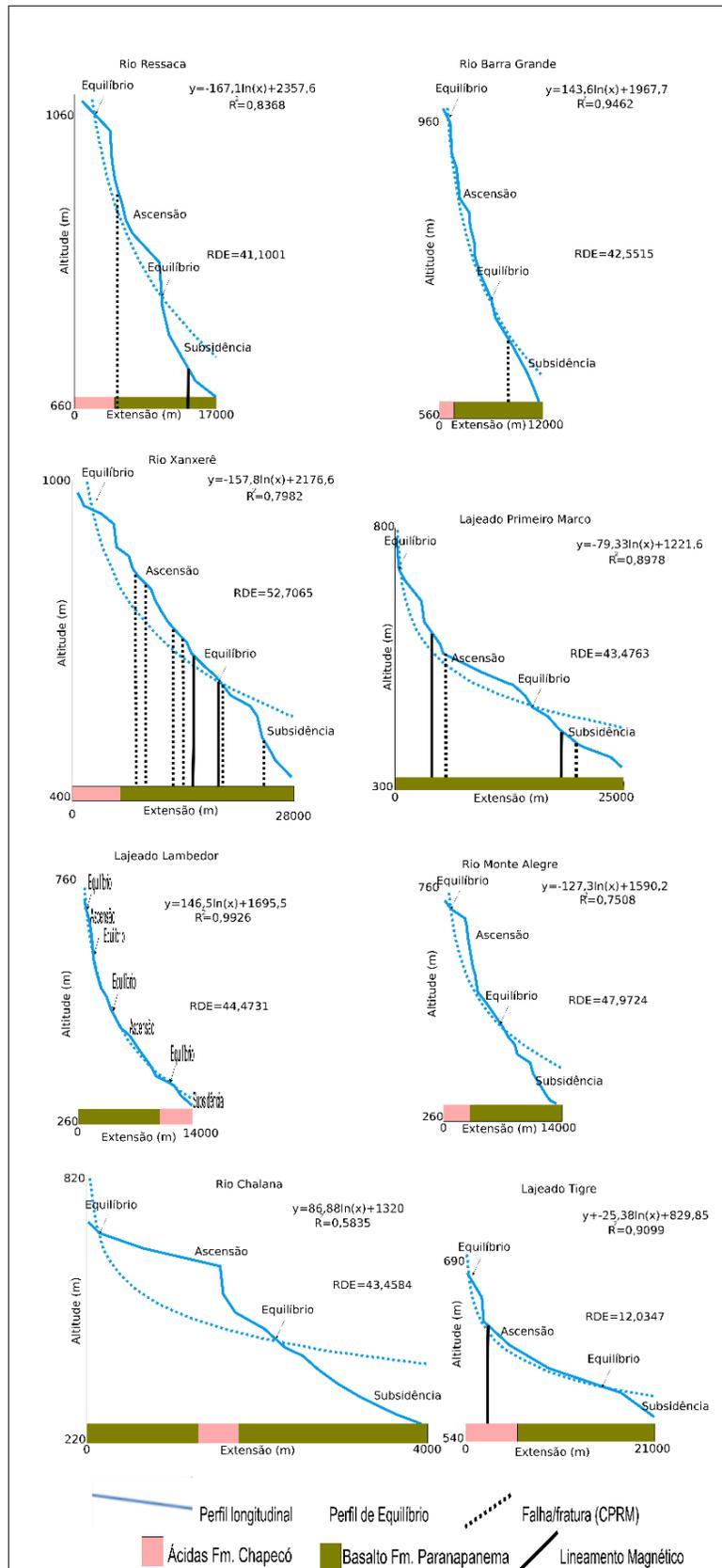


Figura 10- Perfis longitudinais dos afluentes da bacia do Rio Irani, Chalana e Monte Alegre. (Elaborado pelos autores)

Na margem esquerda da bacia do Rio Irani, ocorrem as bacias dos rios Ariranha, Ariranhazinha, Engano e Jacutinga. Os afluentes analisados nessas bacias correm majoritariamente sobre rocha básica (Fm. Paranapanema). Neles, em geral, são pouco acentuadas as rupturas de declive. Os valores de  $R^2$  estão próximos de 1 e o perfil longitudinal mostra-se bem ajustado ao perfil teórico, o que indica estarem próximos ao estágio de equilíbrio dinâmico (Figura 11). Nesse contexto, mesmo existindo setores em subsidência e ascensão, eles não são tão pronunciados, o maior destaque fica para o Lajeado Frágoso. No geral, são poucos os lineamentos estruturais. Tudo isso indica que a influência tectônica nesses rios é menor do que, por exemplo, nas bacias dos rios Chapecó e Irani.

Na margem esquerda do Rio Uruguai foram analisados 8 rios que tem seu curso inteiramente na área de estudo (Figura 12). Os afluentes localizados na margem esquerda do Rio Uruguai apresentam características bastante semelhantes às dos afluentes das bacias do Ariranha, Ariranhazinha, Engano e Chalana. Eles correm majoritariamente sobre o basalto Paranapanema, possuem perfis longitudinais com setores em ascensão e subsidência não tão pronunciados, e valores de  $R^2$  elevado. Isso indica que estes Afluentes estão próximos ao estágio de equilíbrio dinâmico. O número de lineamentos estruturais é pequeno na maioria dos afluentes, apenas no Lajeado Grande esse número é mais expressivo. Ruptura de declive acentuada foi identificada apenas no Lajeado Jacutinga, no terço superior do canal, possivelmente associada a mudança litológica passando de rocha ácida (Fm. Chapecó) para básica (Fm. Paranapanema). Todas essas características sugerem que na margem esquerda do Rio Uruguai a influência tectônica foi menor que nas Bacias do Chapecó e Irani.

Além de afluentes que correm inteiramente na área de estudo, também foram analisados trechos dos principais rios (Uruguai, Chapecó, Chapecozinho, Irani, Engano, Jacutinga e Passo Fundo) (Figura 13).

O Rio Uruguai na área de estudo corre inteiramente sobre substrato rochoso básico. Esse trecho analisado apresentou o menor valor de  $R^2$  (0,4264) quando comparado aos demais rios analisados. Aproximadamente metade desse trecho está acima do perfil de equilíbrio e a metade abaixo (Figura 13). Neste rio os setores em ascensão e subsidência são separados por lineamentos estruturais, especificamente falha/fratura e lineamento magnético (km 90 – Figura 13). Sugerindo que essa importante ruptura de declive é provavelmente resultado de atividade tectônica (Lima et al., 2019).

A influência tectônica no rio Uruguai já vem sendo considerada. Estudos sugerem que o rio Uruguai está encaixado em um importante lineamento tectônico (Bellieni et al. 1986; Lima et al., 2019; Lima et al., 2022). Além disso, existe grande número de lineamentos estruturais que intersectam o perfil longitudinal do rio, evidenciando a influência tectônica (Lima et al., 2019; Lima et al., 2022). Os demais trechos de rios analisados

são segmentos de grandes afluentes do Rio Uruguai, exceto o Rio Chapecozinho que é afluente do Chapecó. Todos esses rios correm majoritariamente sobre rocha básica (Figura 13).

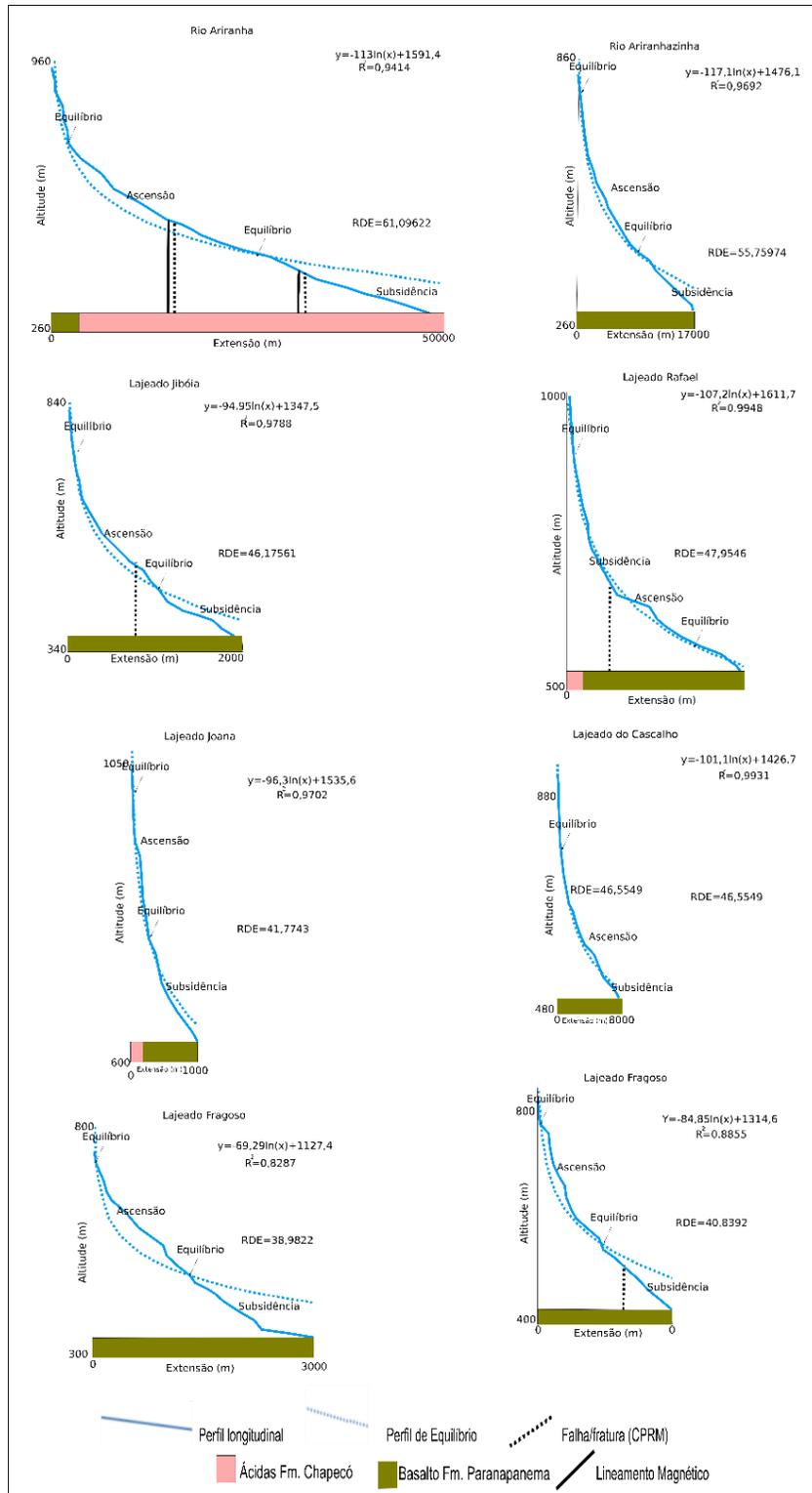


Figura 11- Perfis longitudinais de canais das bacias dos rios Ariranha, Ariranhazinha, Engano e Jacutinga. (Elaborado pelos autores)

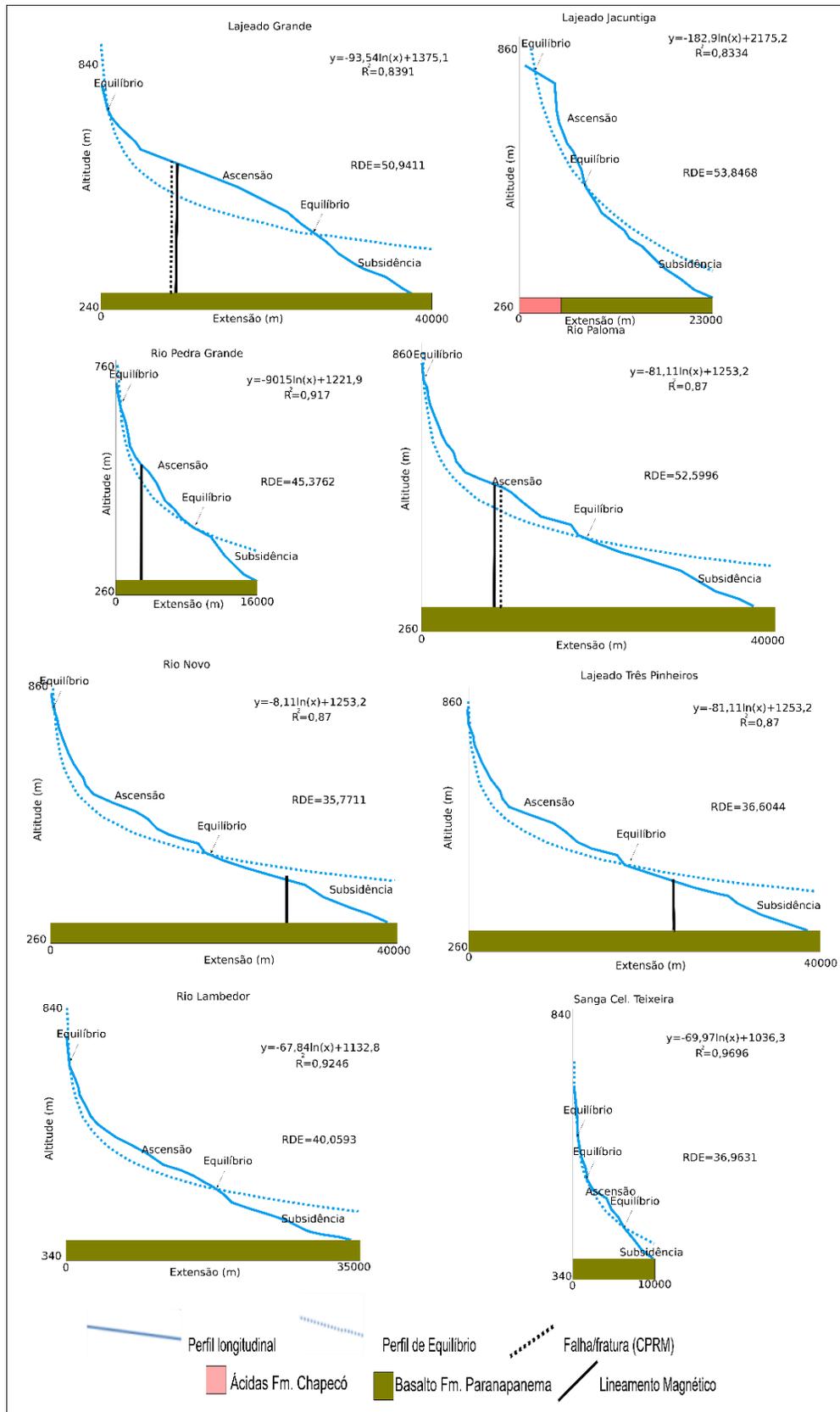


Figura 12- Perfis longitudinais dos rios localizados na margem esquerda do Rio Uruguai, que correm inteiramente na área de estudo. (Elaborado pelos autores)

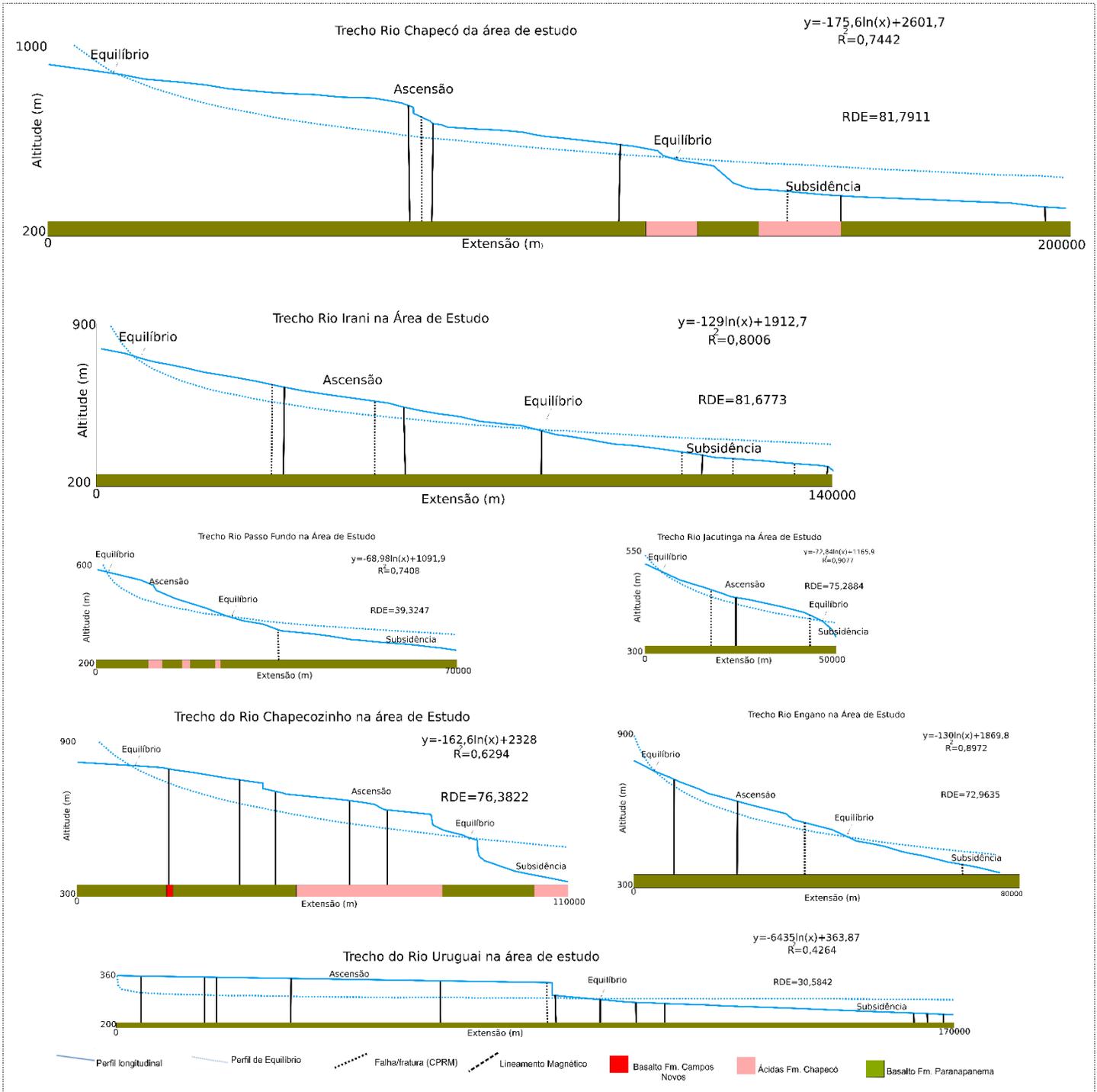


Figura 13- Perfis longitudinais dos trechos dos principais rios que drenam a área de estudo. (Elaborado pelos autores)

Todos os trechos analisados apresentaram setores em ascensão e subsidência, que em sua maioria guardam boa correlação com lineamentos estruturais, indicando que a tectônica teve papel importante no rebaixamento e soerguimento desses blocos. As rupturas de declive mais importantes, que constituem mudanças de nível de base, estão presentes nos rios Chapecó e seu afluente Chapecozinho. Isso sugere que a

bacia do Chapecó foi a que sofreu maior influência tectônica, assim como já foi mostrado por Lima (2020), principalmente no setor a montante da confluência com o afluente Feliciano. Corroborando com esses resultados pode-se citar o trabalho de Fujita et al. (2017) o qual mostra que controle estrutural foi importante na compartimentação da Bacia do Rio Chapecó, criando blocos ascendentes e subsidentes.  $R^2$

Em suma pode-se dizer que a maioria dos perfis longitudinais dos rios analisados na área de estudo se mostram em estado de desequilíbrio dinâmico. A partir dos dados levantados é possível observar a distância entre eles e a curva teórica ideal e/ou perfil de equilíbrio. Além disso em praticamente todos os rios observa-se trechos em ascensão e trechos em subsidência. Em números, pode-se ter ideia do nível de desajuste de um rio considerando o valor de  $R^2$ . Esse fator de ajuste mostra que quanto mais próximo de 1, maior o estágio de equilíbrio do rio. Nos rios analisados os valores de  $R^2$  variam de 0,43 no trecho do rio Uruguai a 0,99 no Lajeado Rafael, afluente do rio Engano. É possível destacar que, em geral, quanto menores os valores de  $R^2$  maiores são as quebras ou rupturas de declive nos perfis longitudinais.

#### IV. CONCLUSÕES

A análise dos perfis longitudinais dos rios no setor central do Planalto das Araucárias sugere que quando os rios estão sobre uma única formação geológica estes apresentam-se mais equilibrados, com valores de  $R^2$  superiores a 0,8. Nestes casos as rupturas de declive (*knickpoints*) são menos acentuadas, correspondendo quase sempre a pequenas quedas de água e corredeiras. Por outro lado, os perfis com valores de  $R^2$  mais baixos, portanto menos equilibrados, ocorrem em áreas com maior diferenciação litológica. Na maioria das vezes parte do fluxo corre sobre rochas ácidas (Fm. Chapecó) e parte do fluxo sobre rochas básicas (Fms. Paranapanema, Campos Novos, Esmeralda). As rupturas de declive caracterizam-se como quedas de água de tamanho médio a grande.

A diferenciação litológica não é o único fator responsável pela formação das rupturas de declive nos perfis longitudinais dos rios analisados. As principais quebras observadas, cerca de 50%, estão associadas somente a presença de lineamentos estruturais (falhas/fraturas, lineamentos magnéticos). Outras quebras, aproximadamente 21%, estão associadas a lineamentos estruturais e diferenciação litológica. Fato já foi evidenciado em outros setores do Planalto das Araucárias (LIMA, 2009; LIMA, 2012; FLORES et al. 2017).

O grande número de rupturas de declive implica em distanciamento do equilíbrio dinâmico. Em todos os rios analisados são observados trechos em ascensão e trechos em subsidência. Na maioria dos casos esses trechos apresentam boa correlação com os lineamentos estruturais, indicando que fatores tectônicos foram

responsáveis pelo basculamento e rebaixamento de blocos em diferentes setores da área de estudo. Quantificando essa relação, é possível concluir que cerca de 52% dos trechos em ascensão e subsidência apresentam relação direta com lineamentos estruturais. A análise dos dados sugere que é na bacia do rio Chapecó que os trechos em ascensão e subsidência percentualmente apresentam maior correlação com lineamentos estruturais (72%). Nas demais bacias da área de estudo os percentuais ficam em torno de 50%. O presente trabalho sugere que a área de estudo esteve sujeita a influência morfoestrutural e morfotectônica. Entretanto é na bacia do rio Chapecó que essa influência se apresenta mais marcante.

## V. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. F. M. O Planalto Basáltico da Bacia do Paraná. In: Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, n. 24, p. 3-34, 1956.
- ARIOLI, E. E.; LICHT, O. A. B. O Grupo Serra Geral no Estado do Paraná: Mapeamento geológico das cartas 1:250.000 de Guaíra, Cascavel, Campo Mourão, Foz do Iguaçu, Guaraniaçu, Guarapuava, Pato Branco e Clevelândia (Volume 1). Curitiba: Mineropar, 2013. 454 p.
- BELLIENI, G.; COMIN-CHIARAMONTI, P.; MARQUES, L. S.; MARTINEZ, L.A.; MELFI, A.J.; NARDY, A.J.R.; PAPATRECHAS, C.; PICCIRILLO, E.; ROISENBERG, A.; STOLFA, D. Petrogenetic aspects of acid and basaltic lavas from the Paraná plateau (Brazil): geological, mineralogical and petrochemical relationships. In: Journal of Petrology, v.27, p. 915-944, 1986.
- BORGES, A; OLIVEIRA, D. R. M; LIMA, J. G. G.; GAZOLA, K. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do Rio Camisas (RS). In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, XVIII, 2019, Fortaleza. Anais.... Fortaleza: Universidade Federal do Ceará – CE, 2019, p. 1-12.
- COUTO, E. V. D. Influência morfotectônica e morfoestrutural na evolução das drenagens nas bordas planálticas do alto Ivaí – Rio Alonzo – sul do Brasil. 2011. 108 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.
- ETCHEBERE, M. L.; SAAD, A. R.; FULVARO, V.C; PERINOTTO, J.A.J. Aplicação do Índice “Relação Declividade-Extensão – RDE” na Bacia do Rio do Peixe (SP) para Detecção de Deformações Neotectônicas. In: Revista do Instituto de Geociências (USP), São Paulo, v. 4, n. 2, p. 43-56, out/2004.
- FLORES, D. M.; ADALTO, G. L.; DÉBORA, OLIVEIRA. Ruptura de declive fluvial em basaltos hipoalinos: natureza e características. In: Boletim Paulista de Geografia, v. 96, p. 91-111, 2017.
- FUJITA, R. H. Geomorfologia e evolução quaternária da calhada alto Rio Paraná, no segmento livre de barramentos, entre os reservatórios de Porto Primavera e Itaipu. Rio Claro, 2014. 119 p. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista.
- FUJITA, R. H.; PAISANI, J. C.; PONTELLI, M. E. Compartimentação fluviomorfométrica da bacia hidrográfica do rio Chapecó, primeira aproximação. In: Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 18, p. 535-546, 2017.
- GARBOSSA, R. A. O controle litoestrutural na organização espacial da bacia do Rio Tagaçaba (Paraná): uma análise morfométrica da rede de drenagem. Curitiba. 2003. 123 p. Dissertação (Mestrado em Geologia

Ambiental). Universidade Federal do Paraná.

HOWARD, A. D. Dranaige analysis in geologic interpretation a summation. In: The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, v. 51, n. 11, p. 2246-2259, nov/1967.

LIMA, A. G. Controle geológico e hidráulico na morfologia do perfil longitudinal em rio sobre rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral no Estado do Paraná. Florianópolis, 2009. 219 p. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina.

LIMA, A. G. Erosão fluvial sobre rochas vulcânicas: algumas inferências a partir de segmentos côncavos de perfis longitudinais. In: Revista Brasileira de Geociências, v. 42, p. 34-41, 2012.

LIMA, J. G. G.; PONTELLI, M. E. Determinantes morfoestruturais na gênese do relevo no Planalto de Palmas (PR)/Água Doce (SC) – Sul do Brasil. In: Revista de Geografia (UEL), Londrina, v.22, n.3. p. 81-92, 2013.

LIMA, J. G. G.; SANTOS-MATOS; GUIMARÃES, S. N. P; PONTELLI, M. E. Structural lineaments characterization in the central region of Araucarias Plateau: preliminary analysis. In: Sixteenth International Congress of the Brazilian Geophysical Society, 16th, 2019, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: Brazilian Geophysical Society, 2019, p. 1-6.

LOPES, F. A.; PIUZANA, D.; LEITE, V. A.; MILAGRES, A. R. Análise da influência litológica e estrutural a partir de métodos morfométricos em segmentos de drenagem na porção cimeira da bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha, MG. In: Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 17, n. 58, P. 136-153, Jun/2016.

McKEOWN, F.A.; JONES-CECIL, M.; ASKEW, B.L.; McGRATH, M.B. Analysis of stream-profile data and inferred tectonic activity, Eastern Ozark Mountain Region. U. S. Geological Survey bulletin, n. 1807. 1988.

NARDY, A. J. R.; OLIVEIRA, M. A. F.; BETANCOURT, R. H. S.; VERDUGO, D. R. H.; MACHADO, F.B. Geologia e Estratigrafia da Formação Serra Geral. In: Revista de Geociências (UNESP), Rio Claro, v. 21, n. 1/2. p. 15 - 32. 2002.

PAISANI, J. C.; SANTOS, L. J. C.; GOUDARD, G.; GOULART, A. Á.; BIFFI, V. H. R. Subtropical Araucaria Plateaus. In: SALGADO, A. A. R.; SANTOS, L. J. C.; PAISANI, J. C. P. (org.). The Physical Geography of Brazil: Environment, Vegetation and Landscape. Springer International Publishing, 2019.

PALHA, W. S. M.; CARVALHO, C. A. S. Extração automática de lineamentos e análise neotectônica preliminar da região hidrográfica Centro Amazonense utilizando dados de interferometria de radar. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XII, 2005 Goiânia. Anais... Goiânia: INPE, 2005, p. 16-21.

SALAMUNI, E.; EBERT, H. D.; HASUI, Y. Morfotectônica da Bacia Sedimentar de Curitiba. In: Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 469-478, Dez. 2004.

SOARES, P. C.; FIORI, A. P. Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia. In: Notícia Geomorfológica, Rio Claro, n. 16, v. 32, p. 71-104, 1976.

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: uma análise morfoestrutural. In: Revista Brasileira de Geomorfologia, São Paulo, v. 16, nº 4, 2015.

VARGAS, K. B. Caracterização morfoestrutural e evolução da paisagem na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Água das Antas – PR. Maringá, 2012. 98 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá.

WILDNER, W.; BRITO, R. S. C.; LICHT, O. A. B; ARIOLI, E. E (coord). Geologia e recursos minerais do sudoeste do

estado do Paraná. Escala 1:200.000, Brasília: CPRM, 2006. (Convênio CPRM/MINEROPAR): 95 p. + mapas.

ZALÁN, P. V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J. C. J.; ASTOLFI, M. A. M.; VIEIRA, I. S.; APPI, V. T.; ZANOTTO, O. A. Tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. In: III Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, 1987, Curitiba. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, v. 1, 1987, p. 441-477.

---