

# COMPARAÇÃO DA EFICACIA DO ÍNDICE HACK COM O GRAU DE DETALHAMENTO DA DRENAGEM

## COMPARAÇÃO DA EFICACIA DO ÍNDICE HACK COM O GRAU DE DETALHAMENTO DA DRENAGEM

Missura, R.<sup>1</sup>; Monteiro, K.<sup>2</sup>; Meira, D.<sup>3</sup>; Correa, A.C.<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>UFS *Email*:ronaldomissura@gmail.com;

<sup>2</sup>UFPE *Email*:kleython\_ufpe@hotmail.com;

<sup>3</sup>UFPE *Email*:debora\_mmeira@hotmail.com;

<sup>4</sup>UFPE *Email*:dbiase2001@terra.com.br;

### RESUMO:

O índice Hack de Relação Declividade Extensão é uma ferramenta útil para obtenção de evidências tectonoestruturais. Neste trabalho utilizamos imagens de alta resolução SPOT 2.5x2.5m para vetorização dos canais de drenagem para realização dos cálculos. Estes foram comparados com dados obtidos em trabalho anterior para os canais da mesma bacia em resolução mais baixa de modelos SRTM 90x90m. O que permitiu observar que quanto maior a resolução melhores são os resultados de anomalias positivas.

### PALAVRAS CHAVES:

*Índice Hack; tectonoestruturais; SPOT*

### ABSTRACT:

The Hack Index Stream Gradient index is a tool to achievement tectonostructural evidences of relief. In this paper is used high-resolution SPOT images to obtain channel length for calculation. Theses calculations results was compared to channel length gerated with low-resolution SRTM models. This comparison allowed us to observe that high-resolution images was better to obtain positive anomalies of Stream Gradient Index.

### KEYWORDS:

*Stream Gradient index; tectonostructural ; high-resolution images*

### INTRODUÇÃO:

A morfometria em sua definição mais ampla seria o arsenal de medições e análises matemáticas da configuração da superfície terrestre, formas e dimensões do relevo. A análise morfométrica só tornou um elemento importante nas análises do relevo o

## COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO ÍNDICE HACK COM O GRAU DE DETALHAMENTO DA DRENAGEM

advento do quantitativismo adquirido pela Geografia no pós-guerra uma maior ênfase foi dada ao desenvolvimento de métodos fisiográficos quantitativos para descrever e estudar a evolução e o comportamento da paisagem geomorfológica. Mas mesmo neste período os estudos morfométricos eram enfadonhos e demorados, só com o advento da geomática em meados dos anos 80 que tais trabalhos ganham um impulso, com o uso da computação para realizar os cálculos que anteriormente demandavam um grande tempo, e desde então com a evolução da geografia computacional e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) a morfometria se tornou um aliado de extrema relevância nos estudos geomorfológicos atuais. O índice Hack de Declividade Extensão RDE é uma técnica muito útil para identificação de áreas que apresentam alterações provocadas pela tectônica ou controles estruturais. Estas áreas são identificadas pela relação entre Declividade e Extensão de canais de drenagem. Neste sentido quanto mais refinadas as informações sobre o comprimento/extensão dos canais melhor será o resultado obtido. Nesta trabalho são mostrados dados que foram obtidos de maneiras diferentes para a viabilização dos cálculos o que permite a comparação daquele que melhor atende aos resultados positivos do índice. Os dados de comprimento e de curvas de nível foram obtidos por duas metodologias, vetorizados através Sistemas de Informação Geográficas (SIG) um por interpolação de drenagem utilizando modelos SRTM 90x90m com curvas de nível de 20 em 20m e outro que foi vetorizado com base em imagens SPOT com resolução 2.5x2.5m, com curvas de 10 em 10 m.

### MATERIAL E MÉTODOS:

Os materiais utilizados nesse trabalho foram modelos SRTM 90x90m e imagens SPOT 2.5x2.5m e TOPODATA 30X30m de resolução, estas forma utilizadas em meio SIG para geração da drenagem e de curvas de nível. O Índice Relação Declividade Extensão RDE é calculada ao longo de um rio e utilizada para avaliar a resistência à erosão das rochas disponíveis e de relativa intensidade da tectônica ativa. O índice RDE tem sensibilidade para mudanças na inclinação do canal, o que torna uma ferramenta de avaliação boa para a relação entre a atividade tectônica potencial, a resistência da rocha, topografia e comprimento do canal (Hack 1973). ETCHEBEHERE (2000) utilizou os índices morfométricos para a análise da rede de drenagem e sua correlação com os controles morfoestruturais. O autor optou por trabalhar com o perfil longitudinal dos rios e com os índices “relação declividade X extensão do canal (RDE)” em áreas do Planalto Ocidental Paulista. Seus resultados apontaram para uma boa correlação entre anomalias na distribuição espacial dos índices e ocorrência de controles tectônicos sobre a rede hidrográfica. Comumente, os valores de alto índice RDE estão presentes onde os rios atravessam rochas duras e refletem relativamente alta atividade tectônica, enquanto RDE baixo indicam baixa atividade tectônica e sugerem pouca resistência do acamamento rochoso, caso de rochas sedimentares. O índice RDE pode ser calculado como:  $RDE = (\Delta H / \Delta L) \times L$  Onde:  $\Delta H$ = diferença altimétrica entre dois pontos extremos de um seguimento ao longo do curso d'água;  $\Delta L$ = projeção horizontal da extensão do referido segmento;  $L$ = comprimento total do curso d'água a montante do ponto para o qual o índice está sendo calculado. Para a área a comparação foram utilizados dados de cursos hídricos de uma mesma bacia hidrográfica realizados por dois pesquisadores diferentes. Por MEIRA(2012) baseado em dados modelos de SRTM 90x90m e por MISSURA(2013) utilizando em imagens SOPT 2.5x2.5m.

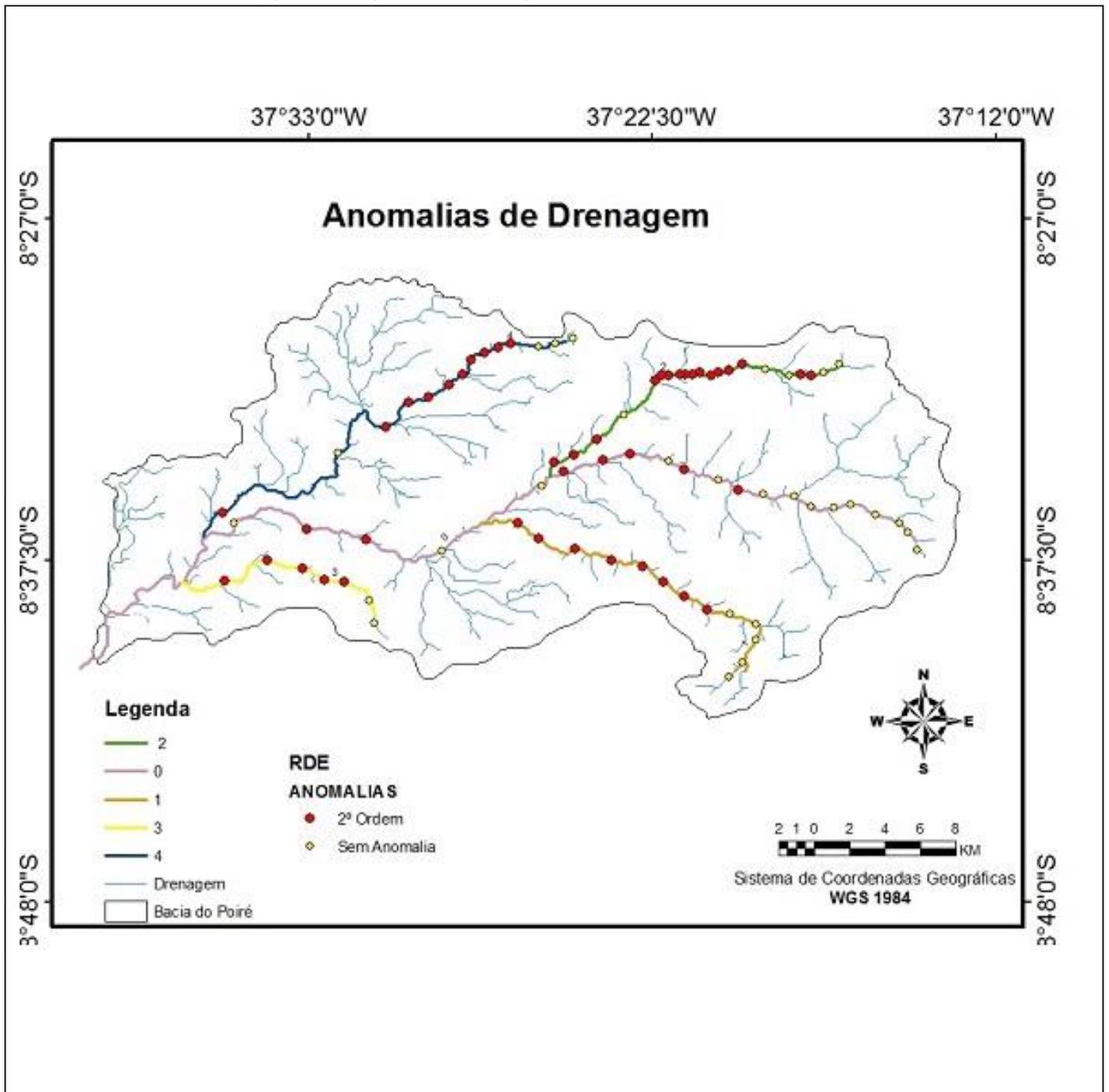
## COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO ÍNDICE HACK COM O GRAU DE DETALHAMENTO DA DRENAGEM

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Nesta comparação são utilizados os trabalhos desenvolvidos por Meira 2012, cujos trechos de canal e seu comprimento foram obtidos por interpolação de dados em de modelos SRTM 90x90 em ambiente SIG e o trabalho desenvolvido por Missura 2013 com trechos de canal que foram obtidos pela vetorização de comprimentos de canal obtidos por imagens SPOT 2.5X2.5m também em ambiente SIG. No trabalho realizado por MEIRA(2012) para a bacia do Riacho Pioré foram analisados 76 trechos entre os diversos rios selecionados, destes 76 trechos nenhum deles apresentaram anomalias de primeira ordem, o que significa que nos trechos não foram encontrados quebras bruscas nos patamares. Os pontos mensurados classificaram-se como não-anômalos ou com anomalias de 2ª ordem. (figura 1) Dos valores obtidos 46 trechos apresentaram anomalias de 2ª ordem, vistas como aceitáveis já que não se apresentam com mudanças significantes em seus perfis, 30 trechos tiveram como resultados valores que são considerados não anômalos, ou seja, pontos onde a drenagem encontra-se praticamente ajustada. MISSURA (2013) em pesquisa na mesma bacia hidrográfica com os mesmos canais calculou 180 trechos dos quais 141 apresentaram anomalias de drenagem significativas: de 2º ordem foram 41, e 100 de primeira ordem. Para o riacho do Pioré foram calculados 61 trechos, apresentando um total de 32 trechos com valores acima da média, sendo que destes, 4 resultaram em valores dois desvios padrões acima da média. Já para o riacho do Muquem foram calculados 38 trechos apresentando 23 com valores acima da média. Para o riacho do Macaco foram calculados 39 trechos apresentando 12 acima da média. No riacho dos Campos foram obtidos 14 valores tendo apenas 1 apresentado valor acima da média. Sobre o riacho do Angico foram calculados 12 trechos com nenhum valor acima da média. Para o riacho Soleira foram calculados 15 trechos, nenhum apresentou resultados acima da média. No gráfico abaixo podemos observar os valores de RDE de um total de 180 valores ,70 apresentam-se acima da média . Os valores mais altos são encontrados nos cursos que drenam no sentido leste oeste, este fenômeno pode estar relacionado aos principais falhamentos e controles estruturais que ocorrem na área, sobre os quais os canais se encontram adaptados (figura 2). No trabalho realizado por MEIRA (2012) foram encontradas 53% de anomalias de drenagem significativas, no trabalho realizado por MISSURA (2013) 78% dos resultados apresentaram anomalias significativas. Além disso no trabalho desenvolvido por MISSURA (2013) desses 78%, um montante de 56% correspondem a anomalias de drenagem em ordens superiores a 1ª ordem. No trabalho realizado por MEIRA (2012) não foi encontrado nenhuma anomalia de 1ª ordem.

COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO ÍNDICE HACK COM O GRAU DE  
DETALHAMENTO DA DRENAGEM

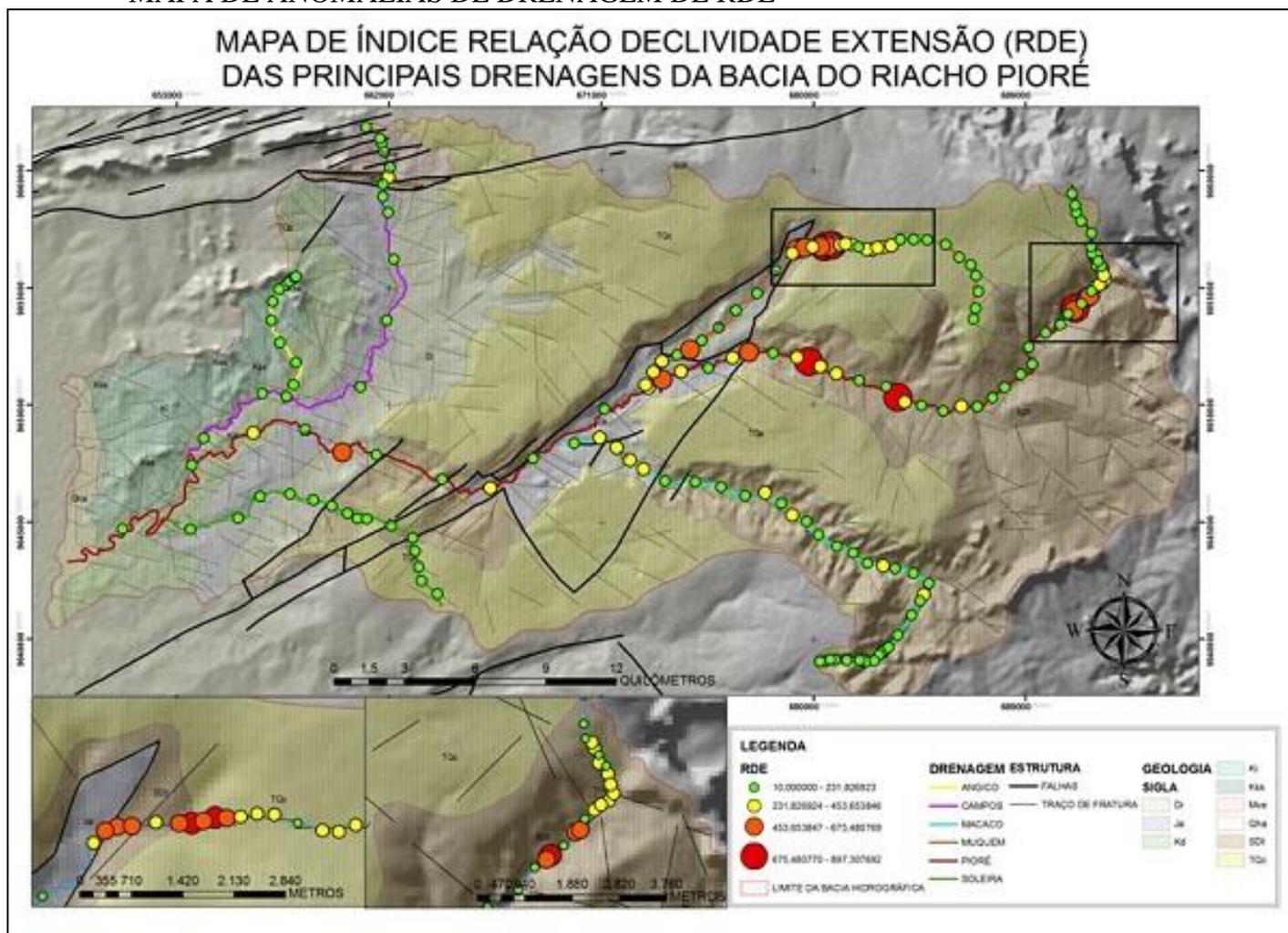
MAPA DE ANOMALIAS DE DRENAGEM DE RDE



Anomalias de drenagem de RDE, elaborado por MEIRA (2012)

# COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO ÍNDICE HACK COM O GRAU DE DETALHAMENTO DA DRENAGEM

## MAPA DE ANOMALIAS DE DRENAGEM DE RDE



Mapa de anomalias de drenagem de RDE, elaborado por MISSURA(2013)

### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A partir das análises do índice empregados em ambos os trabalhos com os mesmos canais é possível concluir que quanto maior a resolução empregada para obtenção do comprimento dos canais utilizados para o cálculo do índice Hack de Relação Declividade Extensão, maiores são as possibilidades que alcançar valores de anomalias positivas. Desta forma fica evidente que para obtenção de índices indicativos de anomalias de drenagem significativas é necessário o uso imagens que permitam a vetorização dos comprimentos de canal com maior resolução possível.

COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DO ÍNDICE HACK COM O GRAU DE  
DETALHAMENTO DA DRENAGEM

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:**

ETCHEBEHERE, M.L.C. Terraços neoquaternários no vale do Rio do Peixe, Planalto Ocidental Paulista: implicações estratigráficas e tectônicas. Rio Claro, 2000. 2 v. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

HACK, J.T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. Journal of Research of the United State Geological Survey, v.1, n. 4, p. 421-429, 1973.

MEIRA D.A. APLICAÇÃO DE PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS DE DRENAGEM NA BACIA RIACHO DO PIORÉ - IBIMIRIM (PE). Monografia de Bacharelado, Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, 2012

MISSURA,R.BACIA DO RIACHO PIORÉ-PE. ANALISE MORFOTECTÔNICA E MORFOESTRATIGRÁFICA. Tese de doutorado, Departamento de Ciências Geográficas, Universidade Federal de Pernambuco, 2013