

# DIAGRAMA UNIFILAR DE DADOS HIDROLÓGICOS EM BACIA HIDROGRÁFICA: PROPOSTA DE MODELO E PASSO A PASSO DE COMO FAZER CONSISTINGO OS DADOS



Juliano S. Finck<sup>1</sup>; Guilherme M. Guimarães<sup>2</sup>; Amália Koefender<sup>3</sup>; Cecília J. R. Souza<sup>4</sup>; Daniel B. Almeida<sup>5</sup>; Francisco F. N. Marcuzzo<sup>6</sup>  
 1,2,3,4,5IPH/UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 6CPRM/SGB – Serviço Geológico do Brasil – Porto Alegre/RS

## Introdução

Deparando-se com sistemas cada vez mais complexos e com extensos bancos de dados hidrológicos, as já consagradas abordagens reducionistas e deterministas podem induzir a equívocos em pesquisas e projetos. Há uma carência de metodologia para desenvolver análises primárias de dados em bacias hidrográficas de uma maneira sistêmica. Nesse contexto se sugere o uso dos diagramas unifilares para primeiras análises de consistência de dados.

## Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo propor em linhas gerais os passos e dados necessários para consistir dados hidrológicos em uma bacia hidrográfica, o que por fim vem a contribuir para diferentes espécies de estudos hidrológicos que apresentem extenso banco de dados e requeiram consistência prévia (e.g. regionalização de vazões, previsão de eventos extremos, e outros).

## Material e Métodos

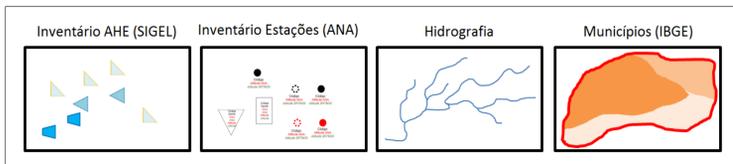
A construção desses diagramas unifilares se divide nas seguintes etapas: Obtenção de dados; Preparação dos arquivos; Visualização dos dados em programa de sistema de informações geográficas; Montagem do diagrama em Microsoft Word; Verificação dos dados.

Para a confecção dos diagramas, num primeiro momento se consideram quais informações são realmente importantes para o estudo específico ao qual se propõem. Leva-se em consideração aqui o já difundido princípio da parcimônia.

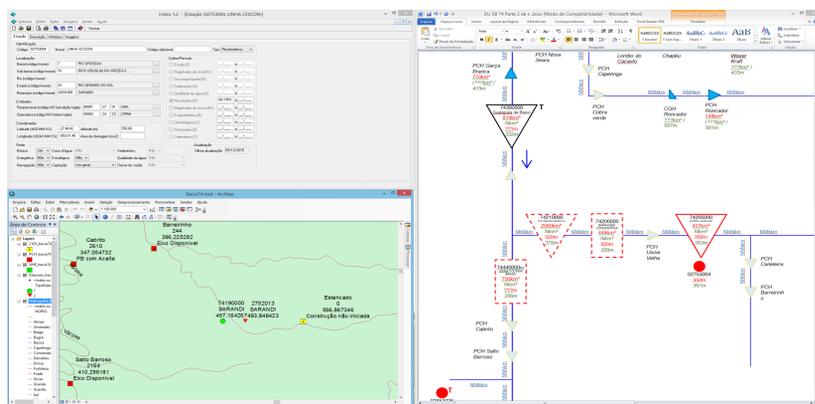
Na primeira etapa de obtenção de dados, utilizam-se dados de modelo digital de elevação, como as imagens do radar SRTM30m, atentando-se para bases regionais de melhor resolução; bases hidrográficas que podem ser obtidas no portal de metadados espaciais da ANA; limites geopolíticos do IBGE; inventários de estações hidrometeorológicas da ANA e de aproveitamentos hidrelétricos (AHE) da ANEEL.

A segunda etapa consiste na preparação dos arquivos, isto é, na seleção das partes dos inventários que serão realmente utilizados, e na estimativa dos dados fornecidos pelos inventários, fazendo uso das imagens SRTM30m. Dois dados que podem ser estimados são altitude e área de drenagem. Esses ambos dados servem como indícios para possíveis equívocos nas posições geográficas de estações e aproveitamentos hidrelétricos dos inventários

A terceira etapa consiste na visualização dos dados hidrológicos em um programa de sistema de informações geográfico. Adicionam-se rótulos às diferentes camadas preparadas na segunda etapa e então é pela primeira vez se tem uma visão sistêmica da bacia. Visualiza-se qual ponto está a jusante de qual, e, portanto, qual ponto deve possuir menor área de drenagem que qual ponto. Na figura abaixo, uma imagem simplificada dos tipos de camadas utilizadas é apresentada. A ambos os inventários já devem estar associados nos rótulos os valores estimados via SRTM30m de altitude e de área de drenagem.



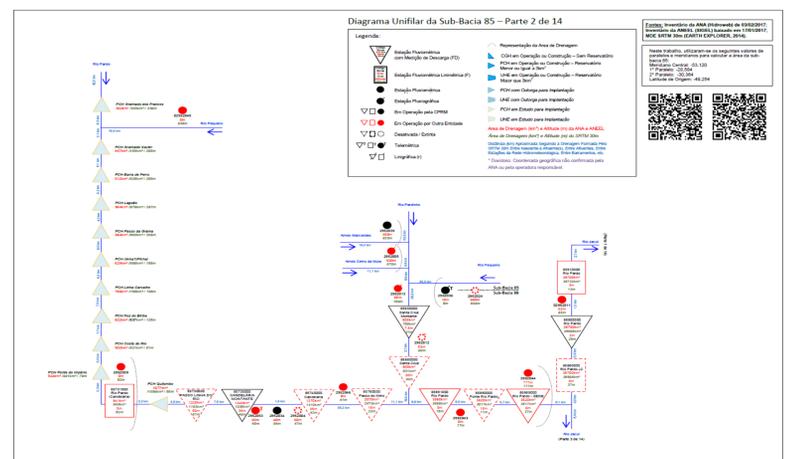
Abaixo, representa-se a quarta etapa de montagem dos diagramas no Word.



A etapa final, verificação de dados, consiste em identificar quais estações e AHE que possuem diferença relativa de área de drenagem maior que 1% em comparação com o valor estimado pelo SRTM30m, ou que possuem uma diferença de altitude maior que 30 metros em relação ao estimado pelo SRTM30m. Também, identificam-se divergências entre o nome do rio em que estações e AHE estão instaladas em relação às camadas de drenagem do IBGE, da ANA e/ou as bases regionais. Por fim, também se analisa se o nome dos municípios apontados pelos inventários condiz com aqueles da camada de municípios mais recentes do IBGE.

## Resultados e Discussão

No resultado apresentado a seguir, pode-se visualizar um diagrama unifilar que faz parte do já elaborado digrama unifilar da sub-bacia 85.



No momento da verificação de dados, há um processo que pode ter sua valia discutida: utilizar as informações provindas do SRTM30m. É necessário sempre levar em consideração que os produtos de SIG são ainda um tanto novos e carregam certas incertezas associadas. Pode-se citar, por exemplo, que quando consistindo estações em divisa de município, o inventário pode apontar que a estação está no município vizinho, e, estando esse logo do outro lado do rio, pode-se relevar essa discrepância.

## Considerações Finais

O uso de diagramas unifilares deve ser mais difundido no meio científico. Nota-se já a grande utilidade deles para dispor dados hidrológicos de uma maneira sequencial. Essa abordagem facilita a compreensão da dinâmica da bacia hidrográfica enquanto sistema, auxiliando, por fim, no estudo de fenômenos hidrológicos.

A atual disponibilidade de computadores com programas de SIG e de bases de dados extensas que podem ser manipuladas deve ser vastamente explorada. Possivelmente ainda há outras aplicações para os diagramas unifilares a serem encontradas tanto no meio da hidrologia, como em outras áreas da ciência que não foram citadas nesse trabalho. É evidente a utilidade para modelagem de fenômenos hidrológicos, em estudos tanto de regionalização de vazão como de previsão de eventos extremos.

## Endereço Eletrônico (links) Para Baixar o Material

O trabalhos, mapas e material podem ser baixados pelos endereços eletrônicos:

Trabalho Completo / Figuras / Mapas	Endereços ("links") para Baixar Utilizando o Navegador de Internet
Trabalho Completo em PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B08viPHW9r2TW9rTERQZnROZVU/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B08viPHW9r2TW9rTERQZnROZVU/view?usp=sharing</a>
Pôster Deste Trabalho em PDF	<a href="https://drive.google.com/file/d/0B08viPHW9r2M2J5dFRGaTk1Qkk/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/0B08viPHW9r2M2J5dFRGaTk1Qkk/view?usp=sharing</a>
Tutorial de diagramas unifilares utilizado nesse artigo (Koefender et al. 2017)	<a href="https://drive.google.com/open?id=0B08viPHW9r2ZFp1T1hyV0VoVm8">https://drive.google.com/open?id=0B08viPHW9r2ZFp1T1hyV0VoVm8</a>
Trabalho Diagramas Unifilares Sub-Bacias 70 a 74 – Rio Uruguai	<a href="http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17189">http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17189</a>
Trabalho Diagramas Unifilares Sub-Bacias 75 a 79 – Rio Uruguai	<a href="http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17839">http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/17839</a>
Trabalho Diagramas Unifilares Sub-Bacias 80 a 84 – Atlântico Sudeste	<a href="https://proceedings.galoa.com.br/sbsr/trabalhos/sig-na-construcao-de-diagramas-unifilares-das-estacoes-f-d-p-pr-alem-das-uhe-pch-cgh-das-sub-bacias">https://proceedings.galoa.com.br/sbsr/trabalhos/sig-na-construcao-de-diagramas-unifilares-das-estacoes-f-d-p-pr-alem-das-uhe-pch-cgh-das-sub-bacias</a>

