



## Modelagem hidrossedimentológica da bacia hidrográfica do Rio Negro – RS

### Uma comparação entre dois métodos de estimativa de produção anual de sedimentos

Gabriel Boger Netto; Prof. Fernando Mainardi Fan

#### Introdução

A produção de sedimentos em uma bacia hidrográfica é um fenômeno natural e bastante sensível a ação antrópica. Tange a sociedade por mais de uma via, interferindo em questões ambientais, energéticas e socioeconômicas em geral. Está relacionada com características geomorfológicas da bacia. Algumas metodologias de estimativa de produção de sedimentos foram propostas na literatura nas últimas seis décadas, principalmente com o advento de métodos de **sensoriamento remoto** e **softwares de geoprocessamento**.

A bacia hidrográfica investigada neste trabalho se situa no oeste gaúcho, compreendendo as cidades de Bagé, Hulha Negra e Aceguá. É transfronteiriça entre o Brasil e o Uruguai, onde contribui para o Rio Negro, um dos mais importantes daquele país.

#### Objetivo

Este trabalho tem o objetivo de **avaliar e comparar** entre si as estimativas de produção de sedimentos da bacia calculadas por duas metodologias simplificadas, expeditas e não calibradas: a equação universal da perda de solo em conjunto com modelos de taxa de transferência de sedimentos (USLE+SDR); e o modelo MGB-SED, um módulo hidrossedimentológico do modelo MGB-IPH. A avaliação das metodologias se dará pela comparação das estimativas de produção calculadas com a produção de sedimentos medida em uma estação fluviométrica.

#### Metodologia

##### 1) USLE + SDR

A equação universal da perda de solo (USLE) retorna a perda de solo em ton/ha\*ano. Grande parte do sedimento destacado se deposita antes de alcançar o exutório da bacia. A informação de perda de solo é traduzida em produção de sedimento no exutório de uma bacia hidrográfica multiplicando-se a perda de solo pela taxa de transferência de sedimento (SDR). Esta é uma função empírica de fatores geométricos da bacia hidrográfica.

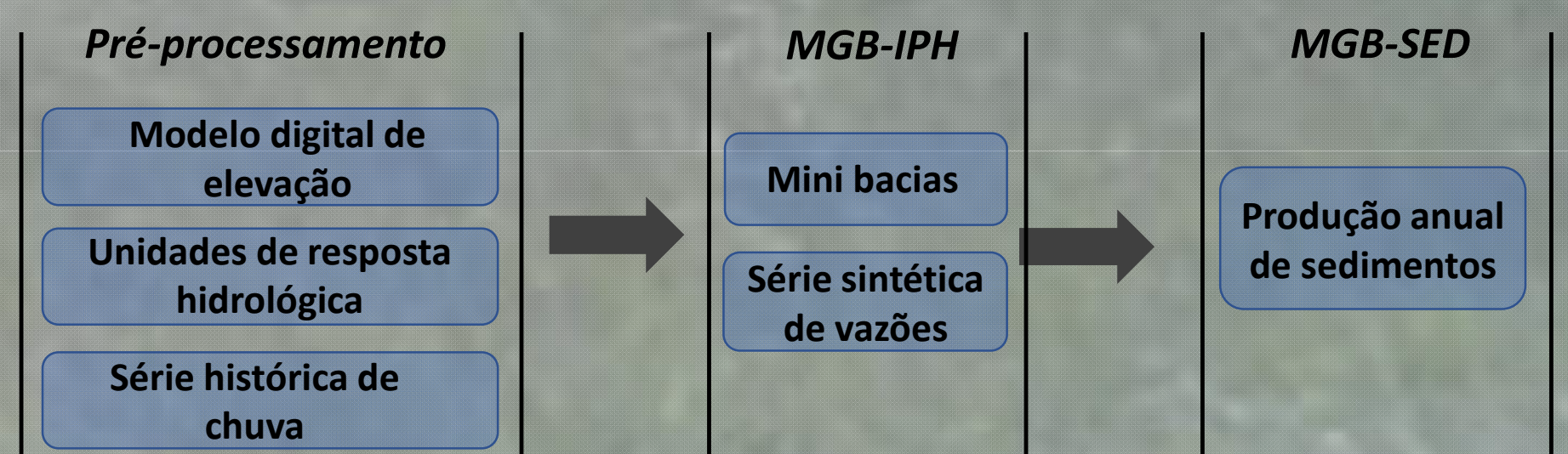
Os modelos de SDR utilizados foram **Cai & Fan** (1985), **USDA-NRCS** (1983), **Vanoni** (1975), **Zhao & Shi<sup>1</sup>** (2007) e **Zhao & Shi<sup>2</sup>** (2007).



##### 2) MGB-IPH + MGB-SED

O modelo chuva-vazão distribuído MGB-IPH fornece ao MGB-SED séries sintéticas de vazão com as quais é simulada a propagação de sedimentos na bacia. A transformação da chuva em vazão é feita dividindo a bacia em **minibacias** e aplicando o método de **Muskingum-Cunge** distribuído. A calibração do modelo hidrológico é feita variando valores de parâmetros referentes ao solo. A similaridade entre os fluviogramas de entrada e saída é avaliada pelos métodos Nash-Sutcliffe, Log Nash-Sutcliffe, e erro percentual.

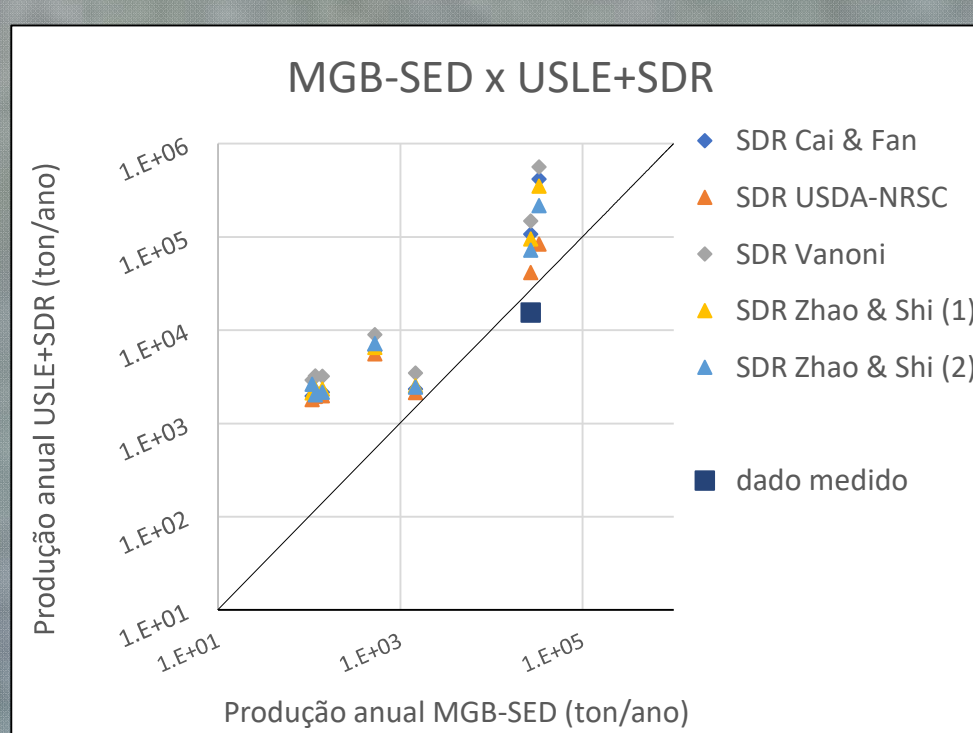
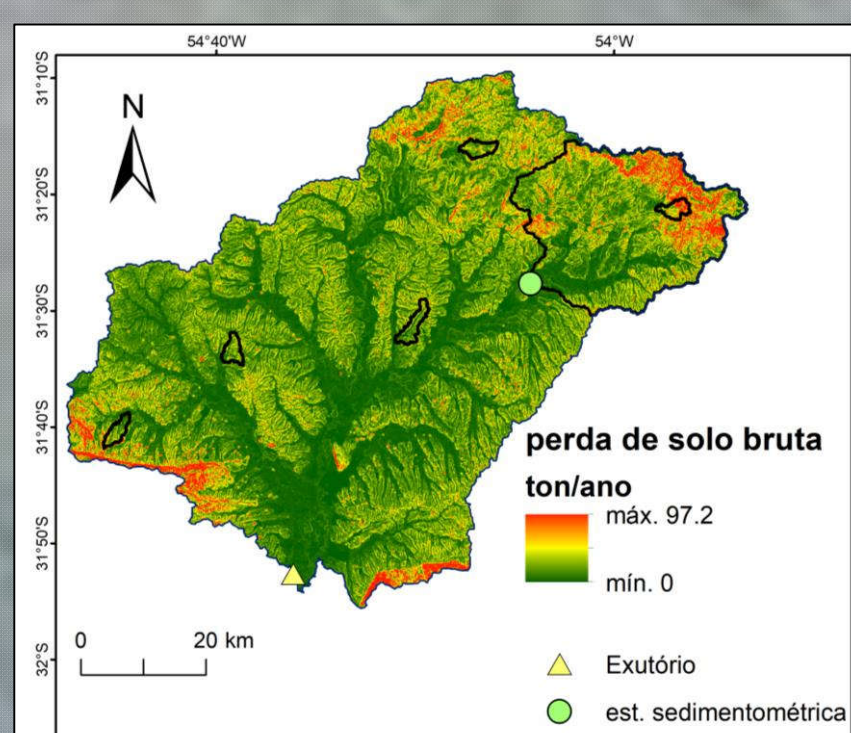
O módulo MGB-SED aplica a **MUSLE** nas minibacias e simula a **propagação, erosão fluvial e deposição** dos sedimentos nos trechos de rio até o exutório. A saída do modelo é um sedimentograma diário para argila, um para silte e um para areia ao longo de todo o tempo de simulação, de onde se calcula a produção anual média de sedimentos.



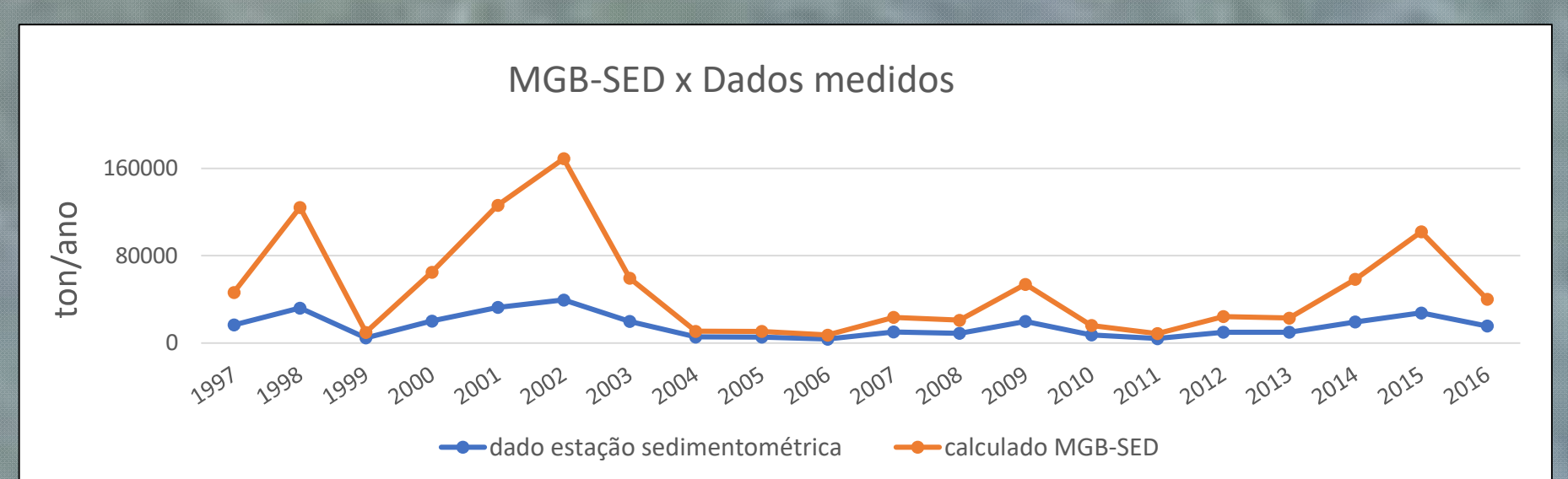
#### Resultados

A USLE foi aplicada em toda a bacia hidrográfica e avaliada em sete diferentes áreas: cinco minibacias espalhadas na região, uma sub-bacia (onde existe uma estação sedimentométrica), e na bacia hidrográfica inteira (apresentadas contornadas no mapa).

Verificou-se uma grande dispersão entre os diferentes modelos de SDR utilizados na estimativa de produção de sedimentos. Todas as estimativas calculadas pela USLE+SDR foram uma ordem de grandeza maiores do que as estimativas do MGB-SED e que os dados medidos. As estimativas do MGB-SED, em termos médios, estiveram na mesma ordem de grandeza da produção medida, embora ainda superestimando-a. Conclui-se que este modelo é mais apropriado para simulações preliminares e remotas como esta.



Pôde-se construir uma curva-chave sedimentométrica do local onde existe a estação de medição (indicado no mapa de perda de solo bruta). Desta forma, calculou-se a produção contínua de sedimentos no local da estação e comparou-se com a produção de sedimentos contínua calculada na simulação do MGB-SED. Verificou-se que, em termos anuais, a estimativa calculada segue o mesmo comportamento da produção medida, ainda sempre superestimando a produção.



#### Agradecimentos

Aos queridos colegas e professores do Grupo de Pesquisa em Desastres Naturais, especialmente ao professor Fernando; e à Fapergs pelo importante incentivo à pesquisa no estado.