



## SUBPROJETO: **MONITORA**

**Resultados de pesquisas sobre a degradação agrícola dos solos e da água: impressões para o desenvolvimento de políticas públicas**



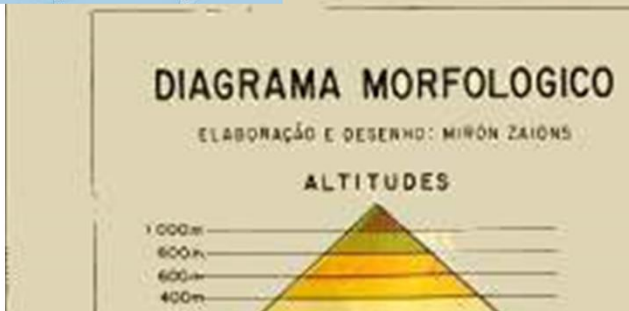
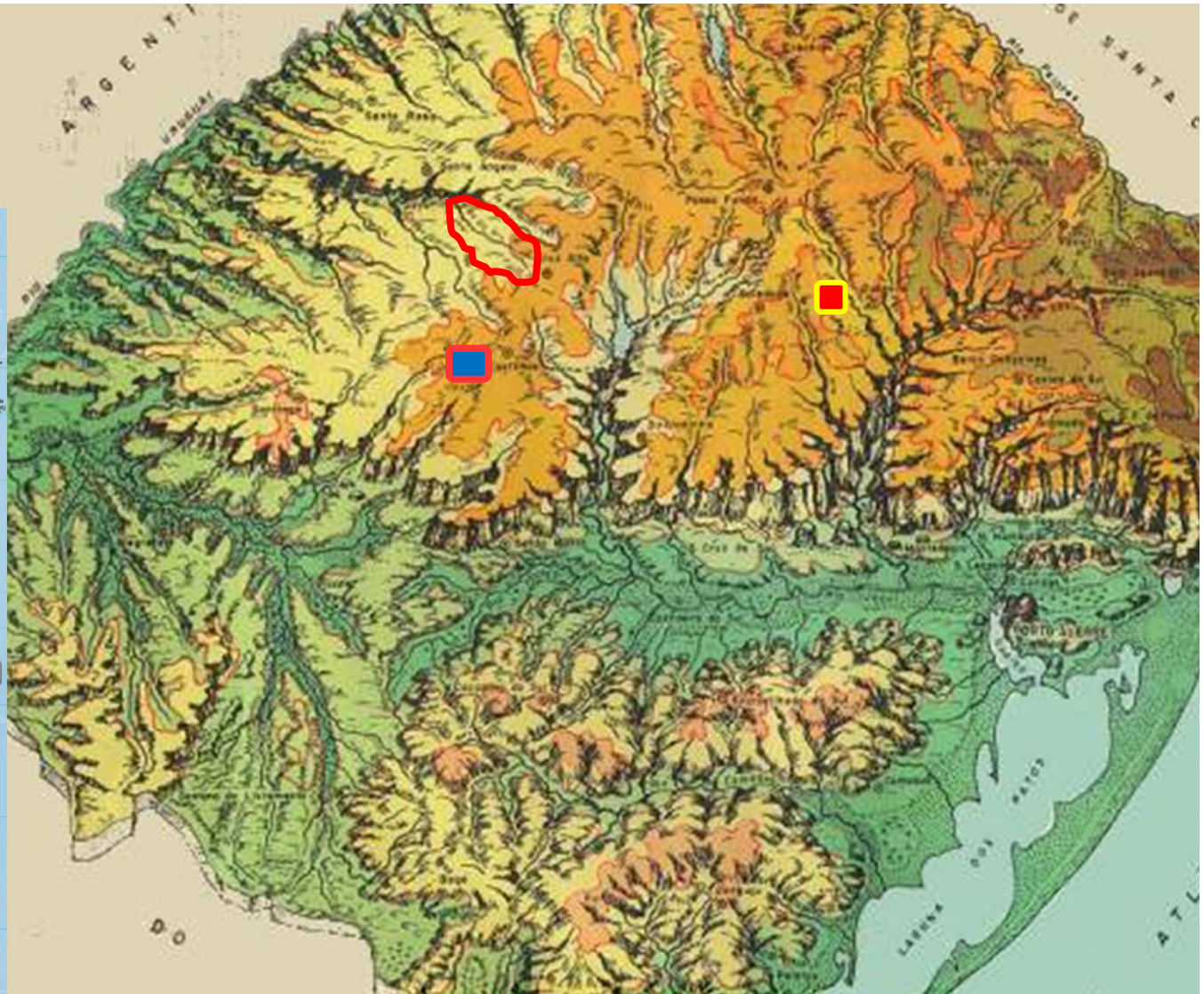
Departamento de Solos  
UFSM

**Jean P G Minella**



# Objetivos

- **Avaliação do impacto da agricultura nos recursos hídricos e funções hidrológicas dos solo;**
- **Descrição de processos fundamentais para a compreensão para a modelagem do escoamento superficial e processos associados.**
- **Proposição de práticas de conservação do solo e da água para a adaptação dos sistemas agrícolas aos eventos extremos.**

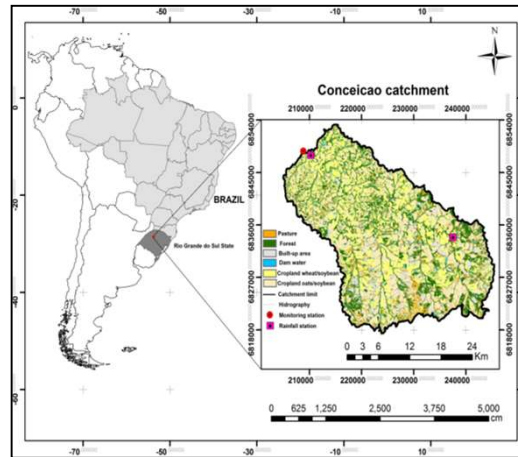


- Bacia do rio Conceição: 800 km<sup>2</sup>
- Bacia de Arvorezinha: 120 ha
- Encostas e bacias de Júlio de Castilhos: 6 encostas: 0.5 ha

# Bacia do rio Conceição (800 km<sup>2</sup>)

## O problema:

- Monocultura da soja
- Plantio direto
- Baixa adição de biomassa
- Sem terraços



## A estratégia:

- Monitoramento hidrossedimentológico
- Modelagem da Prod Sed
- Traçagem
- Avaliação de cenários conservacionistas



# Área de estudo



**Topografia: Bacia do Rio Conceição**

# Monitoramento



Fonte: Didoné, 2017

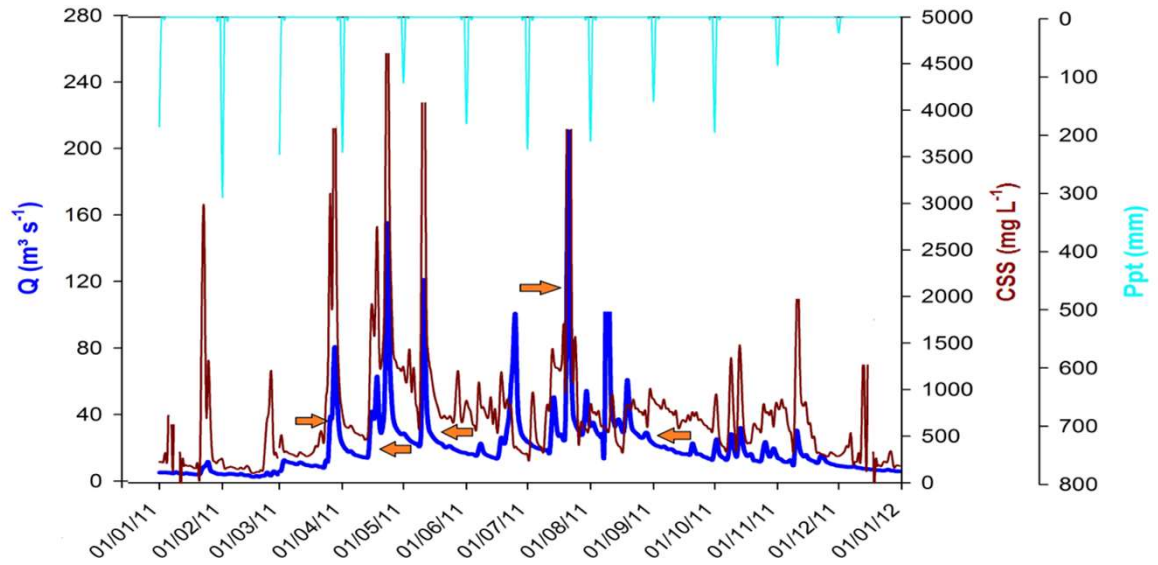
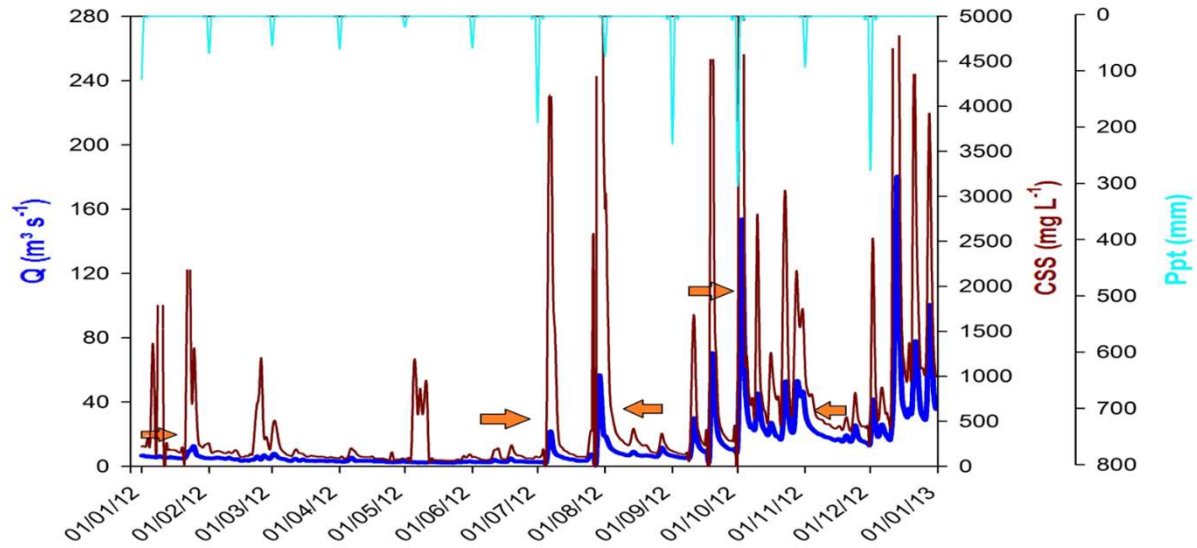
# Como o comportamento da vazão e dos sedimentos refletem o uso e o manejo dos solos?



Estiagem: cota ~ 1m



Cheia: cota ~ 7m



# Resultados:

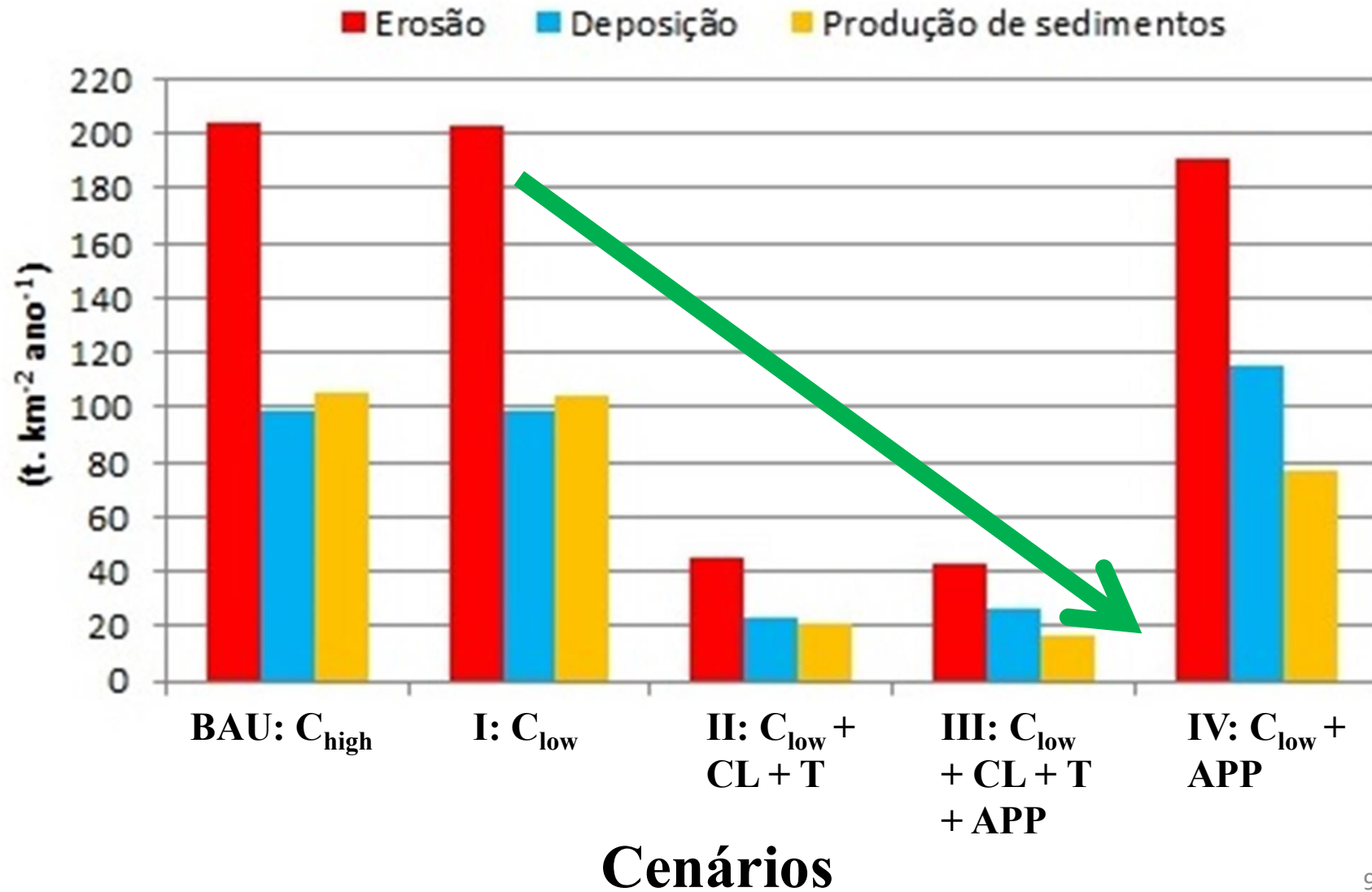
Representação da calibração do modelo com dados monitorados no exutório da bacia e, a eficiência do modelo WaTEM/SEDEM.

		<b>SY (t. km<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup>)</b>	<b>SY<sub>B</sub> (t. km<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup>)</b> <b>NS=0,40</b>
<b>Ano</b>	<b>EI<sub>30</sub></b>	<b>Medido</b>	<b>Simulado</b>
<b>2011</b>	11222	119,5	120,6
<b>2012</b>	9476	73,6	98,1
<b>2013</b>	8164	36,8	84,5
<b>2014</b>	12129	154,4	127,9
<b>2015</b>	12368	259,1	134,1

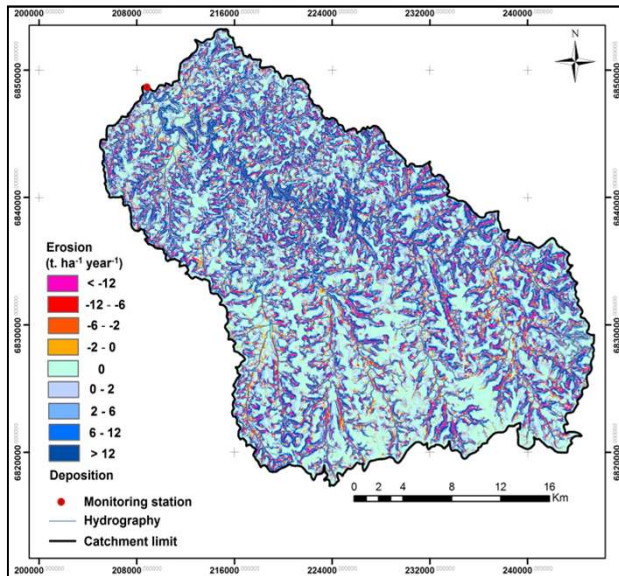
EI<sub>30</sub> = Erosividade (MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>), SY = Produção de sedimentos (t. km<sup>-2</sup>):



# Resultados: Modelagem

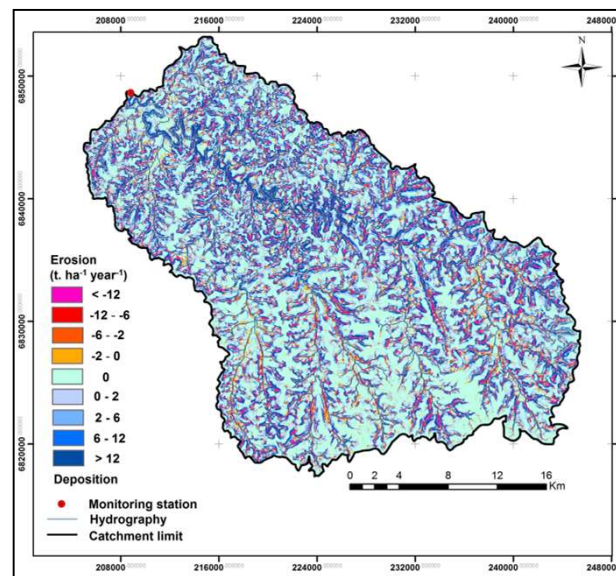


# Conceição: Modelagem de cenários conservacionistas



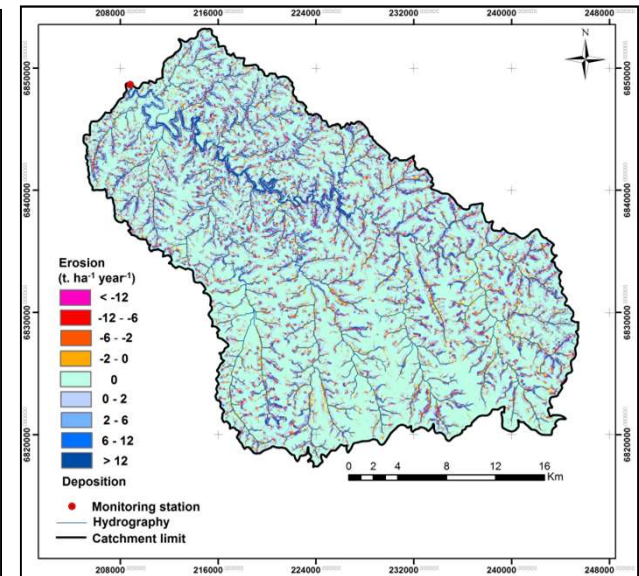
Atual

3,56 t. ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>



+ Plantio em nível

2,98 t. ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>



+ Controle do escoamento

0,82 t. ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>

**Redução da erosão bruta**





# Bacia Experimental de Arvorezinha (1,2km<sup>2</sup>)



# Monitoramento hidrossedimentológico



## 1. Monitoramento de alta frequência:

- Precipitação (intensidade e energia)
- Vazão e Traçagem Esc subsuperficial
- Conc Sed Suspensão e Turbidimetria
- Qualidade da água



Efeito escala (temporal e espacial)

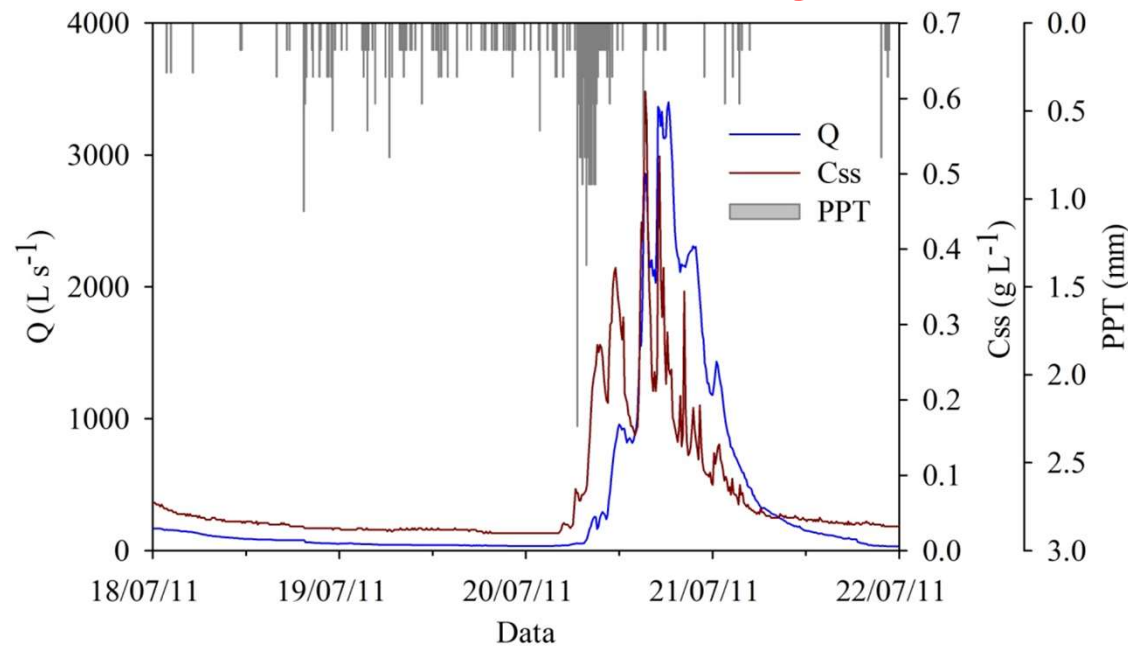
## 2. Técnicas complementares

- Identificação das fontes de sedimentos (fingerprinting approach)
- Redistribuição de sedimentos (Cs-137) que define as taxas de erosão e de deposição
- Dinâmica espacial do carbono associado à erosão



3. Modelagem dos efeitos da alteração do uso da terra e do manejo do solo na formação dos escoamentos, erosão e produção de sedimentos.

4. Desenvolvimento de técnicas para a recomendação das melhores práticas de conservação do solo e da água.

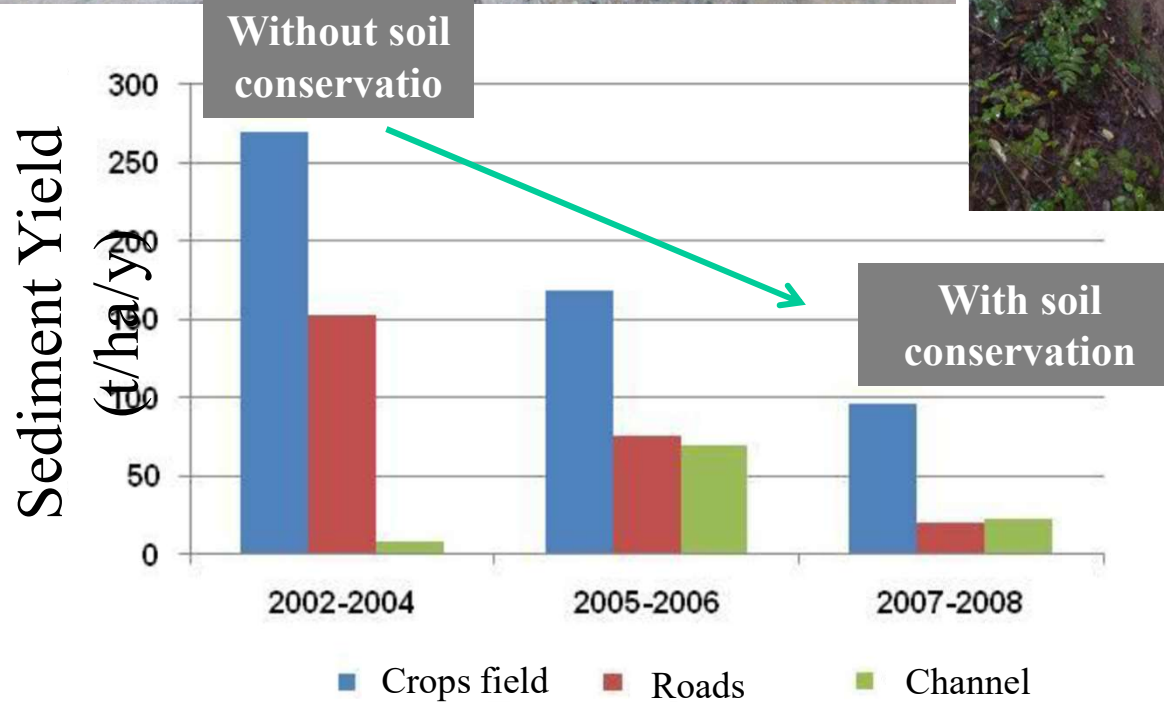


Q base: 8 l/s  
SSC: 40 mg/l



Q peak: 3000 l/s  
SSC: 3000 mg/l

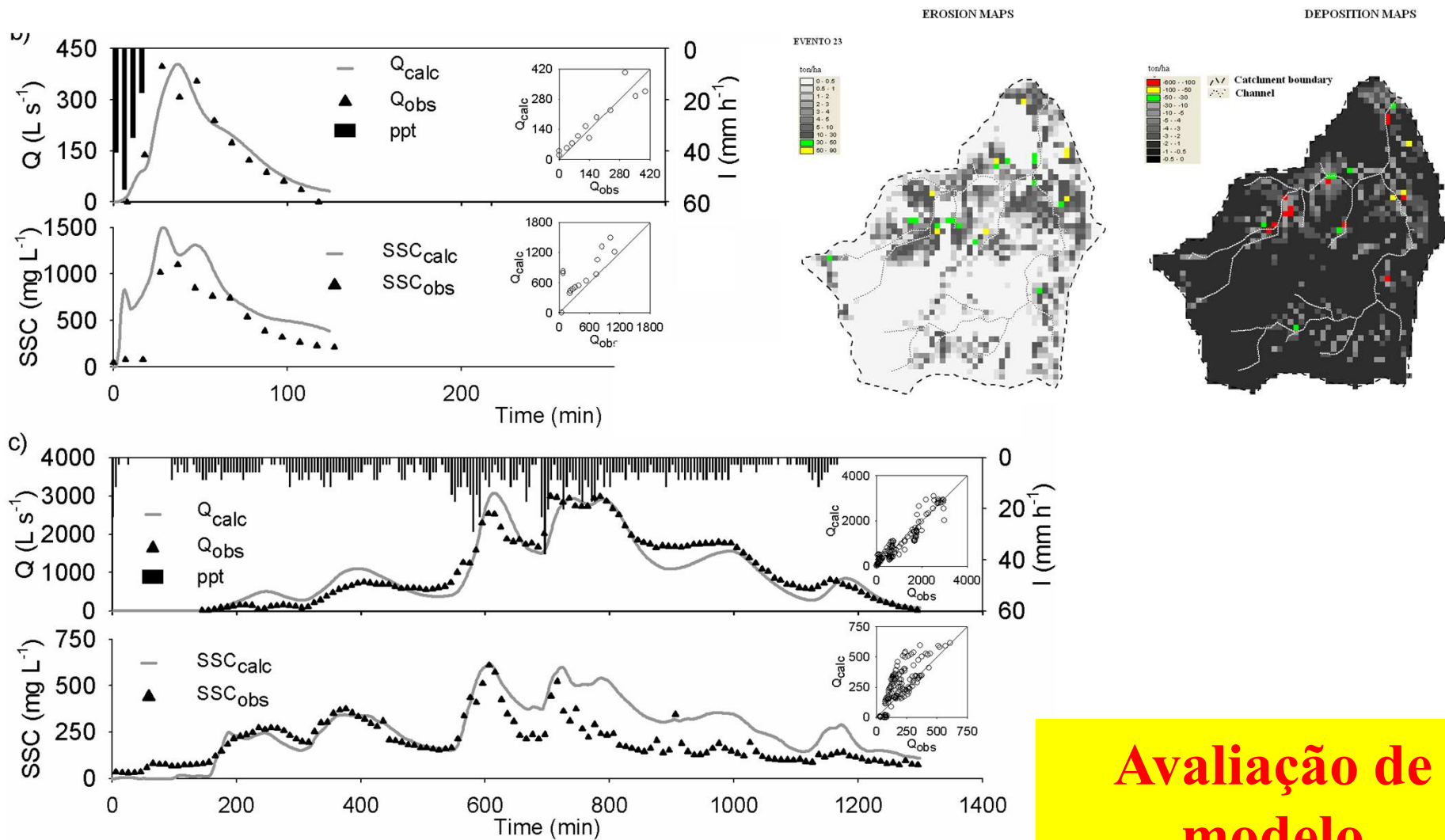
# Arvorezinha: traçagem



**Sediment Sources  
Identification**

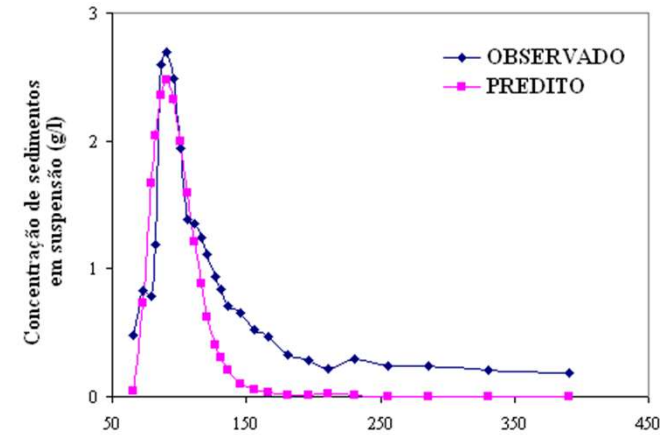
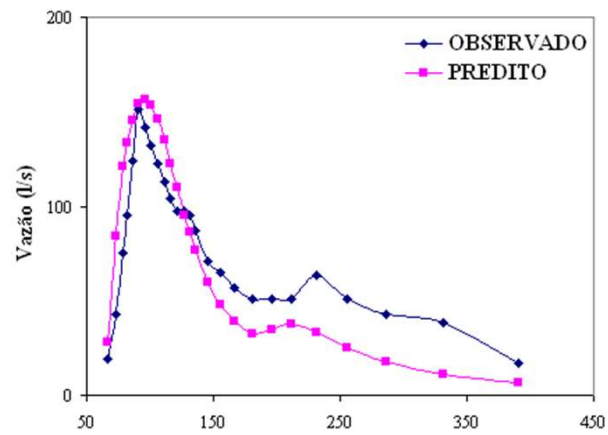


# Arvorezinha: Modelagem



**Avaliação de  
modelo  
determinístico**

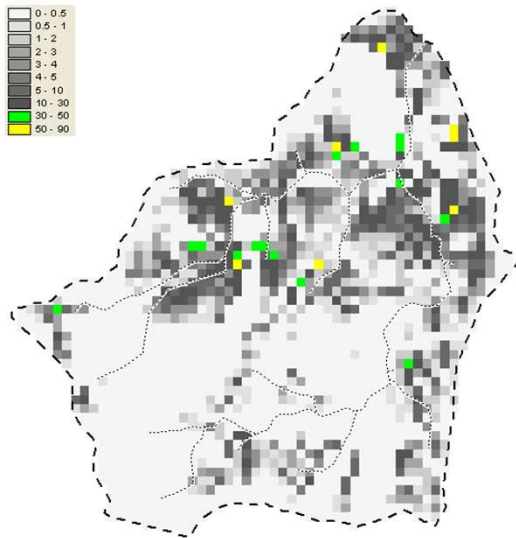
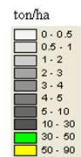
# Arvorezinha: Modelagem



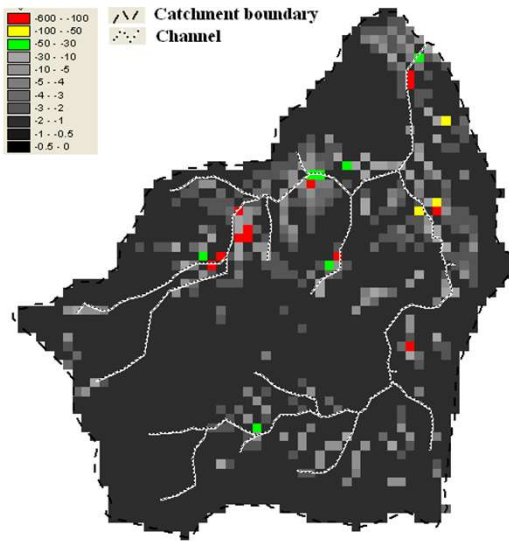
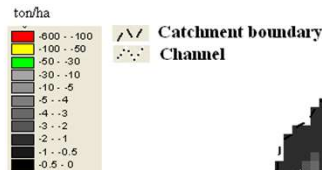
## LISEM model

EROSION MAPS

EVENTO 23



DEPOSITION MAPS



**Avaliação de  
modelo  
determinístico**



# Encostas e bacias de ordem zero em Júlio de Castilhos



# Encostas e bacias de ordem zero em Júlio de Castilhos

- Geração do escoamento superficial em sistema plantio direto
- Quantificar as perdas de água e solo
- Quantificar a influência de terraços, fitomassa e escarificação
- Parametrização de modelos hidrológicos, erosivos e de produção de sedimentos



## Com Controle de Escoamento - Terraceamento



## Sem controle de Escoamento



## Como os diferentes manejos controlam a dinâmica da água?



**Terraceamento**



**Adição de fitomassa**

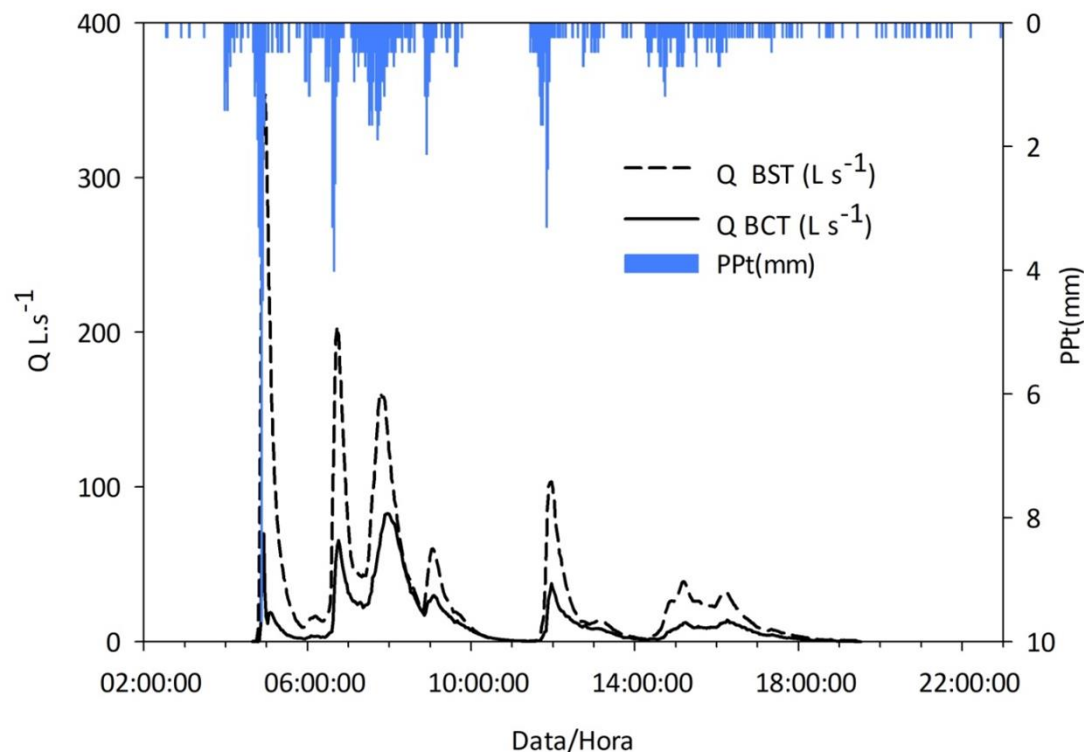


**Escarificação**



**Fluxo de água no solo e na superfície**

# Júlio de Castilhos: efeito do manejo na dinâmica do escoamento e erosão na escala de bacia de ordem zero

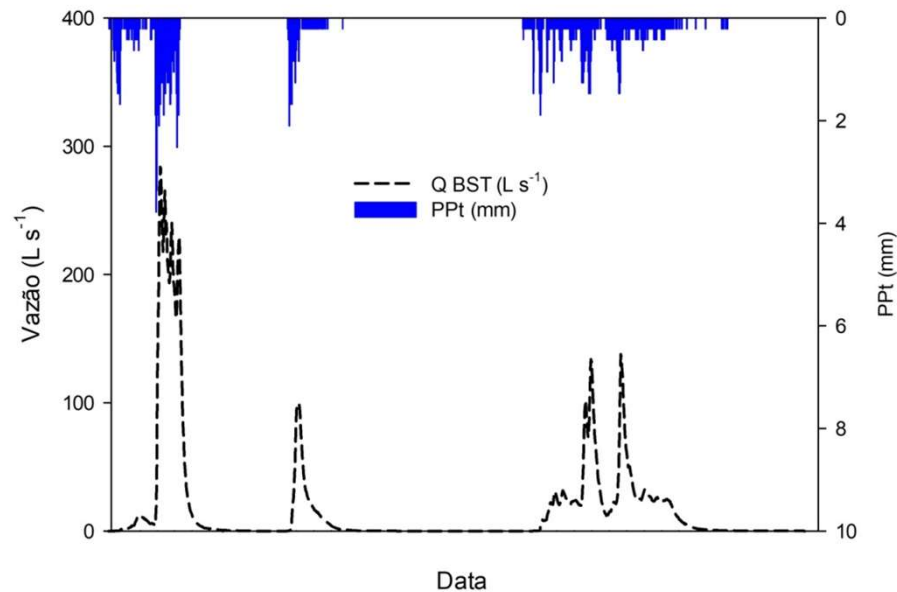


**Evento extremo 160 mm - 08/10/2015**  
**Práticas Mecânicas – Controle do Escoamento**

	Volume total	Coef. Esc.	Prod. Sed
	m <sup>3</sup>	(%)	(kg)
<b>Sem Terraço</b>	<b>1722</b>	<b>44</b>	<b>79</b>
<b>Com Terraço</b>	<b>14</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>



# Júlio de Castilhos: efeito do manejo na dinâmica do escoamento e erosão na escala de bacia de ordem zero

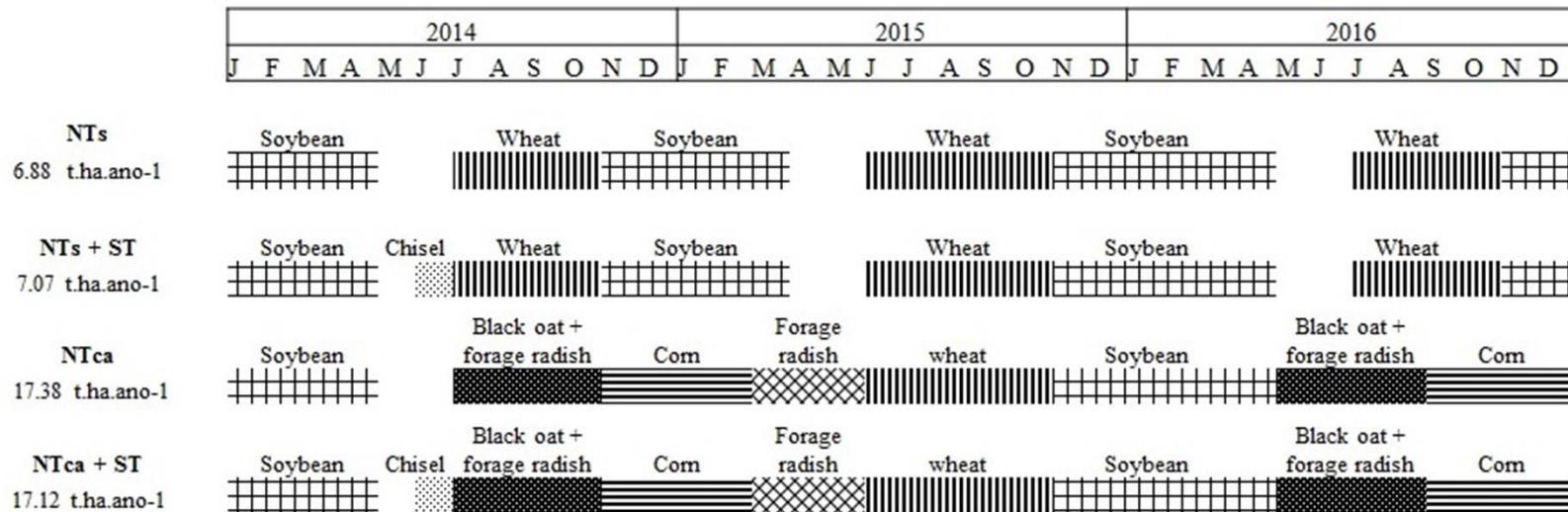


**Evento de Dezembro de 2015 – 188 mm  
Encosta sem práticas mecânicas.**

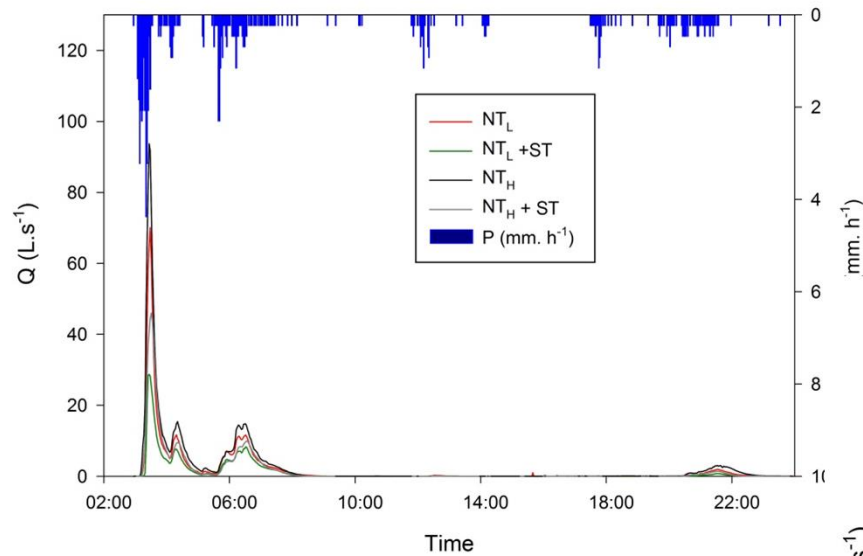
Data	P(mm)	Perda de água (m <sup>3</sup> )	Prod Sed (kg)
23/12/2015	79	1245	458
23/12/2015	24	264	45
24/12/2015	85	1023,2	26
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>2532</b>	<b>529</b>

# Strategic tillage and increment of phytomass under no-till system and the control of runoff and erosion

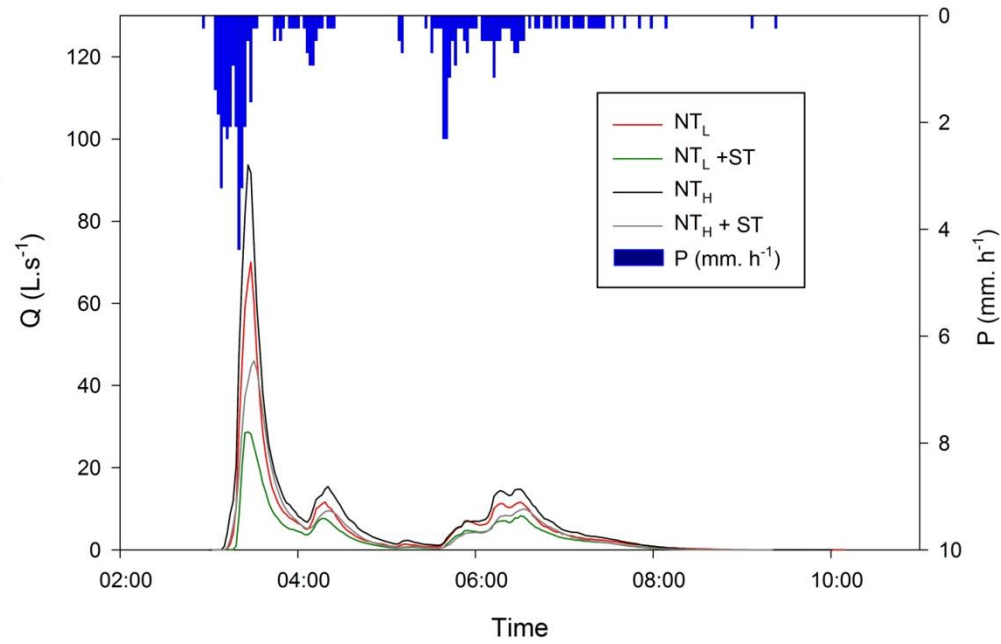
Dinis Deuschle



# Júlio de Castilhos: efeito do manejo na dinâmica do escoamento e erosão na escala de encosta

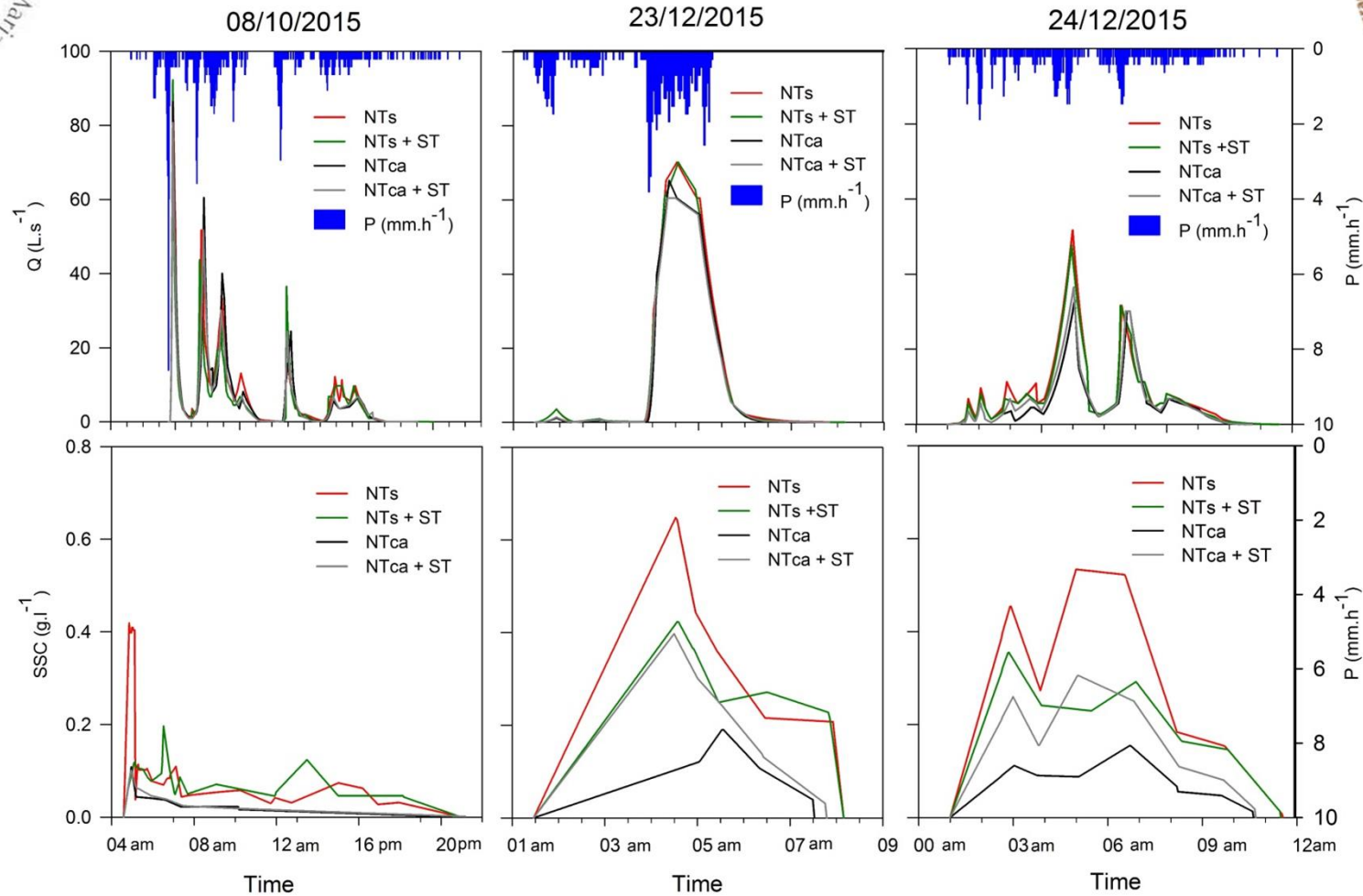


Evento 26/05/2017 - 157 mm



Evento 27/05/2017 - 80mm

**Evento Extremo – Adição de Fitomassa e Escarificação**

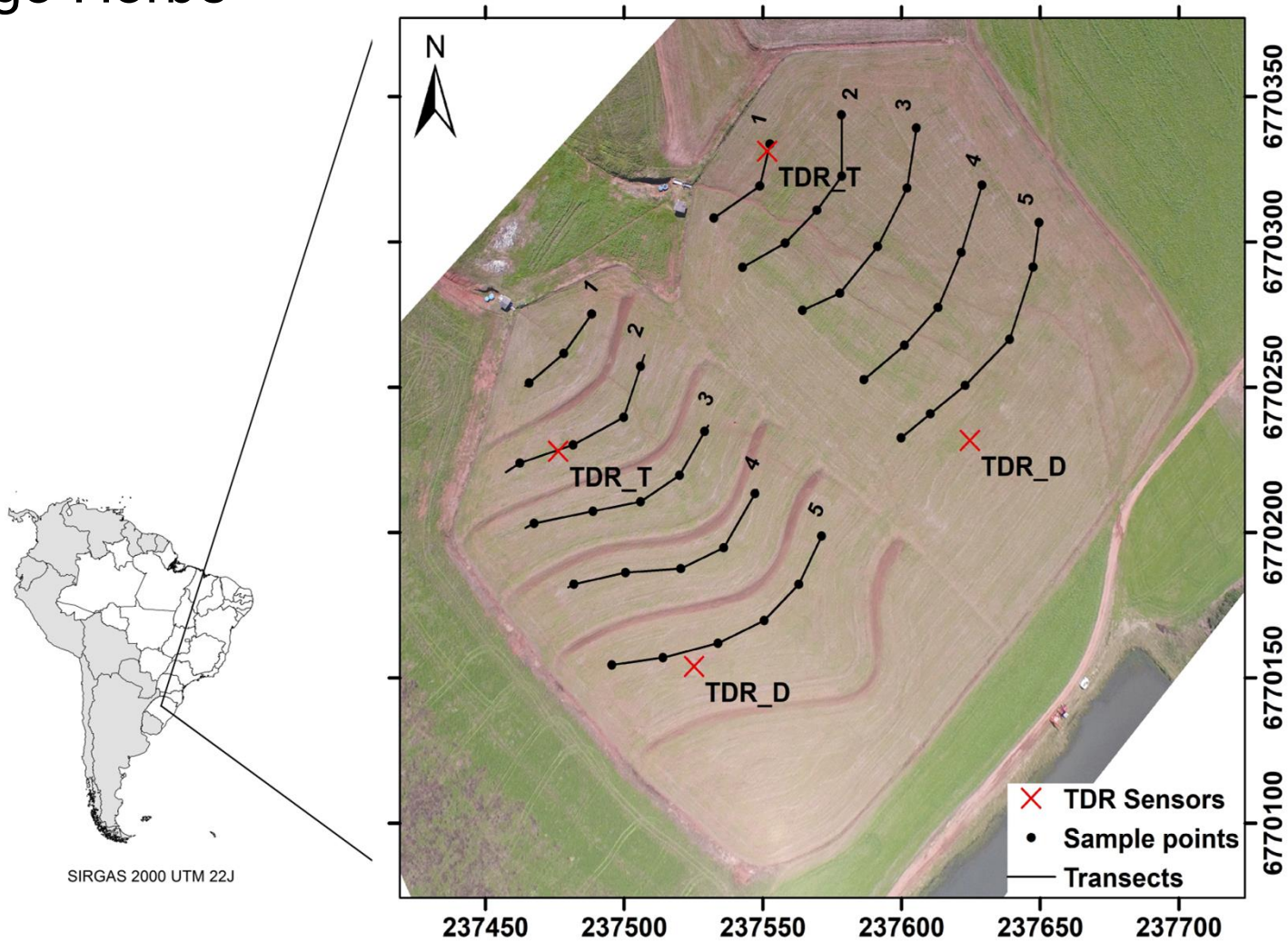


**Total de 9 eventos (550 mm):**  
**NTs perdeu 180 mm**  
**NTca reduziu em 18% escoamento (148 mm)**  
**NTca reduziu em 84 % as perdas de solo**

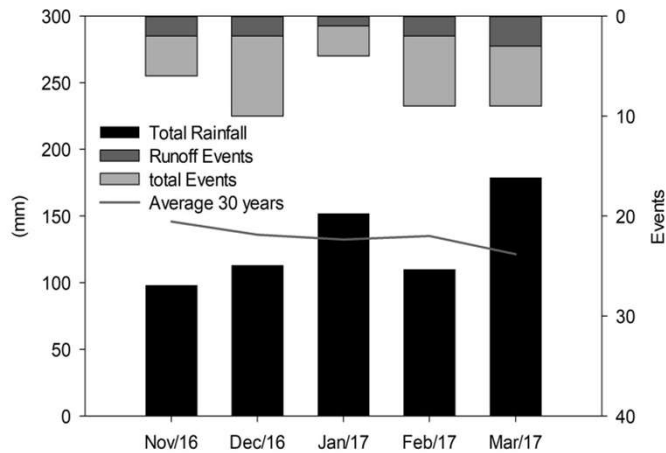
Deuschle, D. et al.,  
 sobre revisão Soil &  
 Tillage Research

# Manejo da água da chuva sob plantio direto e a otimização da produção de cereais

Tiago Hörbe

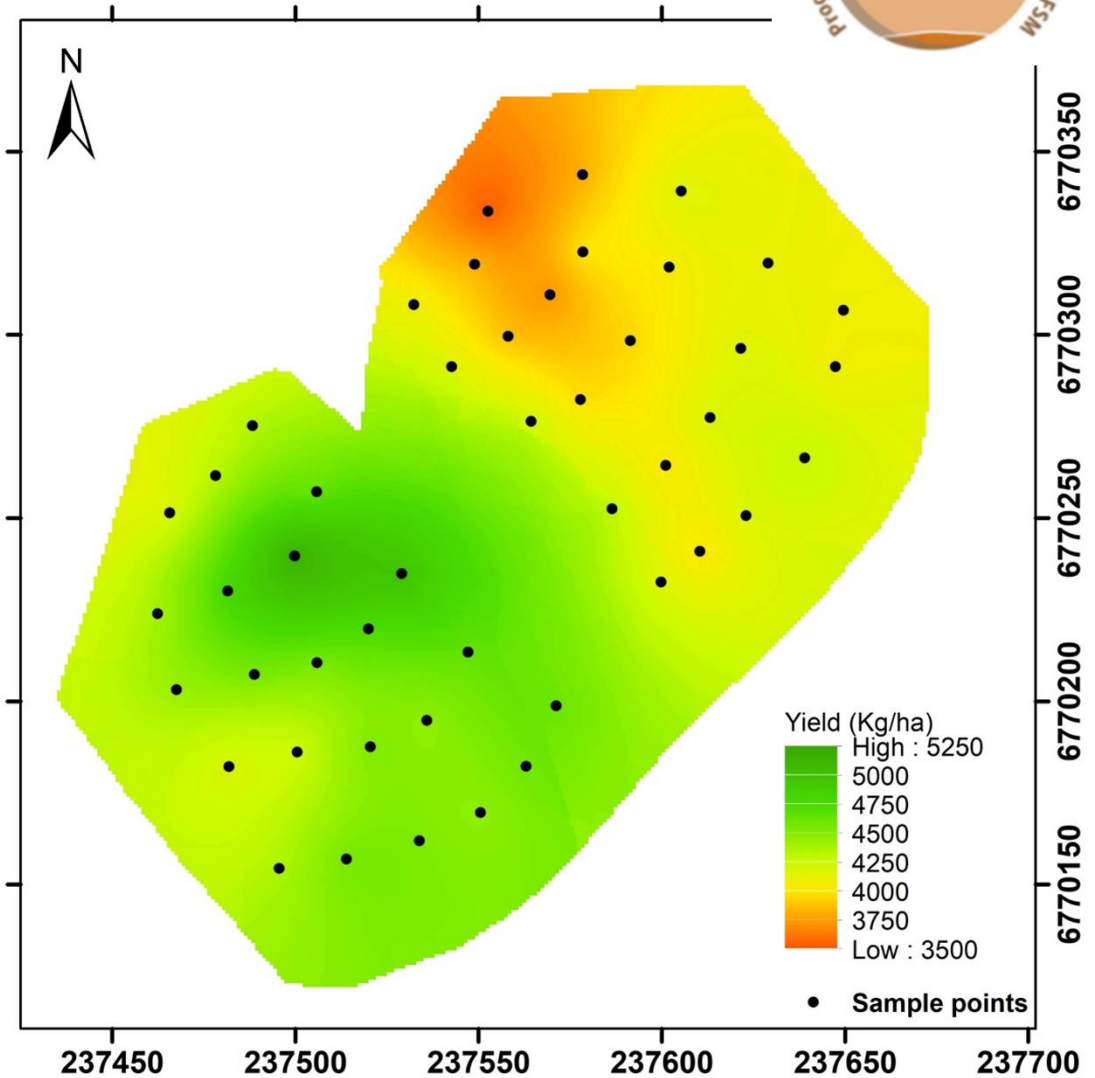


# Tiago Hörbe, T. et al. Agricultural Water Management



Precipitação total: 667 mm  
Bacia com terraço + 89 mm

Produtividade ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ )  
Sem terraço: 4022  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$   
Com terraço: 4540  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$   
Incremento de 13% na produtividade da água (6,8 kg / mm)



# Equipe atual

## *UFSM*

### **Professor coordenador**

Prof Jean Paolo Gomes Minella

### **Pós Doutorandos**

Tiago de Andrade Neves Hörbe

Eliseu Jonas Didoné

### **Doutorandos**

Ana Lucia Londero

Dinis Deuschle

Fábio José Andres Schneider

Luana Correa Rangel

### **Profs colaboradores**

Daniel Alazzia

Rutinéia Tassi

José Miguel Reichert

Paulo Gubiani

Danilo R dos Santos.

### **Mestrandos**

Alexandre Augusto Schlesner

Cristiano Carvalho

Felipe Bernardi

Franciele de Bastos

### **Iniciação Científica**

Ana Flávia Bacca

Ana Sbitkowski Chamma

Danrlei Menezes

Tauris Rangel

## *UFRGS*

### **Professores**

Cláudia A P Barros

Elemar A Cassol

Tales Tiecher

### **Doutorandos**

Joelma Murliki

Rafael Ramon

## **University of Minnesota (EUA)**

Prof Gustavo H. Merten

## **CNRS-LSCE (França)**

Dr. Olivier Evrard

## **FEPAGRO**

Madalena Boeni

# Obrigado!

[jminella@gmail.com](mailto:jminella@gmail.com)



## PPGCS



Departamento de Solos  
UFSM



C A P E S

