



***IMPACTO AMBIENTAL DO
ESCOAMENTO SUPERFICIAL E
MEDIDAS DE CONTROLE***



PEGADA HÍDRICA

Volume de água total usado na produção de bens e serviços, envolvendo os consumos direto e indireto.

A pegada hídrica se baseia no conceito de “água virtual”, pois a maioria da água usada para a produção não está contida no produto.

PH de uma pessoa: soma das PHs direta e indireta.

PH direta: consumo e poluição da água usada em casa.

PH indireta: consumo e poluição da água usada na produção de bens e serviços (alimentação, vestuário, consumo de bens industriais, etc.).

PH média da humanidade: 3.800 L/hab/d.

PEGADA HÍDRICA

PH azul: associada à água disponível na hidrografia.

PH verde: água oriunda de precipitações que é armazenada, temporariamente, na superfície do solo ou pela vegetação.

PH cinza: volume de água doce requerido para assimilar a carga de poluentes.

PH de um produto: consiste no seu conteúdo de água virtual.

PH de um país: consiste de partes interna e externa.

O maior consumidor global de água azul é o setor relacionado à produção agrícola, pecuária e florestal.

PEGADA HÍDRICA

PHs médias de alguns produtos de origens animal e agrícola

Produtos de origem animal	Volume de água (L kg ⁻¹)	Cultura	Volume de água (L kg ⁻¹)
Couro bovino	16.600	Arroz	3.400
Carne de boi	15.500	Amendoim (com casca)	3.100
Carne de carneiro	6.100	Trigo	1.300
Queijo	5.000	Miho	900
Porco	4.800	Maçã ou Pêra	700
Leite em pó	4.600	Laranja	460
Carne de Cabra	4.000	Batata	250
Frango	3.900	Repolho	200
Ovos	3.300	Tomate	180
Leite	1.000	Alface	130

PEGADA HÍDRICA – EUCALIPTO E CELULOSE

PH Celulose: 6,8 m³/ton PH Azul – 0,4%

1054 m³/ton PH Verde – 62,0%

639 m³/ton PH Cinza – 37,6%

IMPORTÂNCIA E IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ATIVIDADES AGRÍCOLAS

Crescimento populacional:

1927 – 2 bilhões de pessoas

1987 – 5 bilhões de pessoas

2011 – 7 bilhões de pessoas

Projeção para 2050 – 9,3 bilhões de pessoas

De acordo com o relatório das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos (2014), a demanda mundial por alimentos vai crescer 70%, enquanto a demanda de água vai crescer cerca de 55% até 2050.



Como consequência...



**RISCO DE
AUMENTO DO
PROCESSO
EROSIVO**



**ASSOREAMENTO
DOS MANANCIASIAIS
HÍDRICOS**

ESCASSEZ HÍDRICA



GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Escassez → associada a situações em que a disponibilidade é insuficiente para atender as demandas e manter as condições ambientais necessárias.

Caracterização → requer conhecimento da disponibilidade e demandas. Pode também decorrer de aspectos qualitativos.

Disponibilidade natural → avaliada pelas vazões mínimas.

Disponib. potencial → representada pela vazão média de longa duração.

Unidade básica de planejamento → deve ser a bacia e não a hidrografia.

Hidrografia → sistema circulatório da bacia. O corpo é a bacia.

Consideração das áreas rurais tem um papel essencial, pois embora a irrigação responda por cerca de 70% do consumo de água, é nestas áreas que se potencializa a produção de água com regularidade.



CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA

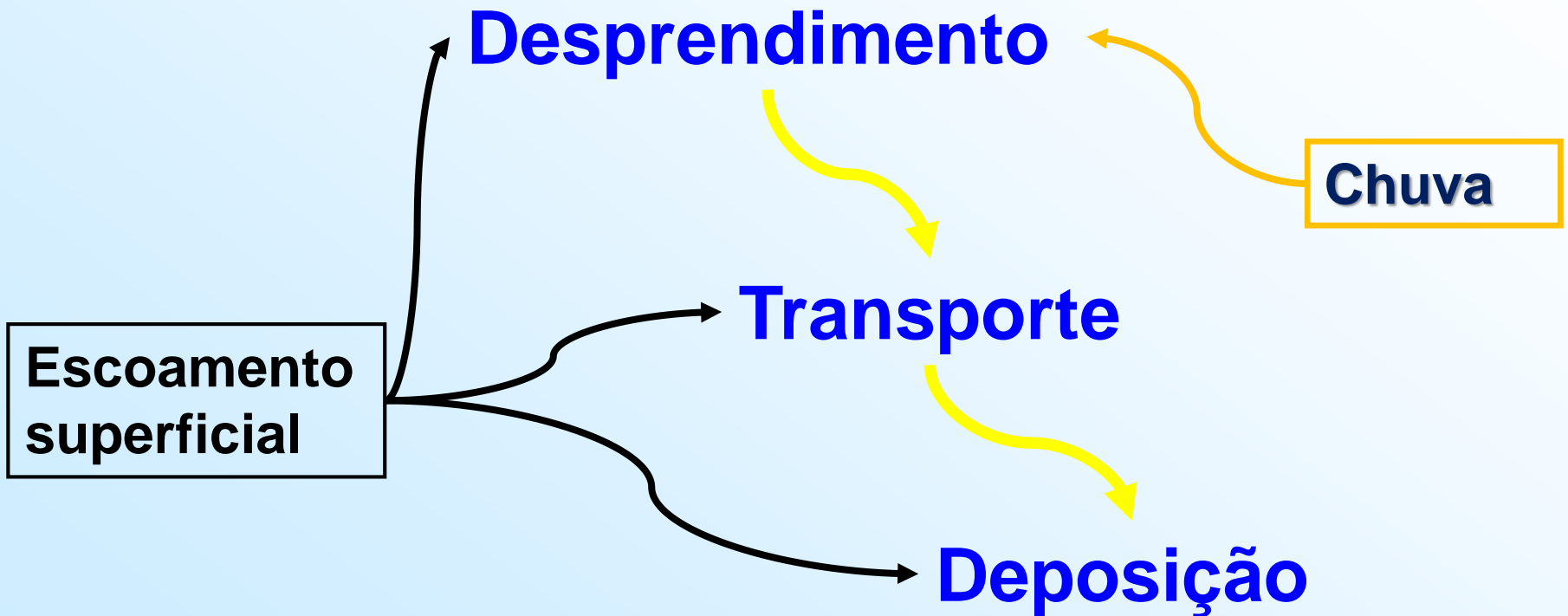


Afinal de contas...

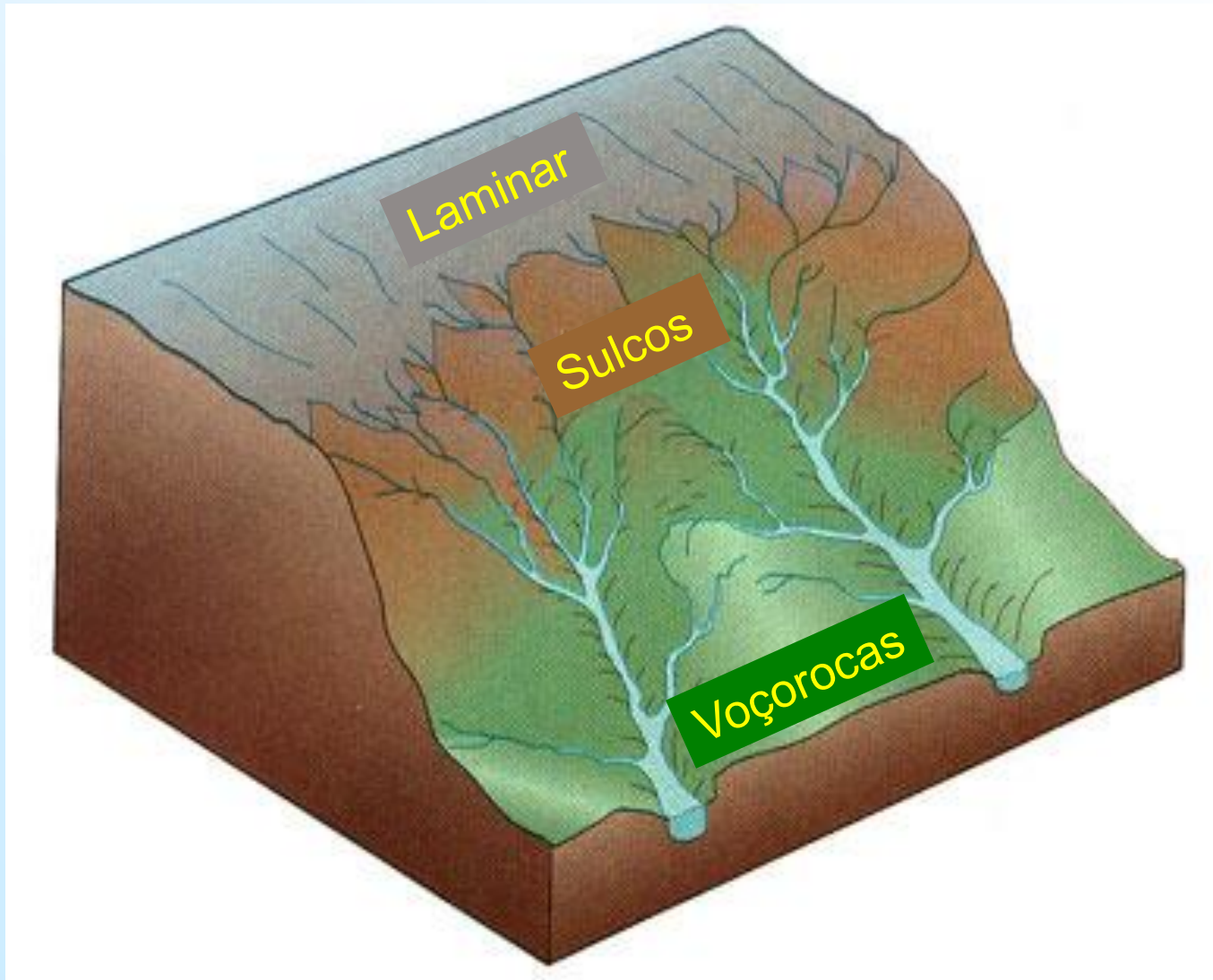
O que é
erosão do
solo?



Fases da erosão hídrica



A erosão hídrica pode ser:



→ Assegurar à água maior nível energético possível

→ Garantir a infiltração da água nas posições mais elevadas do relevo, visando:

- assegurar a manutenção da água com o maior potencial e, conseqüentemente, maior retardamento até sua chegada ao curso d'água, aumentando a disponibilidade hídrica no período de estiagem;
- reduzir a distância percorrida pelo escoamento superficial, reduzindo a energia cinética para que ocorra a liberação de partículas e seu transporte.

CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Planejamento conservacionista → deve estar baseado no aumento do tempo de permanência da água na bacia.

Nesta ótica é possível ir muito além da tão emblemática e almejada conservação de nascentes.

É possível pensar em devolver algumas das nascentes que “desceram a encosta” ao seu lugar de origem.

Custo de implantação de sistemas de conservação de solos → bem inferior ao custo associado às suas consequências.

Problemas provocados pela erosão hídrica – Erosão em estradas



Erosão em estradas

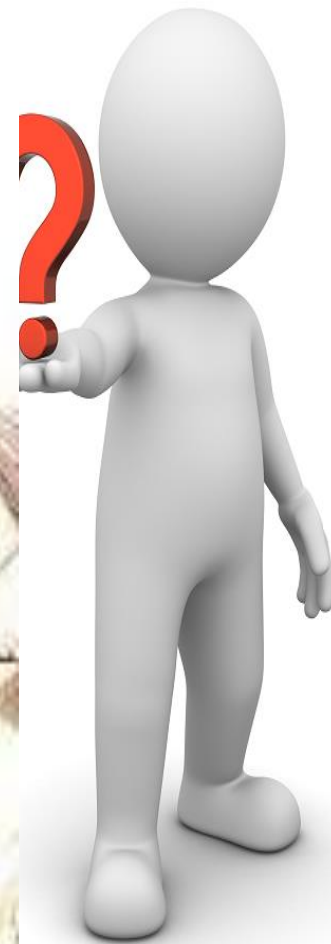
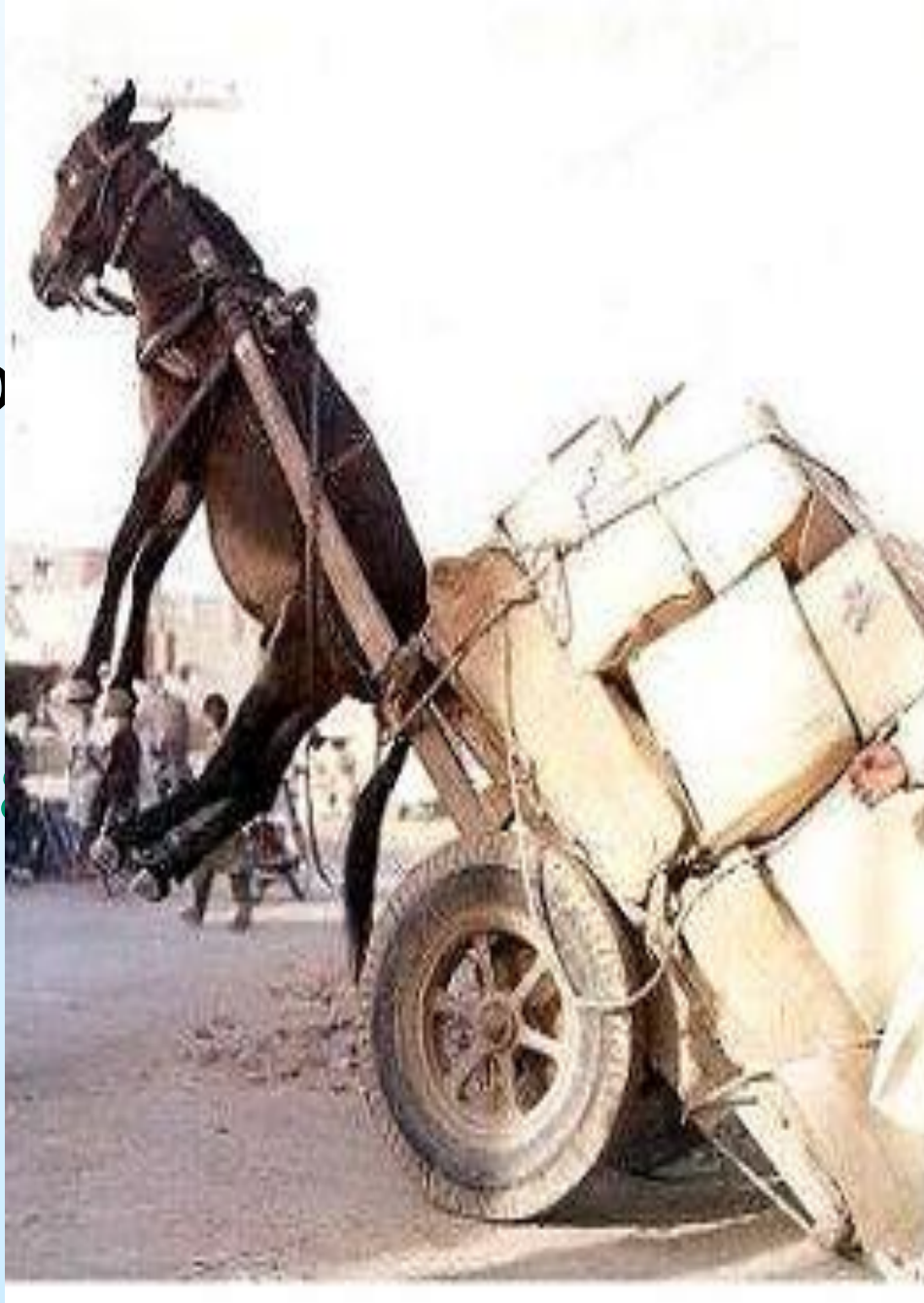
- *As estradas não pavimentadas são responsáveis por 90% dos sedimentos produzidos em áreas florestais*
- *Também são responsáveis por 50% das perdas de solo em áreas agrícolas em São Paulo*


Planejamento Conservacionista

**MAXIMIZAR A PRODUTIVIDADE
DAS TERRAS AGRÍCOLAS POR MEIO
DE UM SISTEMA DE EXPLORAÇÃO
EFICIENTE**

Como

Utiliza
a sua



SENTIDO DAS APTIDÕES E DAS LIMITAÇÕES	CLASSES DE CAPACIDADE DE USO	SENTIDO DO AUMENTO DA INTENSIDADE DE USO 							
		Área de preservação	Reflorestamento			Cultivo ocasional ou limitado	Cultura anual e/ou perene		
			Uso turístico	Pastagem			Problema de conservação		
		Conservação hídrica	Restrito	Moderado	Adequado	Complexo	Simple	Não aparente	

Classe VIII – Terras não utilizáveis para agricultura, pecuária ou silvicultura, nem para a produção de qualquer vegetação com significado econômico. São área adaptadas para refúgio da flora ou da fauna, para recreação ou turismo.

fertilidade, e sem limitações tais como: presença de pedras ou afloramentos de rochas, lençol freático excessivamente superficial, e outras que dificultem a livre mecanização.

Eq. Universal de Perdas de Solo – USLE

$$PS_{est} = R K L S C P \leq P_{tol}$$

Práticas para controle da erosão hídrica



EDÁFICAS



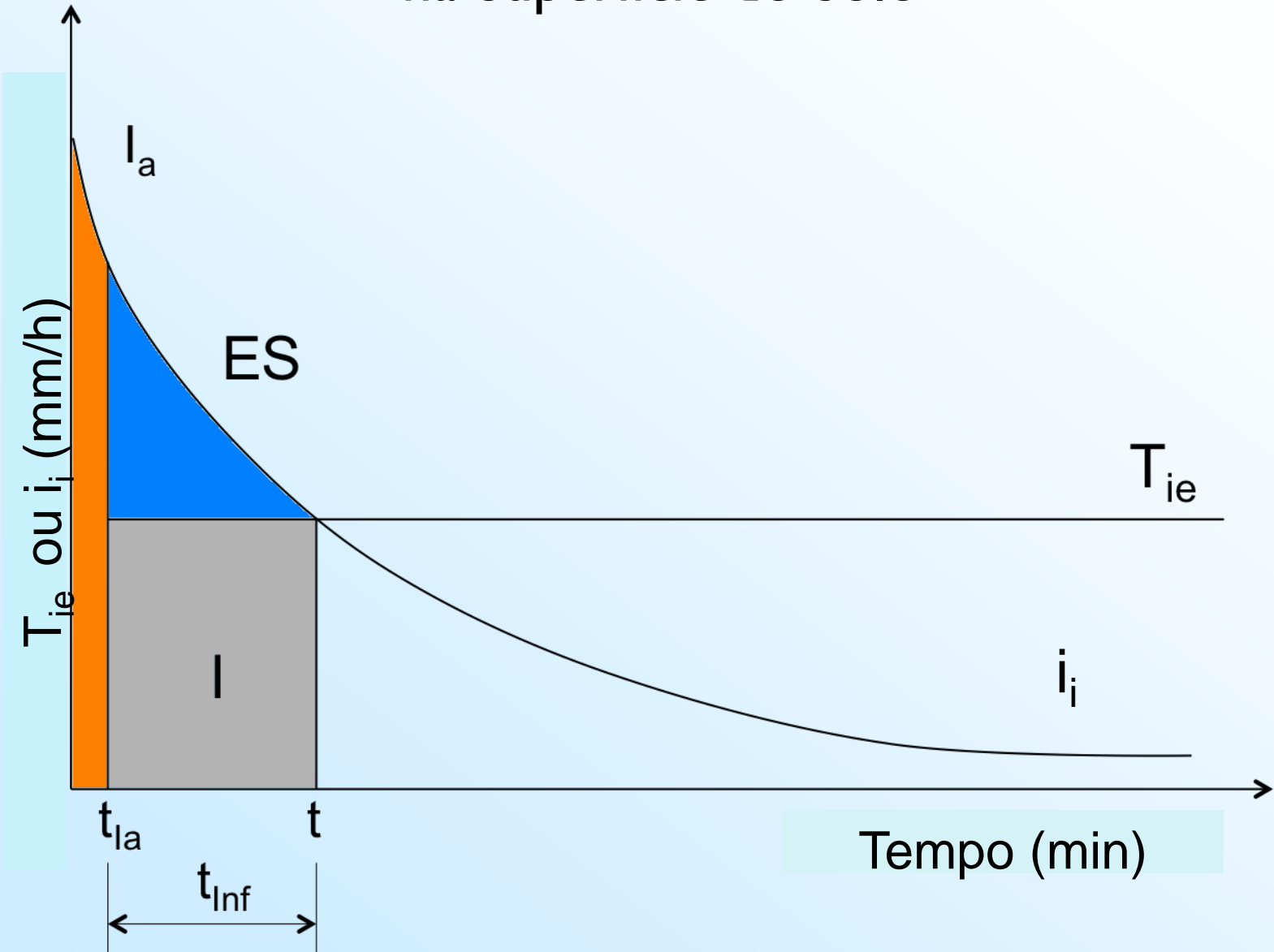
VEGETATIVAS



MECÂNICAS

Práticas Mecânicas

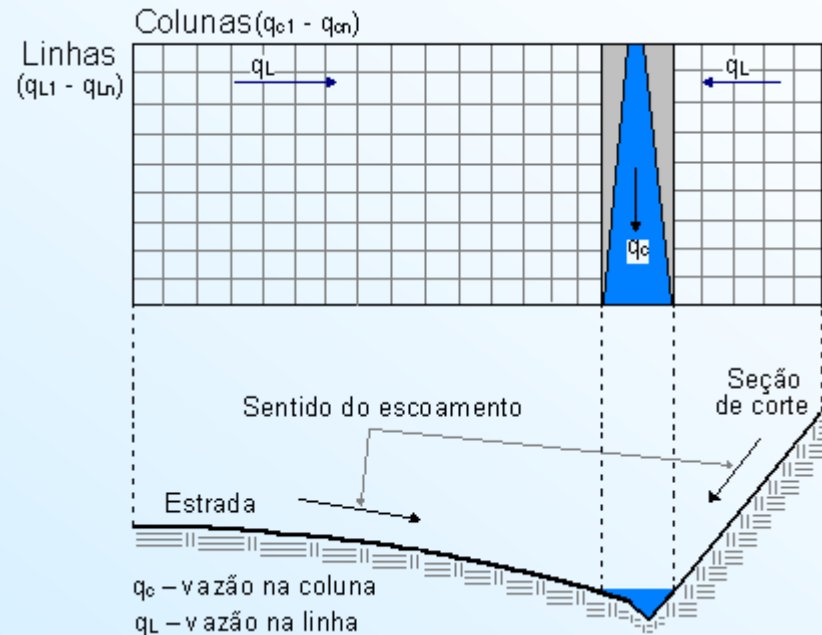
- Representação esquemática dos componentes associados ao ES para o método do Balanço da Água na Superfície do Solo

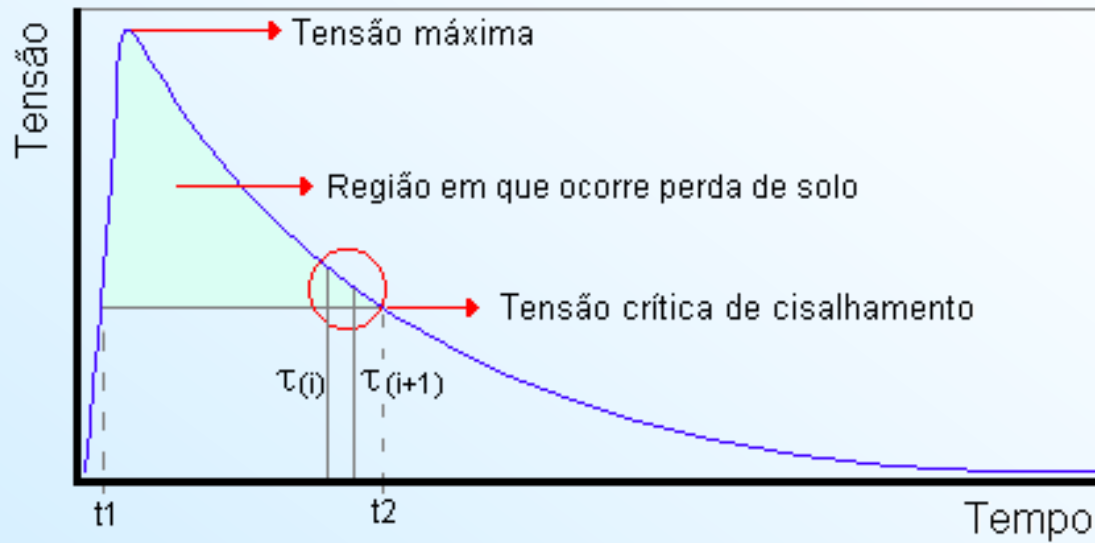


Perda de solo provocada pelo escoamento

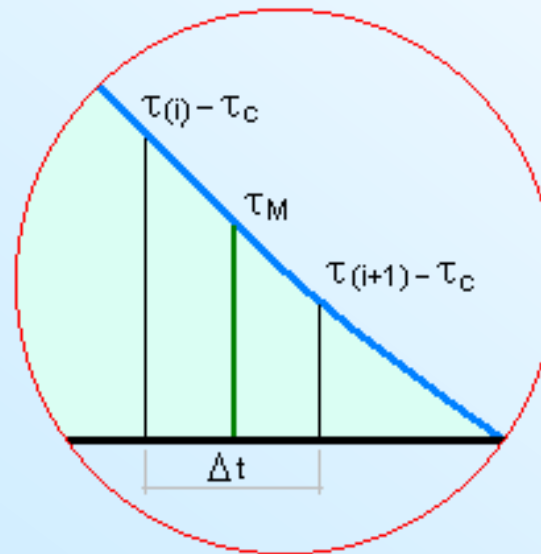
Hidrograma de escoamento

- *Determinado dividindo a área de contribuição em um grid regular utilizando o método das ondas cinemáticas*





$$\tau = \gamma R_h S$$



$$\tau = \gamma Q^{3/5} n^{3/5} I^{7/10}$$

Terraço 4.1

Dimensionamento e manejo de sistemas de conservação de solos e drenagem de superfície



Copyright © (2009) GPRH



Estradas

Copyright (2006) © GPRH


*Dimensionamento de
sistemas de drenagem e
bacias de acumulação em
estradas não pavimentadas*



**Grupo de Pesquisa em
Recursos Hídricos
DEA - UFV**

Terraço

“Estrutura de terra formada por um canal e um camalhão, construída de distância em distância no terreno, no sentido transversal ao do declive”.

An aerial photograph showing a terraced landscape. A winding canal, or 'canal', runs through the center of the image, flanked by raised ridges, or 'camalhões'. The terrain is a mix of brown and green, indicating different stages of agricultural activity or soil types. The background shows a vast, flat landscape under a clear sky.

Finalidade do terraço

Interceptar e disciplinar o escoamento superficial, reduzindo sua capacidade de desprendimento e transporte de partículas

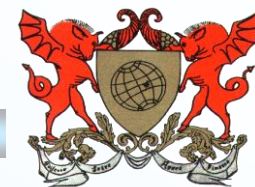
Tipos de terraços quanto à sua funcionalidade

- Terraço de retenção
- Terraço de drenagem



Bacias de infiltração

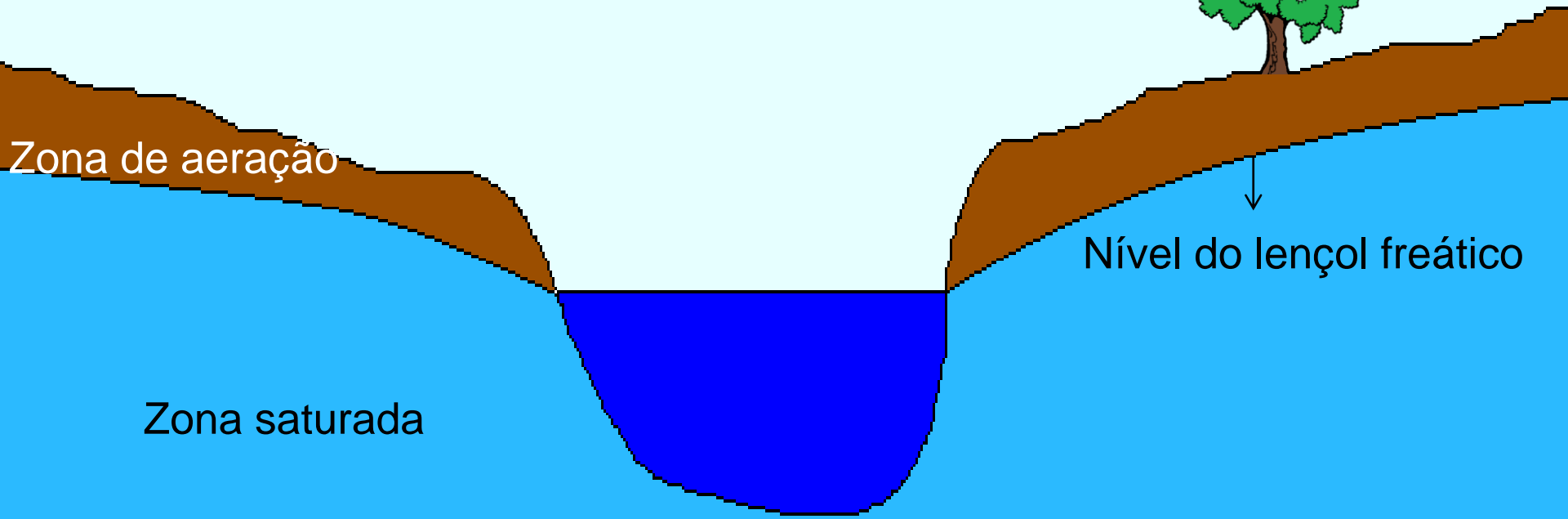
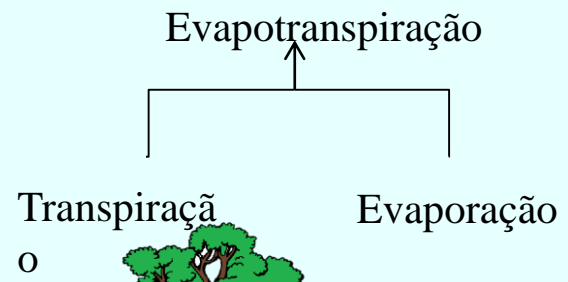




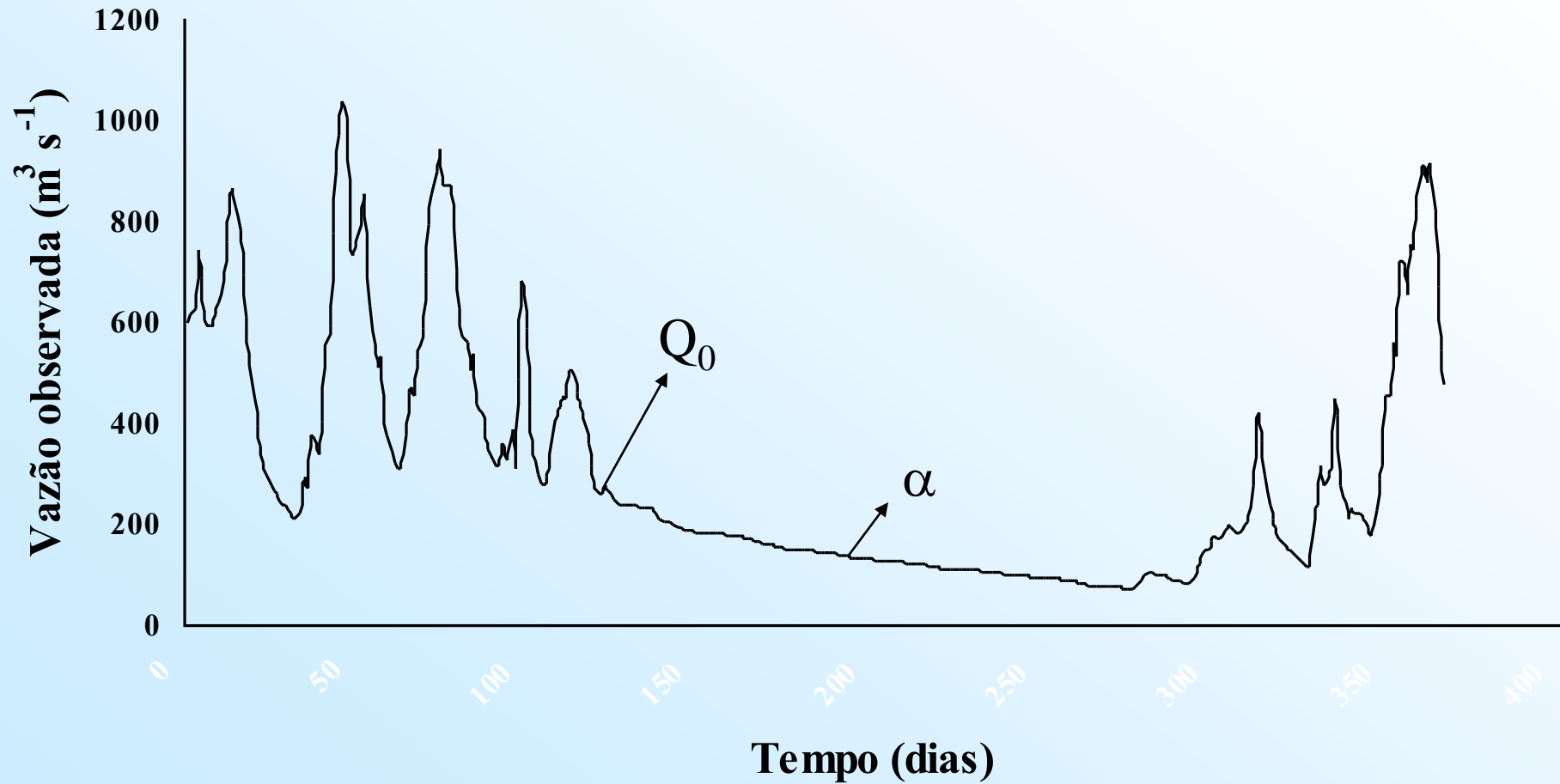
REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES

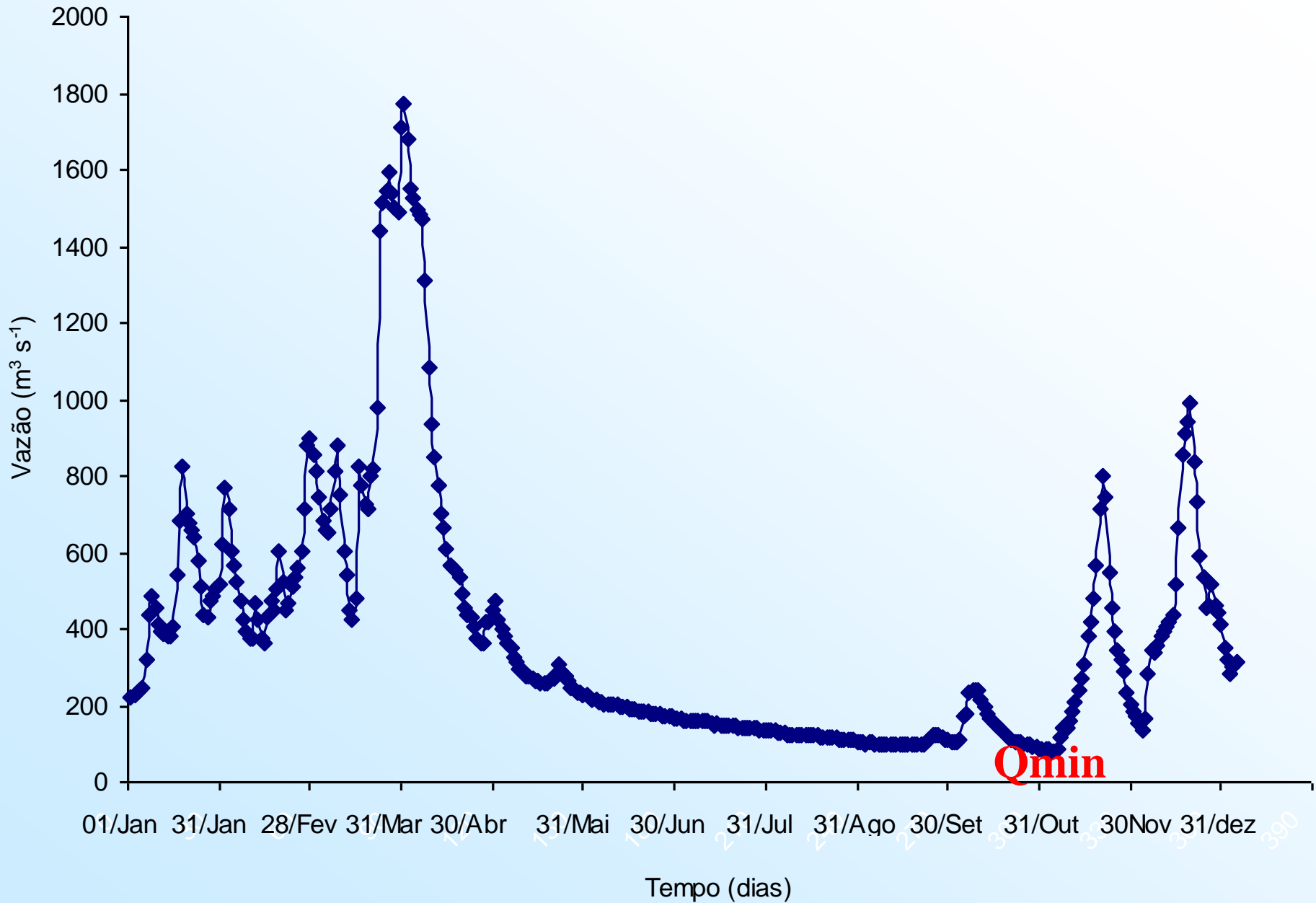


CICLO HIDROLÓGICO

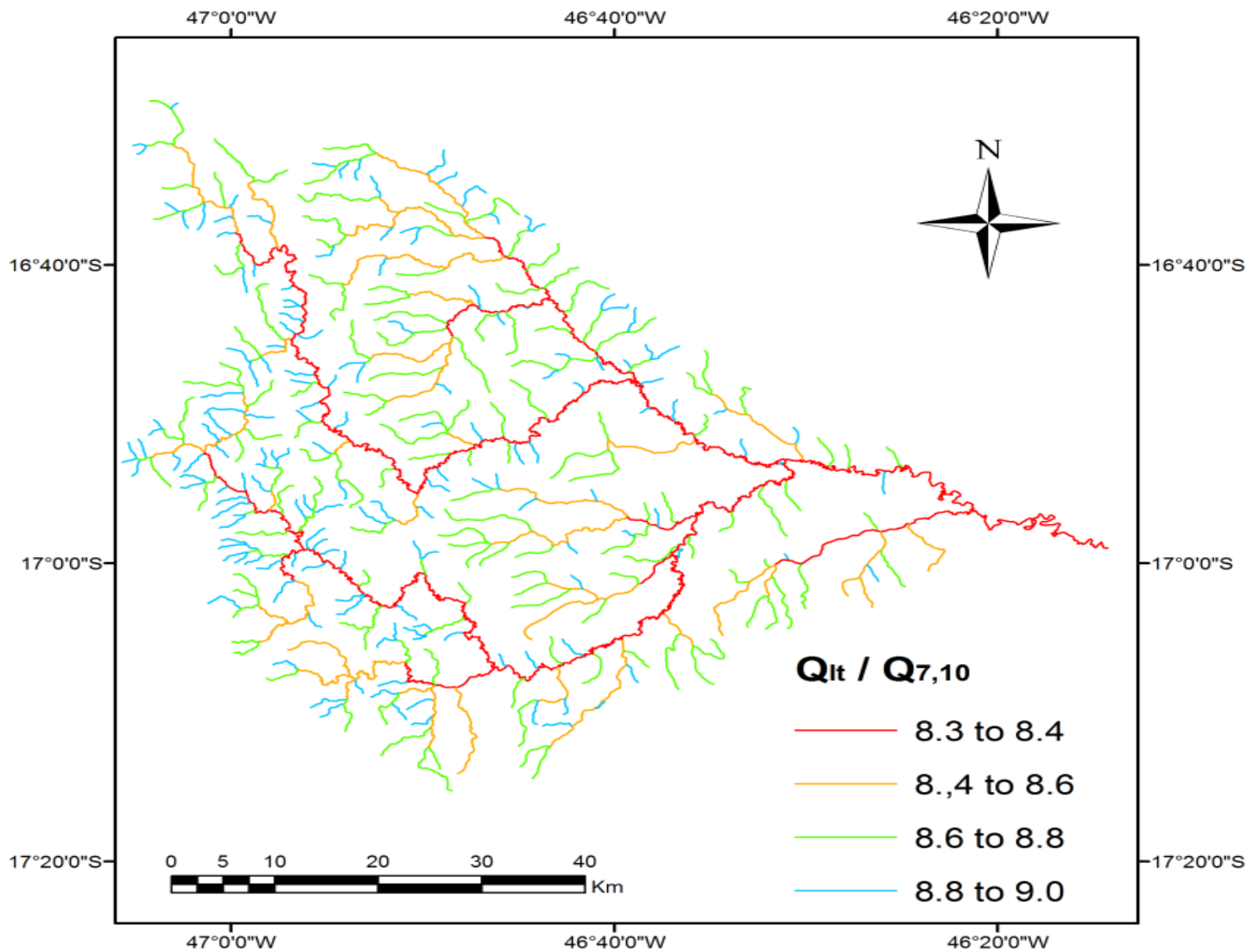


$$Q = Q_0 e^{(-\alpha t)}$$





RELAÇÃO $Q_{It}/Q_{7,10}$



*MUITO
OBRIGADO!*

ffpruski@ufo.br

www.ufo.br/dea/gprh