



*Laboratório de Hidrologia Florestal (LHF)
Departamento de Ciências Florestais
ESALQ / Universidade de São Paulo*



A importância das estradas florestais no contexto da conservação de água e solo

Prof. Silvio Ferraz

PROMAB



- Programa Cooperativo sobre Monitoramento e Modelagem de Bacias Hidrográficas
- Objetivos:
 - Estudar dos efeitos do manejo florestal sobre os recursos hídricos
 - Desenvolver estratégias de manejo florestal mais sustentáveis do ponto de vista hidrológico



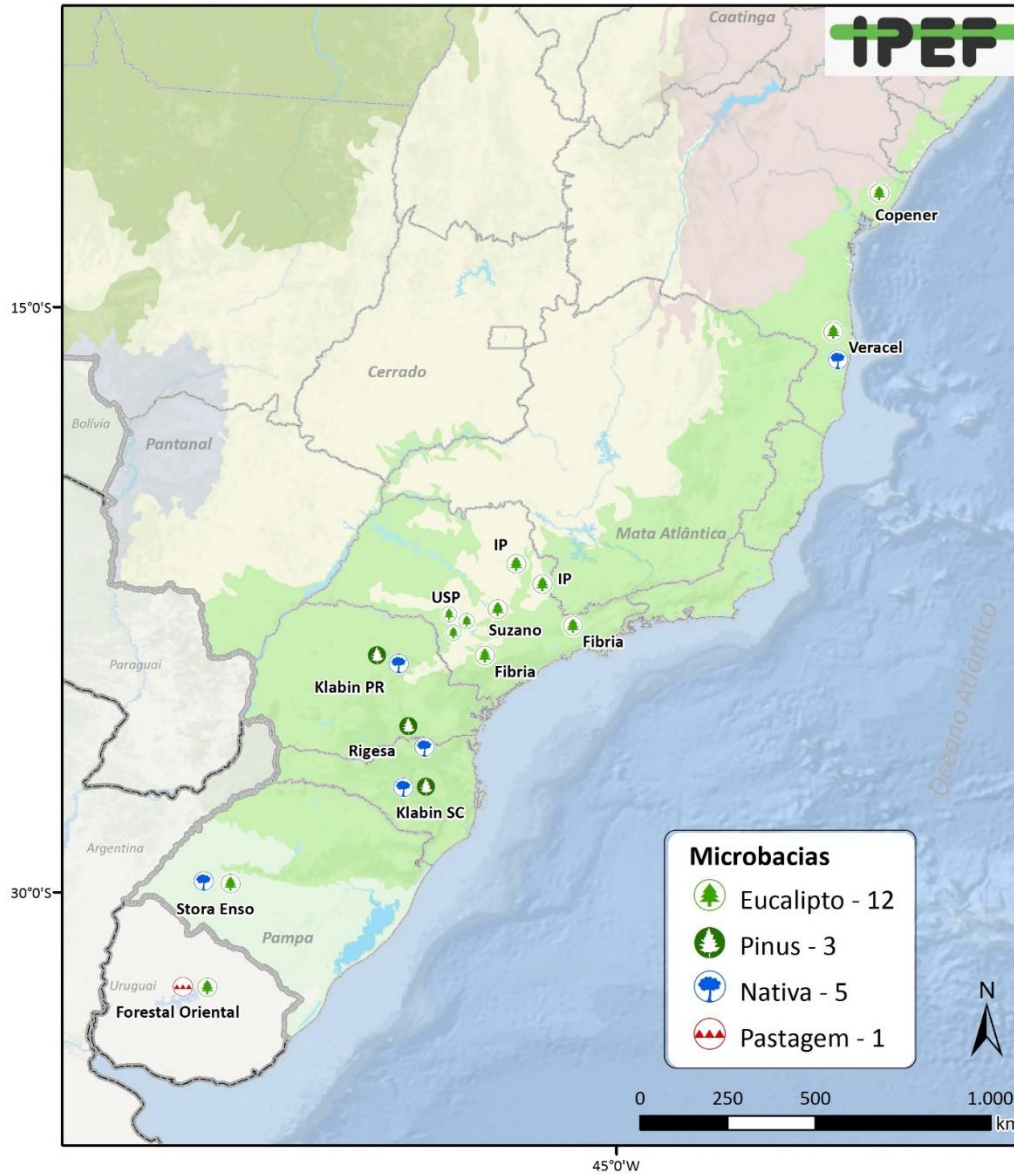
Avaliação dos efeitos do manejo



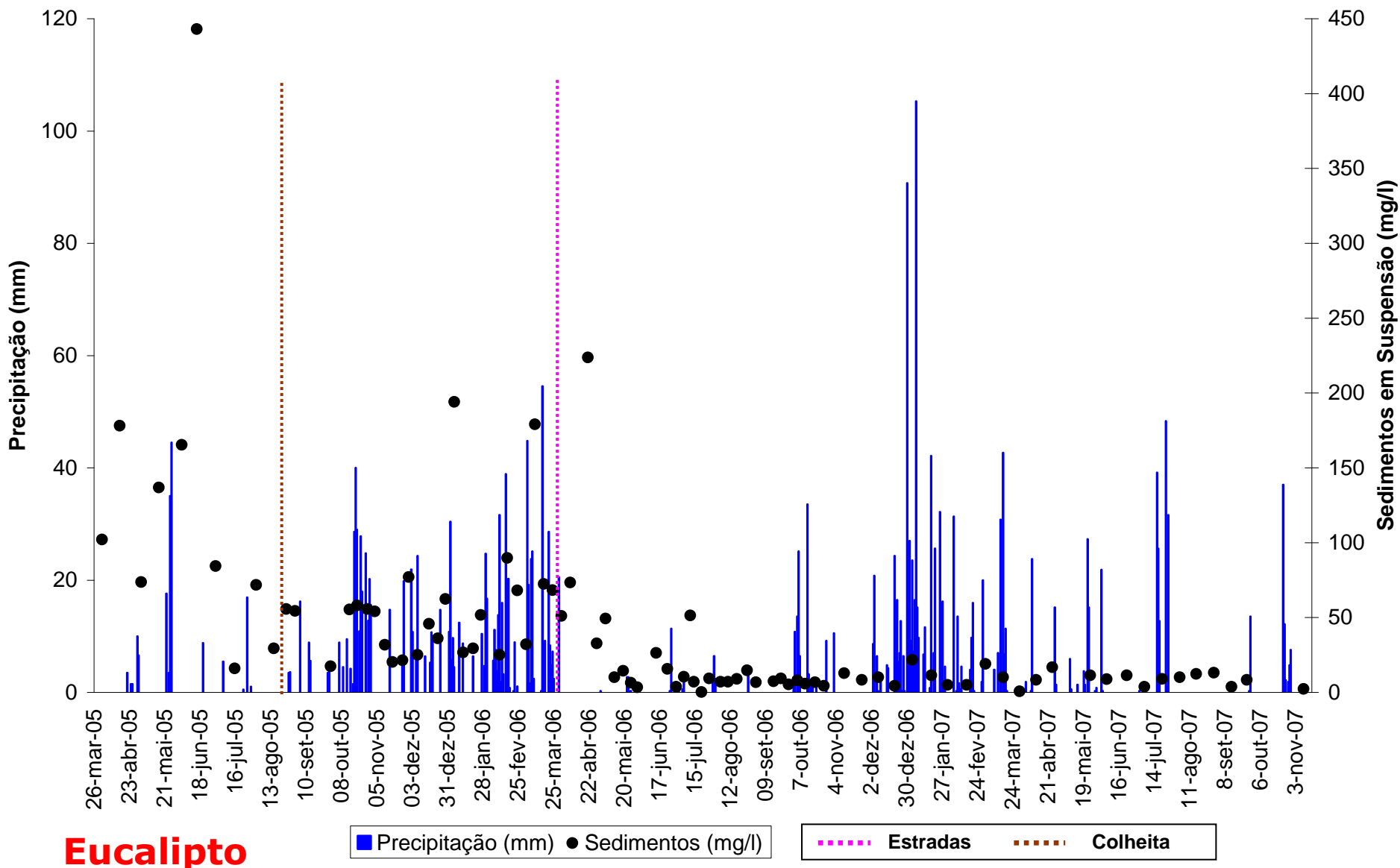
Avaliação dos efeitos do manejo



Microbacias monitoradas



Sedimentos em riachos



Eucalipto

Amostra: 13,5 km²



Rodovia: 2,8km, d.e.= 0,2 km/km²



Vicinal pavimentada: 5,6 km, d.e.= 0,4 km/km²



Estrada rural: 19,3 km, d.e. = 1,4 km/km²



Estrada privadas: 27,7 km, d.e. = 2 km/km²

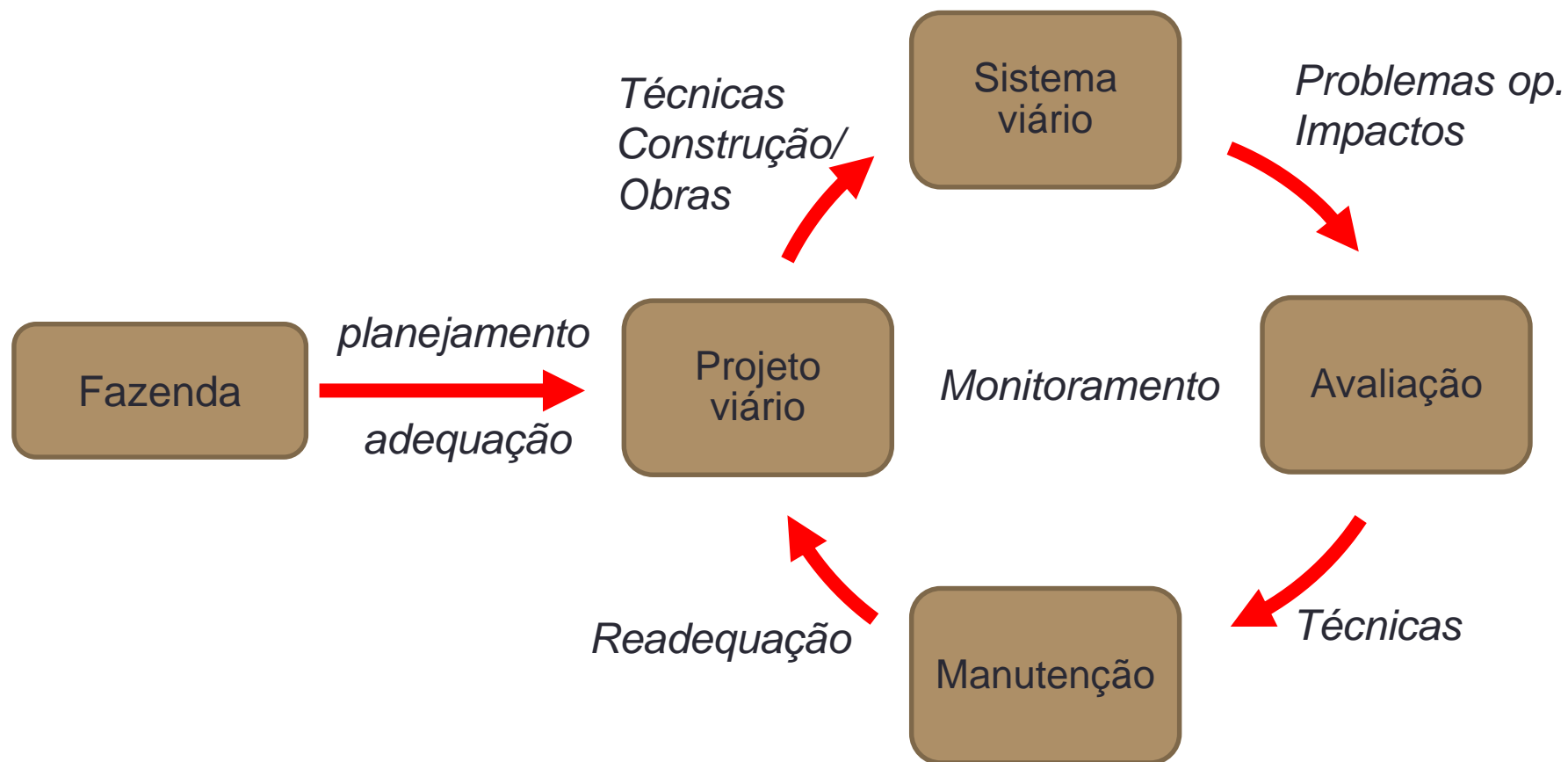


Estradas florestais:
solução ou problema?

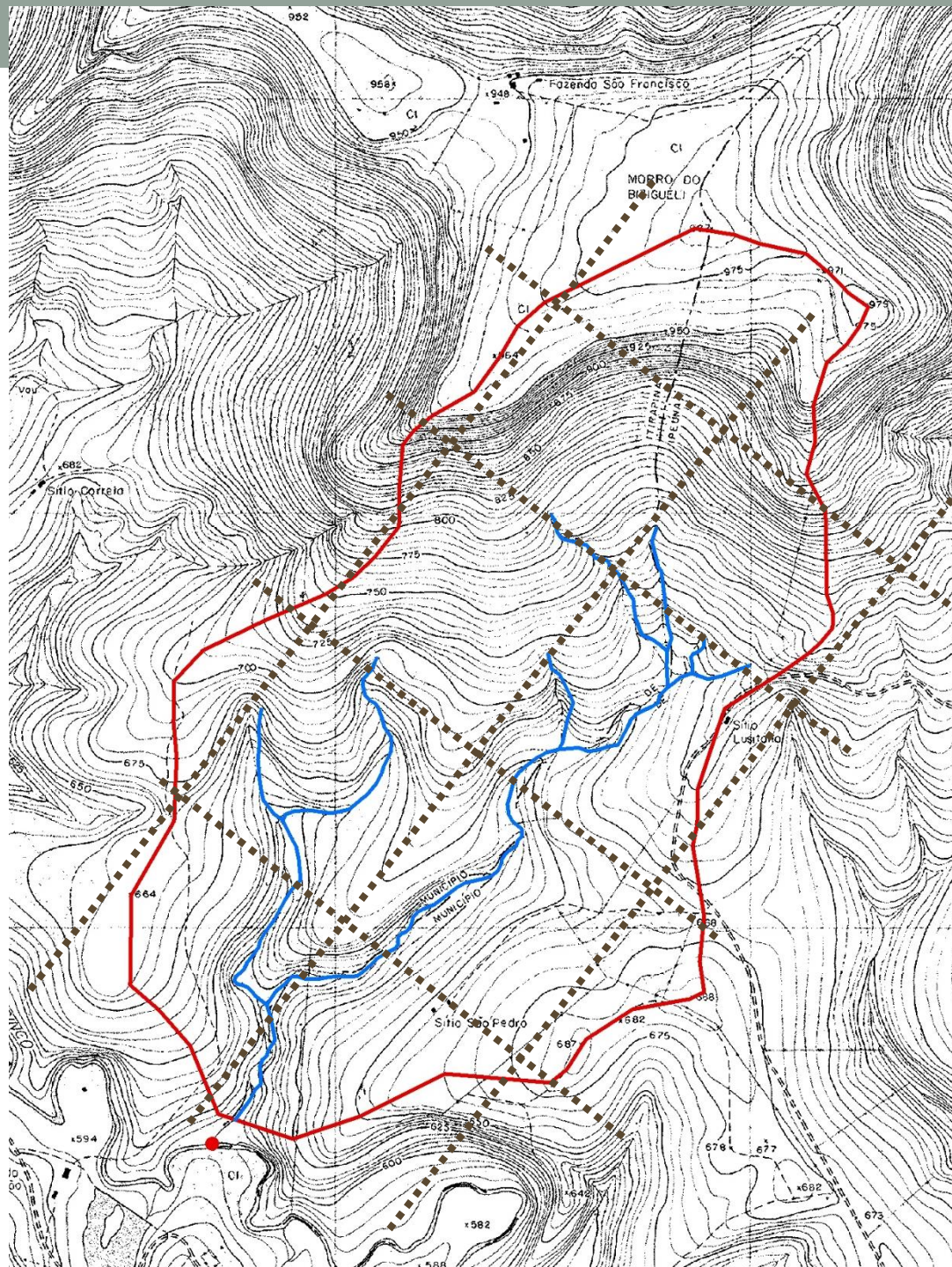
Estradas florestais

- Desenho e manutenção da malha viária dentro da propriedade influenciam:
 - ✓ conservação dos solos;
 - ✓ conservação dos recursos hídricos;
 - ✓ processos eco-hidrológicos;
 - ✓ operações florestais;
 - ✓ viabilidade econômica;
 - ✓ certificação florestal.

Planejamento de estradas



Como as estradas são planejadas?



Densidade de estradas em propriedades

DE = 31,3 m/ha



DE = 101,1 m/ha



Florestas plantadas

Densidade de estradas em propriedades

DE = 45,1 m/ha

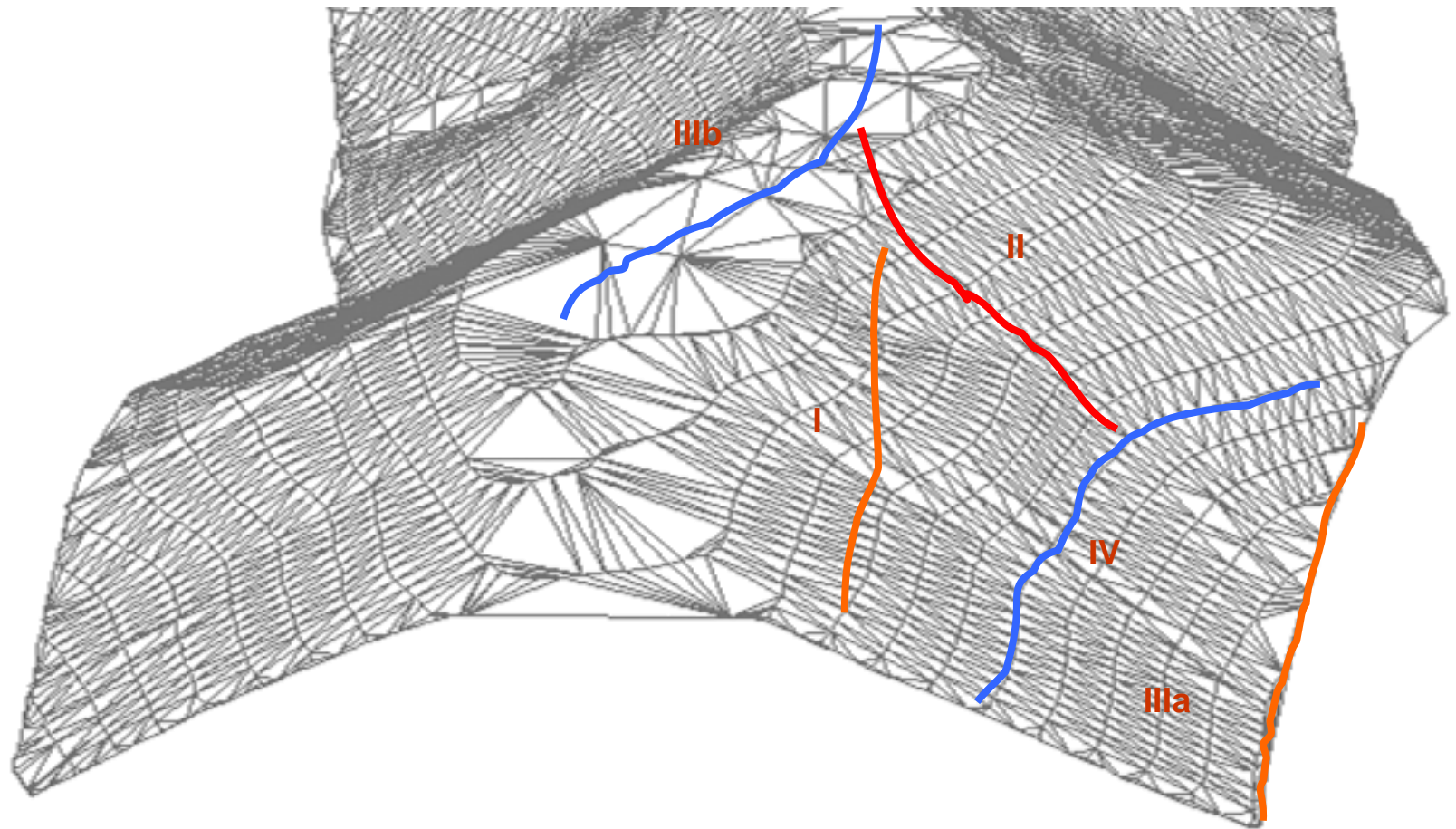


DE = 88,5 m/ha

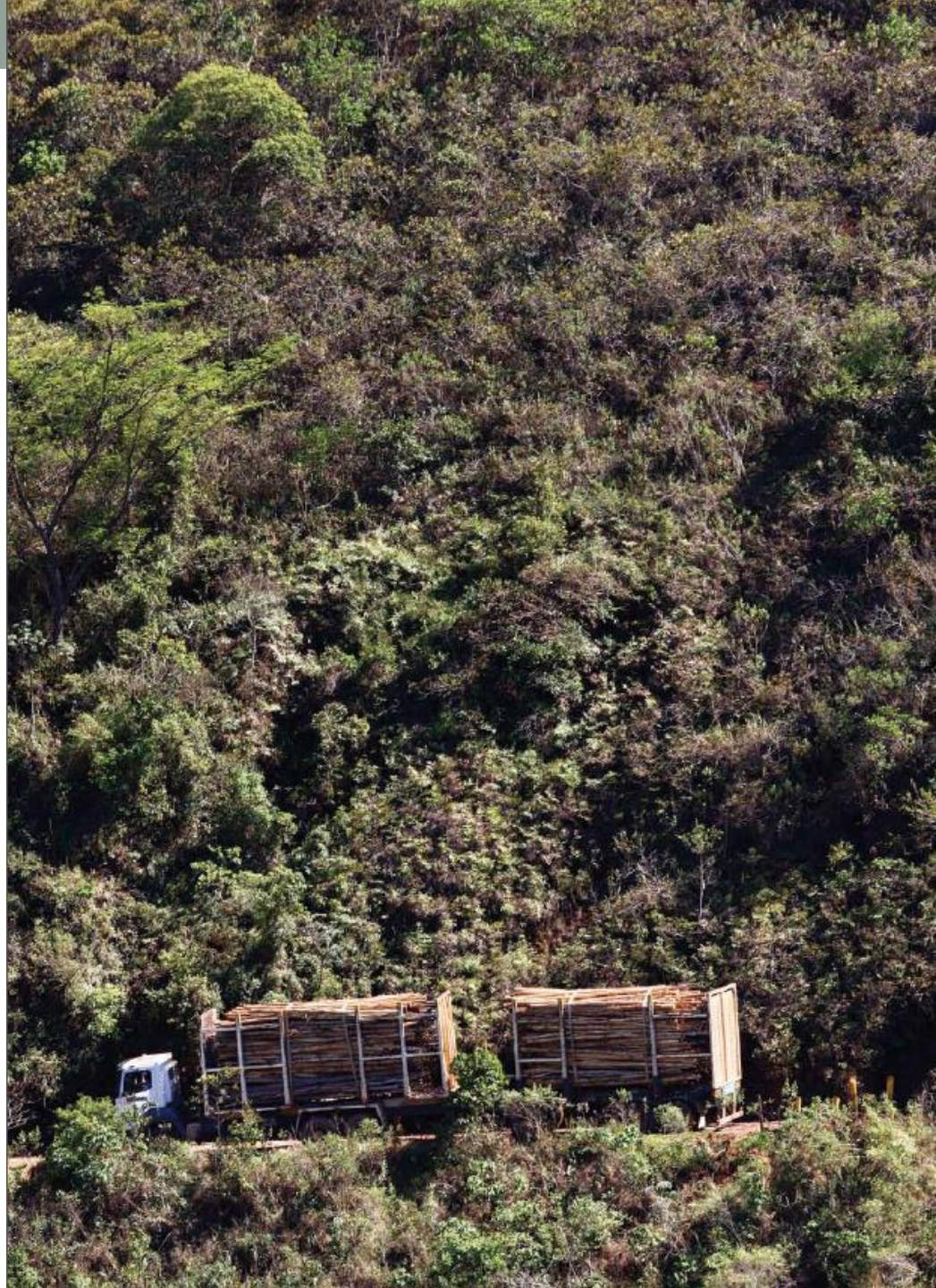


Cana-de-açúcar

Classificação dos trechos de estradas



Estrada em nível,
mesmo em área
declivosa!



Água morro abaixo....



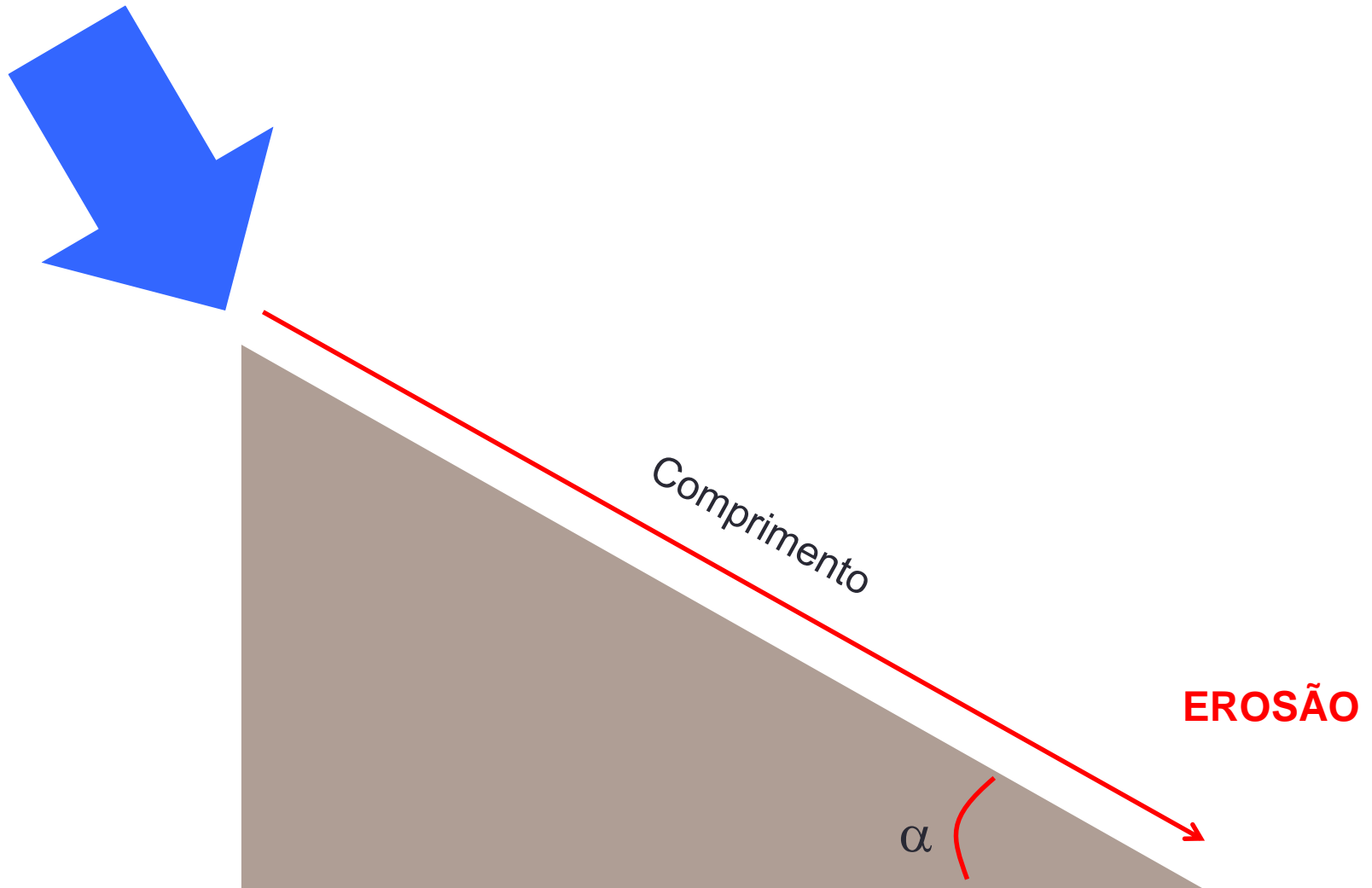
Água morro abaixo....



Estradas ripárias?

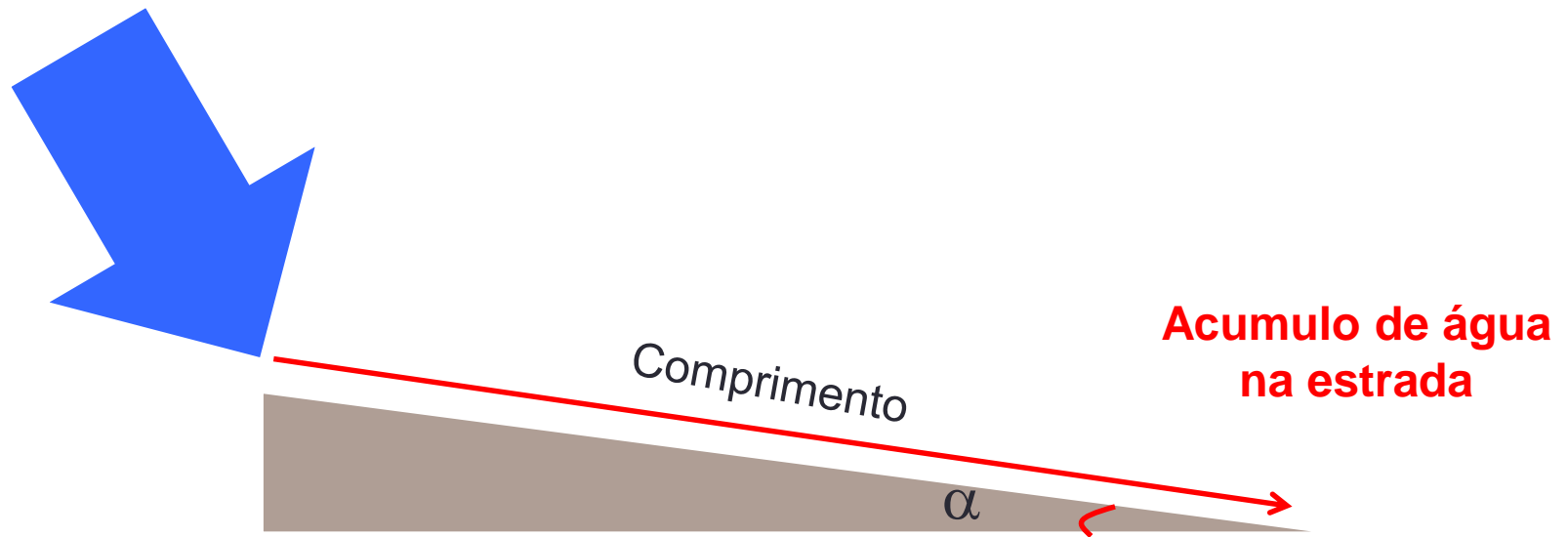


Fluxo de água na estrada





Fluxo de água na estrada



De onde vem a água?



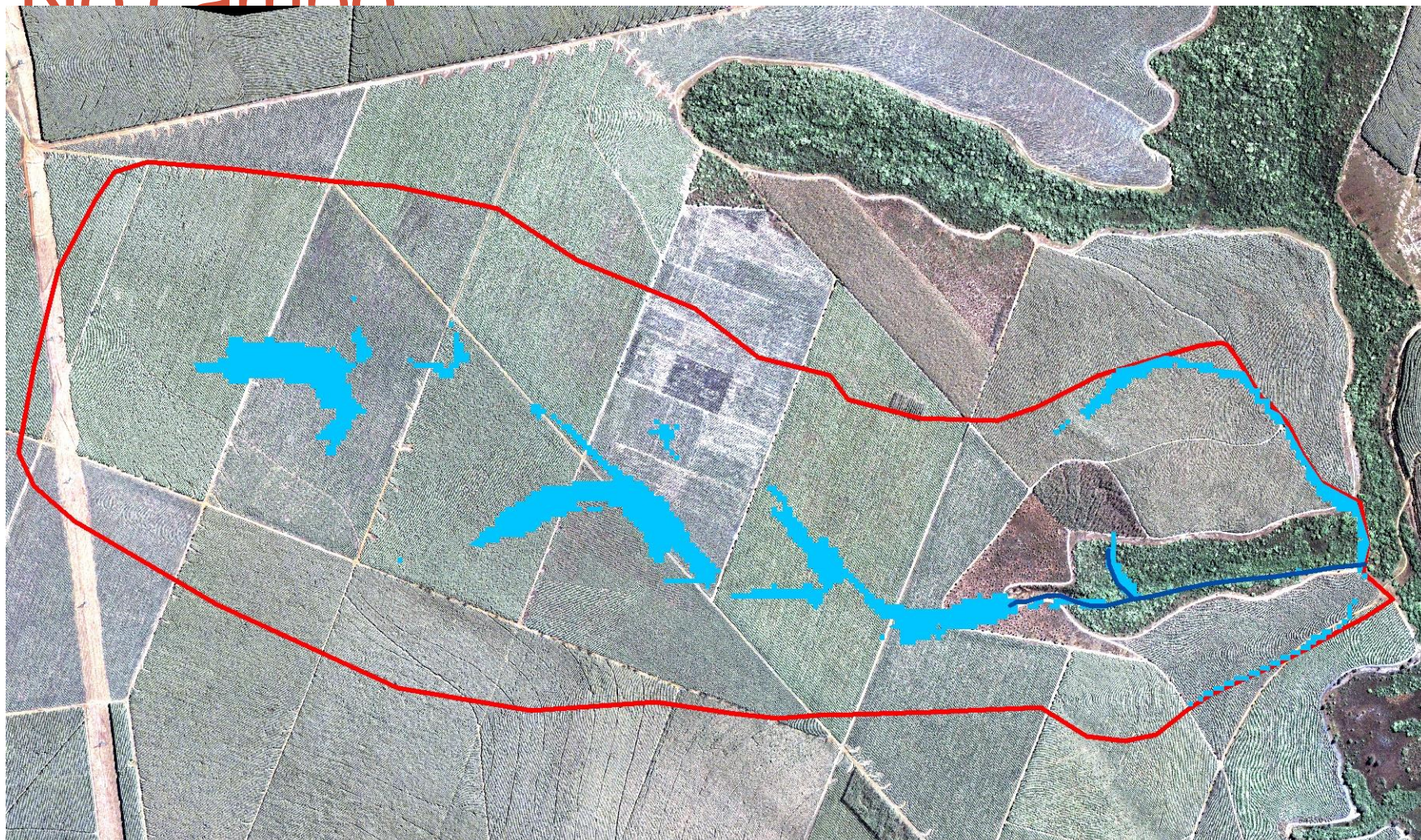
De onde vem a água?



Para onde vai a água? Ou não vai?



No campo



microbacia Cara-Preta



E o resultado?

Efeitos da colheita

07/03/2014

10/08/2014

25/02/2015



Alto potencial de
causar distúrbios aos
ecossistemas
aquáticos.

(Hackbart, 2016)



Voçoroca e represamento de canal com sinal de eutrofização









Estrada sobre solo saturado (com material orgânico)

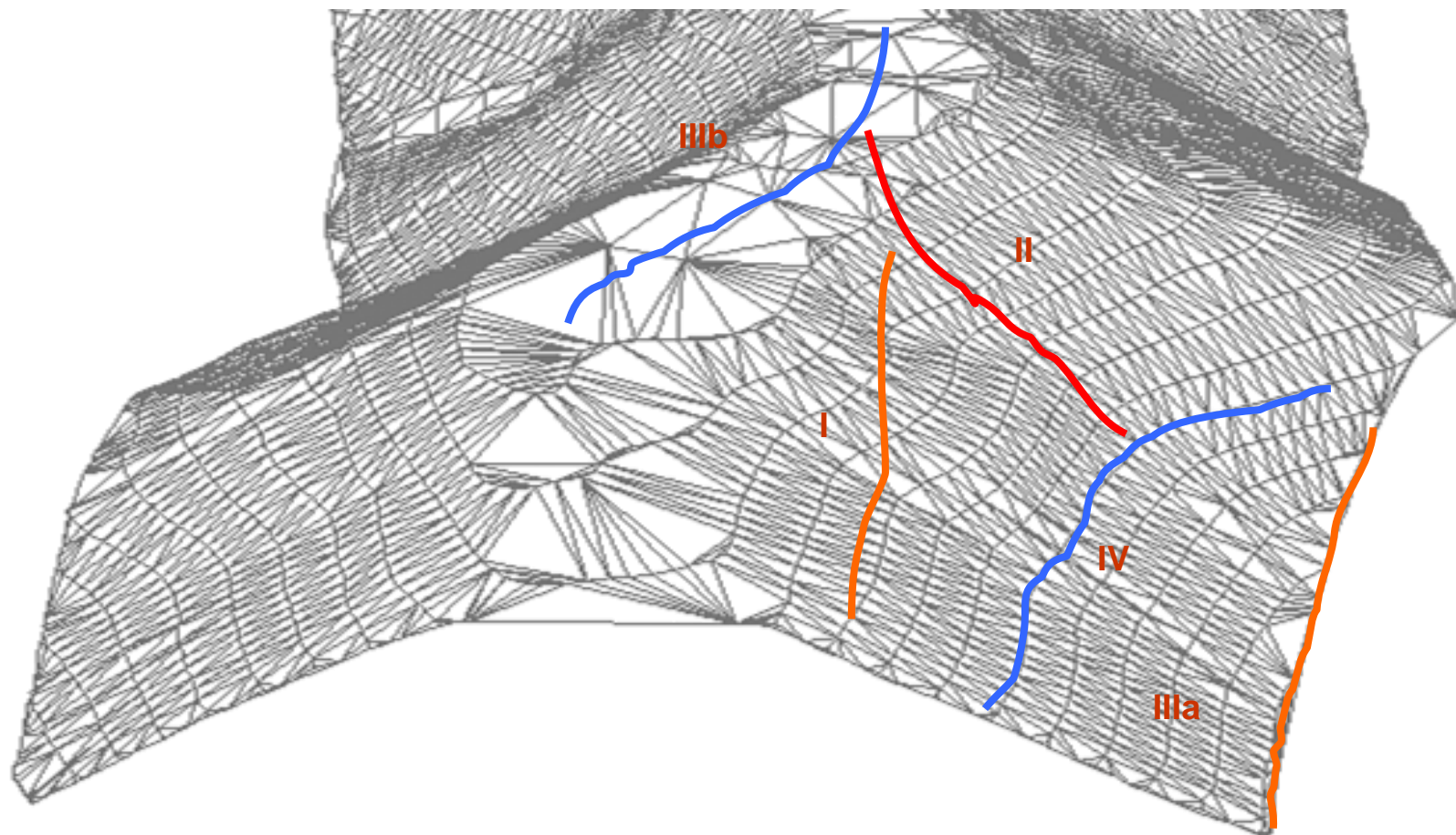
Manutenção! O quê? Como? Quando? Quem?



Colheita

Meio ambiente

Classificação dos trechos de estradas



Identificação de trechos críticos

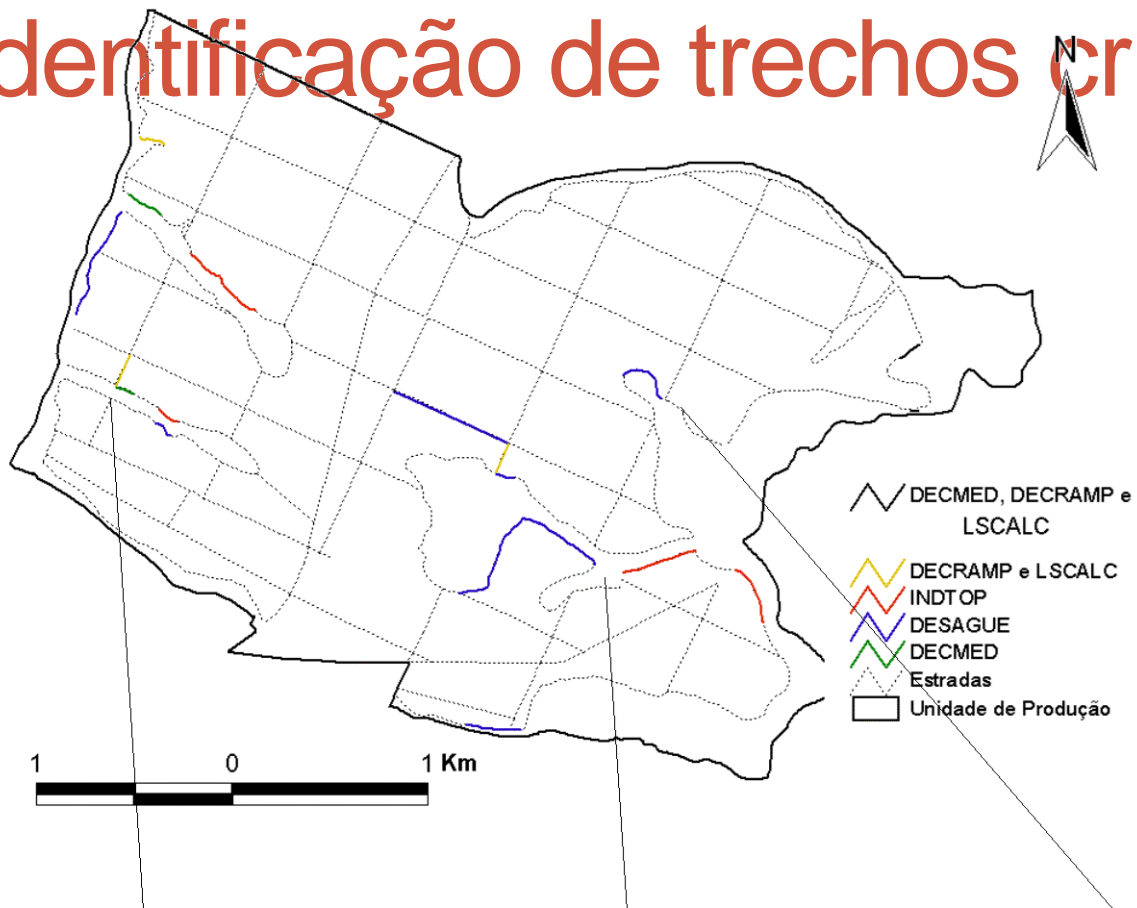


Foto 1: Processo erosivo

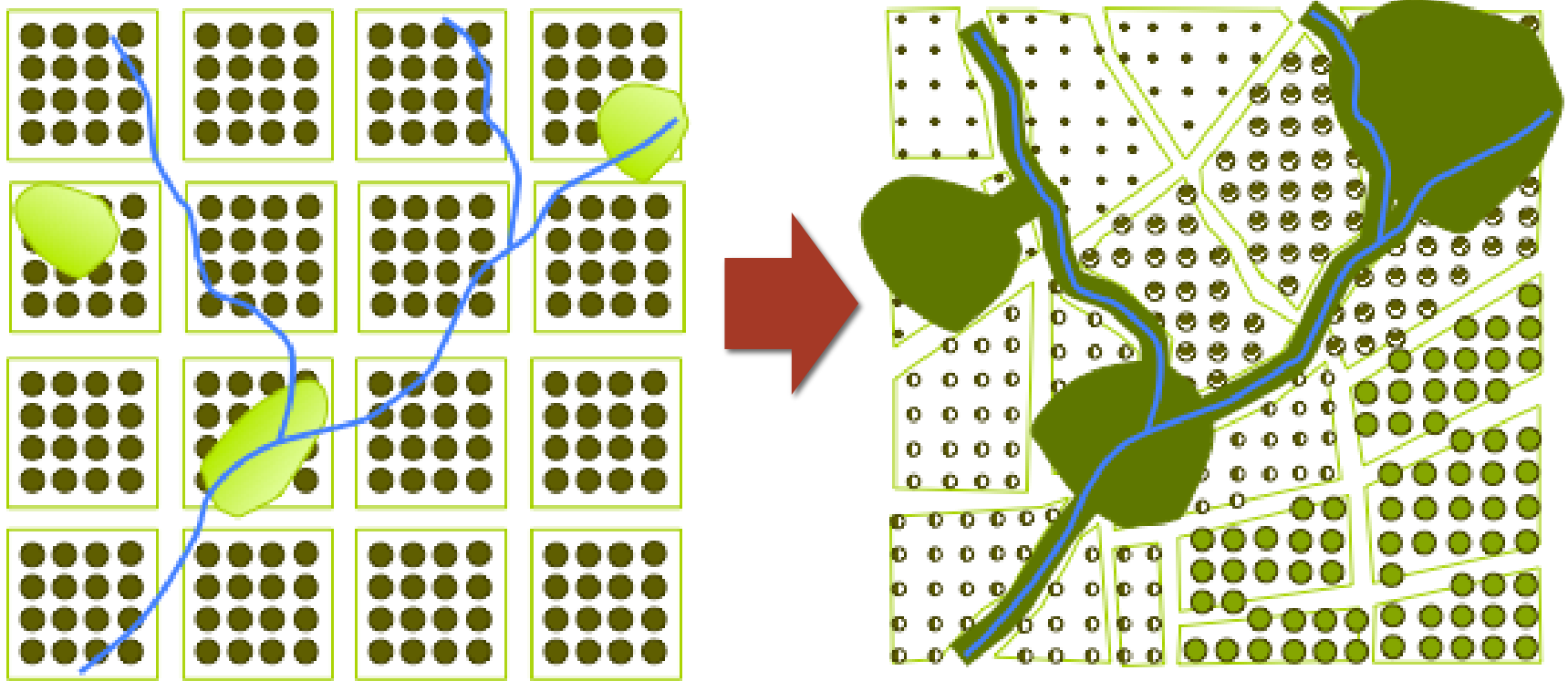


Foto 2: Acúmulo de água no solo

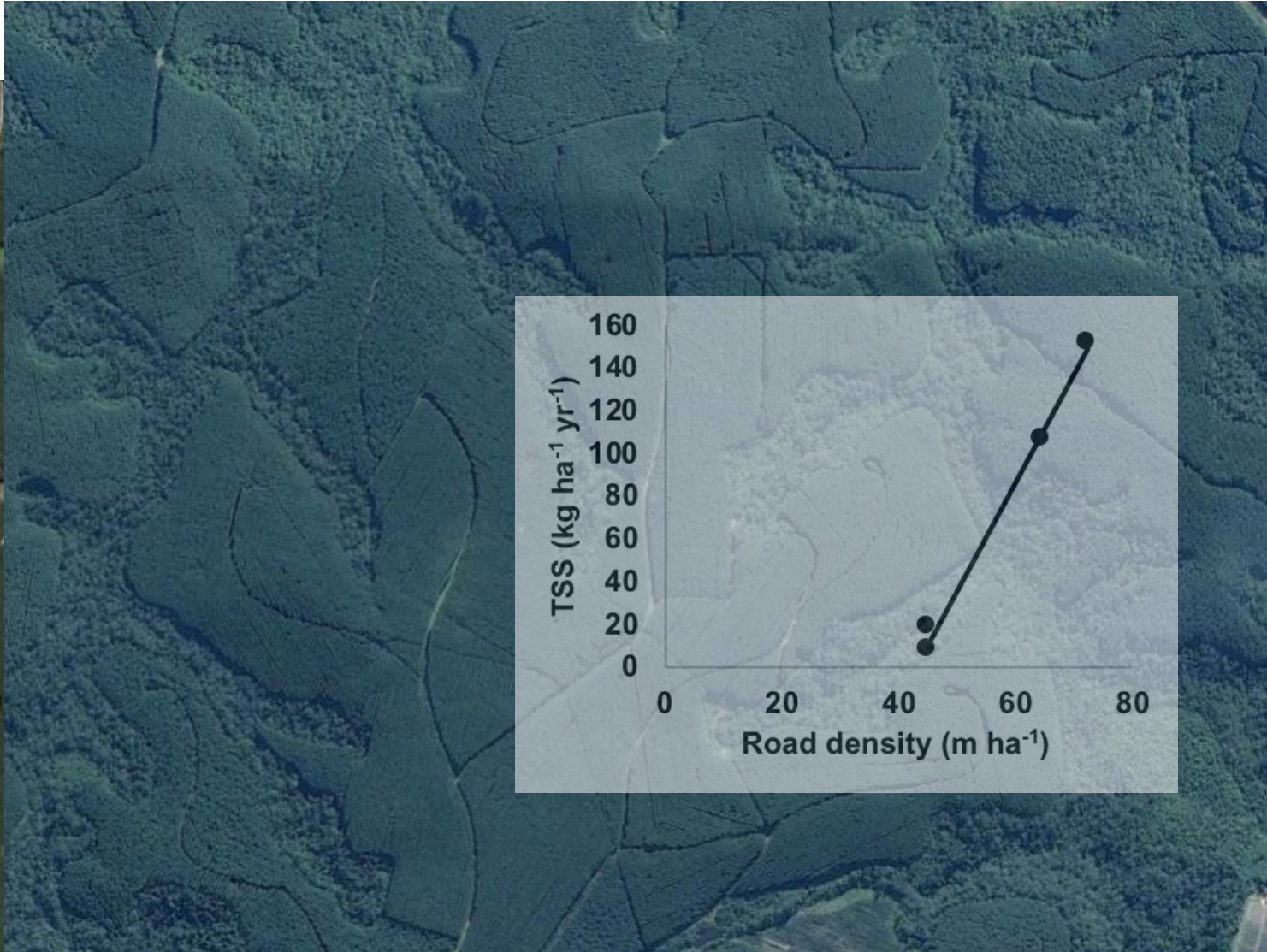


Foto 3: Deposição de sedimento

Paisagens sustentáveis...



Melhorando desenho de estradas



O que as estradas estão
desconectando ?





Considerações finais

- Estradas privadas ocupam grande extensão com impactos na quantidade, qualidade de água e comunidades aquáticas
- Certificação: possibilidade de regulação em grandes empreendimentos
- Ferramentas disponíveis, mas falta de regulação específica
- Conservação da água exige uma visão integrada, incluindo as estradas
- Estradas fazem parte do manejo florestal, devem ser bem planejadas e cuidadas da mesma forma que os plantios.
- Água e solos são insumos da produção florestal, boas estradas auxiliam a conservá-los.
- Estradas podem ser bons ou maus conectores