

PROJETO DE TERRAPLENAGEM



Introdução



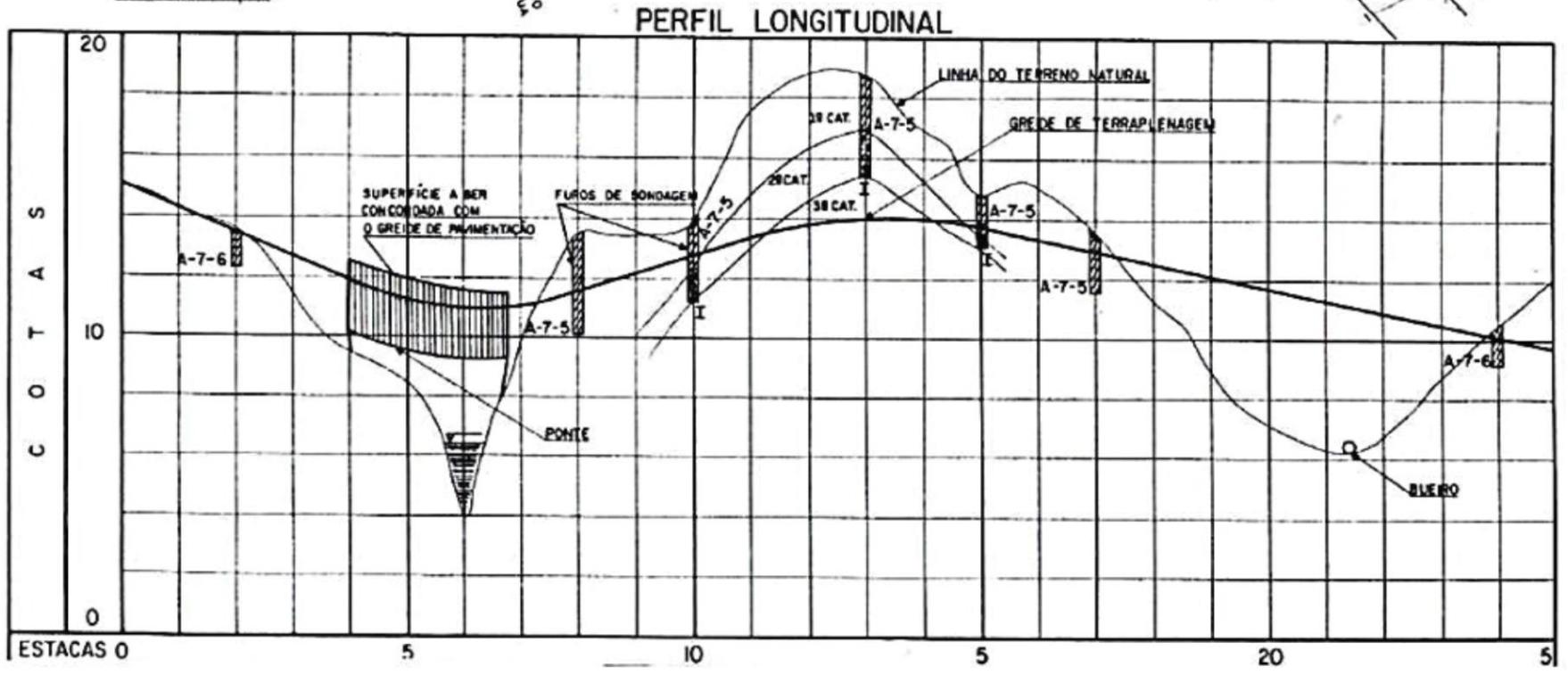
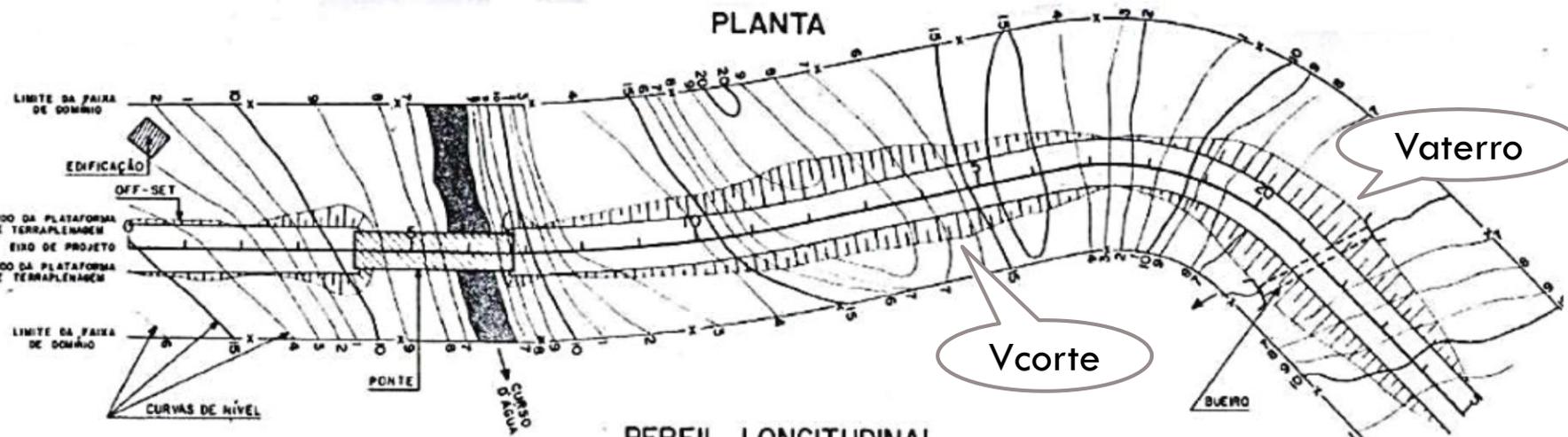
Projeto de terraplenagem

Introdução

- **Terraplenagem:**
 - **Operação destinada a conformar o terreno existente aos gabaritos especificados em projeto**
 - **Corte** (escavação de materiais)
 - **Aterro** (deposição e compactação de materiais escavados)
- **Proporcionar condições geométricas compatíveis com o volume e tipo de veículos**
- **Classe de projeto**

Introdução

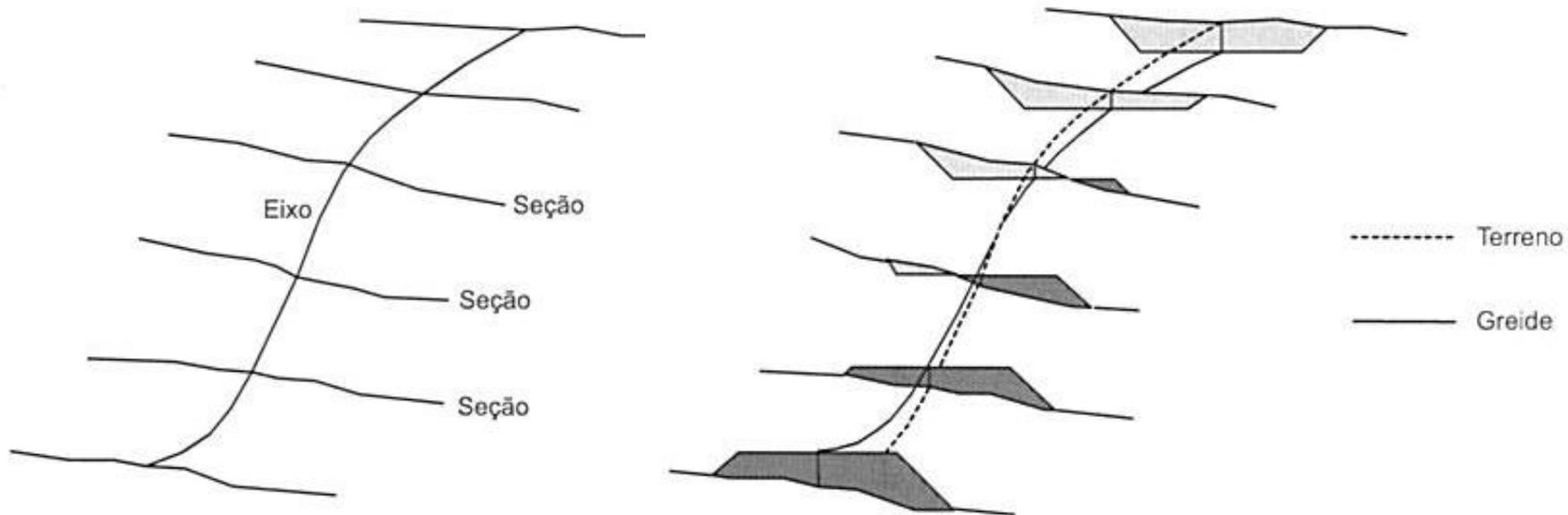
- **Projeto de terraplenagem:**
 - ▣ **Geometria da estrada (planta e perfil longitudinal)**
 - ▣ **Seções transversais**
 - ▣ **↑ classe de projeto:**
 - **geometria mais arrojada = ↑ investimento em terraplenagem**
 - ▣ **Rede hidrográfica:**
 - ❖ **alturas mínimas em regiões de cheias**
 - ❖ **obras de arte em travessias de cursos d'água**



Introdução

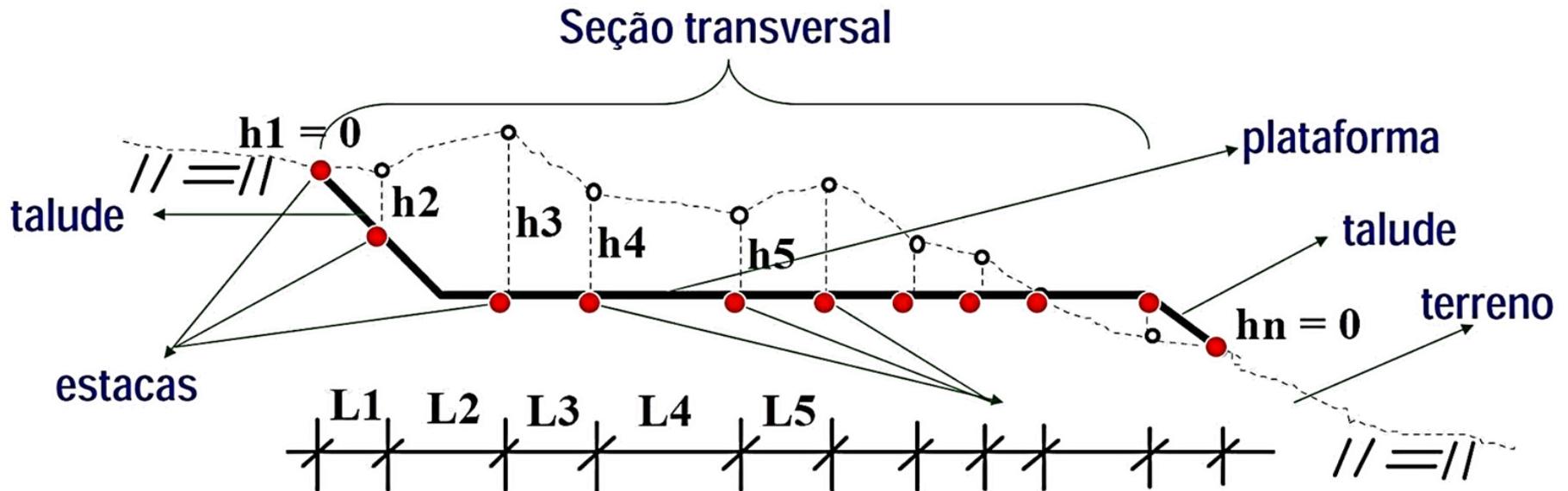
- **Movimentação de terra**
 - ▣ **Custo significativo em relação ao custo total da estrada**
- **Equilíbrio entre os volumes de corte e aterro**
 - **Procura-se compensar cortes e aterros**
 - **Minimizar empréstimos e/ou bota-fora**

Seção transversal



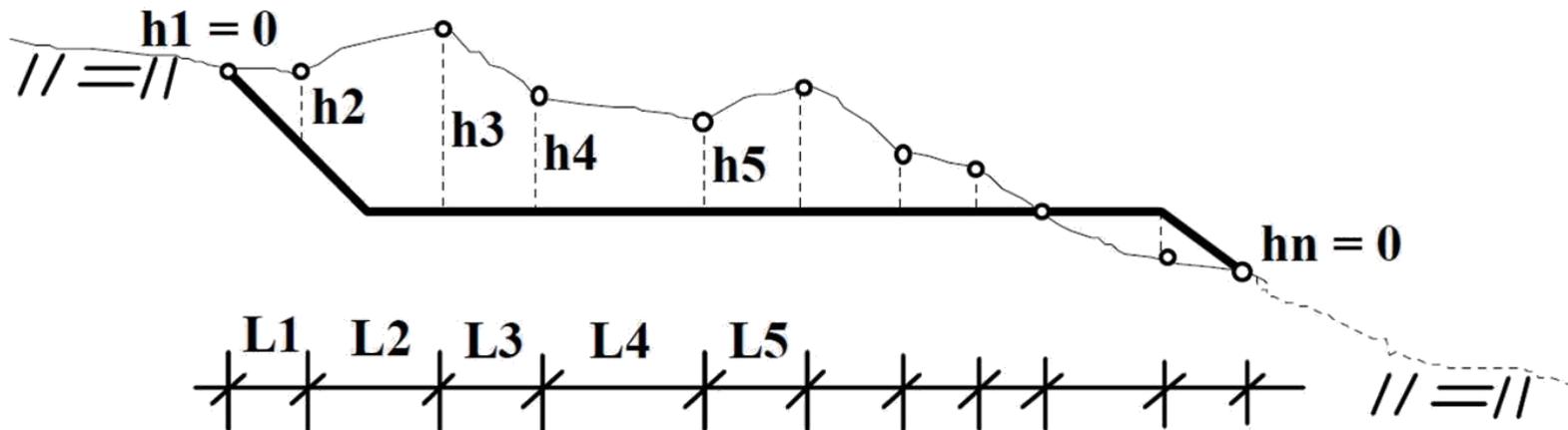
Seção transversal

□ Área das seções transversais



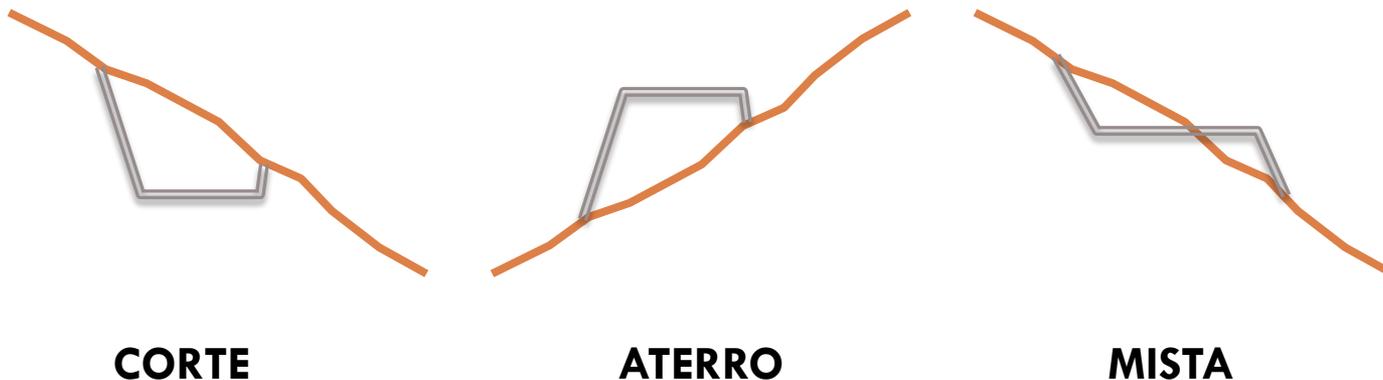
Seção transversal

- Área das seções transversais
 - ▣ Fórmula de Gauss
 - ▣ Planímetro
 - ▣ Divisão da área em figuras geométricas (trapézios)



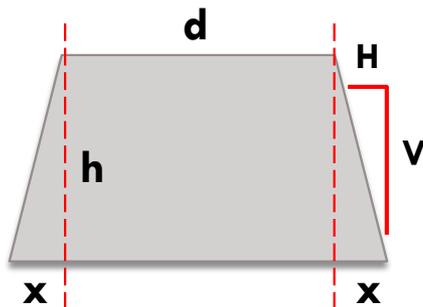
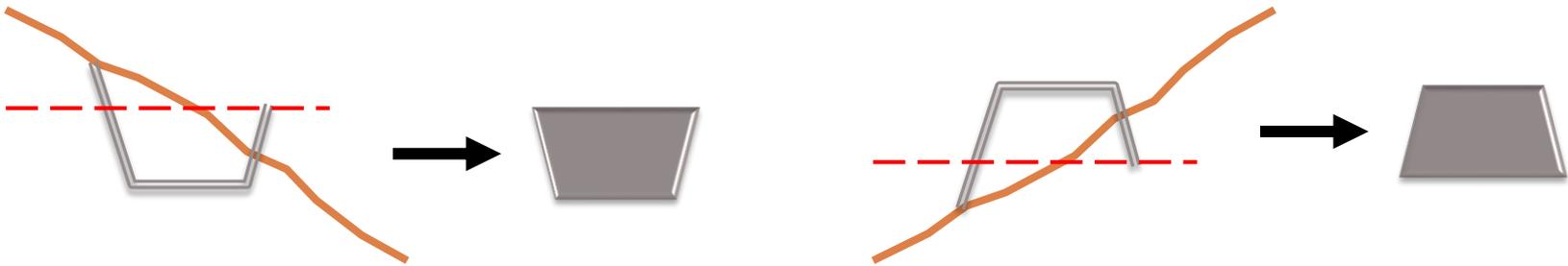
Seção transversal

- **Simplificação:**
 - ▣ Variação **linear** do terreno entre seções consecutivas
 - ▣ **Aceitável** quando a distância entre estacas é **igual a 20 m**
- **3 tipos de seções:**



Seção transversal

□ Seções em corte ou aterro



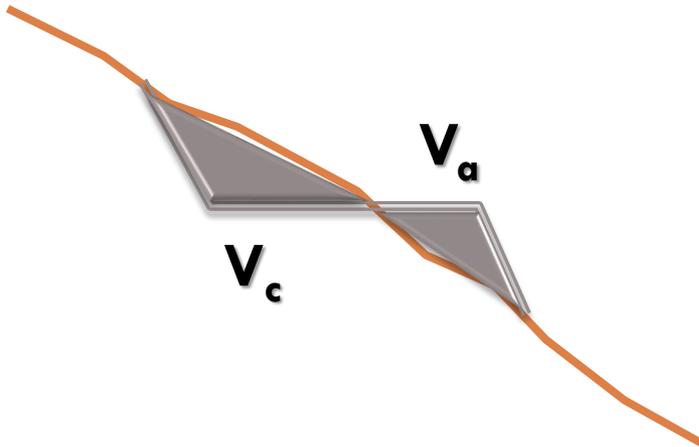
$$A = d \cdot h + 2 \cdot \frac{h \cdot x}{2} = h(d + x)$$

$$\frac{x}{h} = \frac{H}{V} \Rightarrow x = h \cdot \frac{H}{V} \quad \text{se: } n = \frac{H}{V}$$

$$\therefore A = h(d + h \cdot n) \left\{ \begin{array}{l} h: \text{“cota vermelha”} \\ d: \text{larg. plataforma} \end{array} \right.$$

Seção transversal

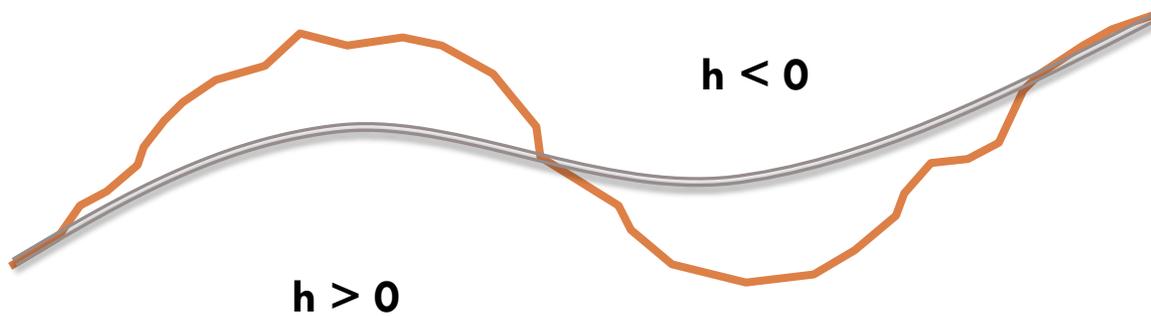
□ Seções mistas



- **Áreas de corte e aterro são calculados separadamente**

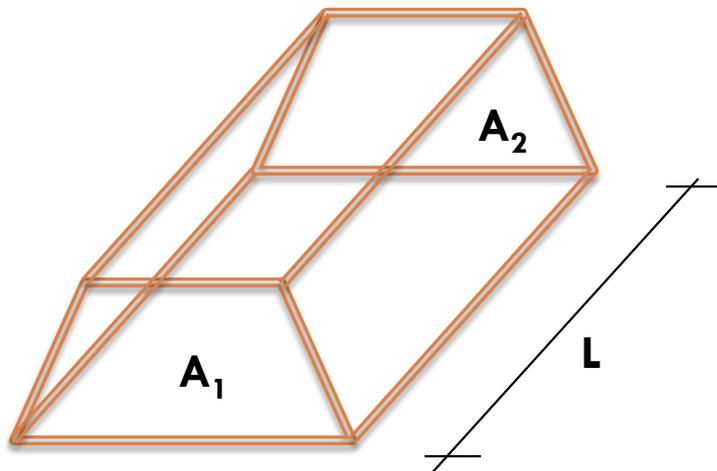
Seção transversal

- **Cota vermelha (h ou CV):**
 - ▣ $CV = C_{\text{Terreno}} - C_{\text{Greide}}$
 - Se $CV > 0$: **corte** (eixo da estrada)
 - Se $CV < 0$: **aterro** (eixo da estrada)



Volume de terra

- Somar uma série de volumes compreendidos entre duas seções consecutivas

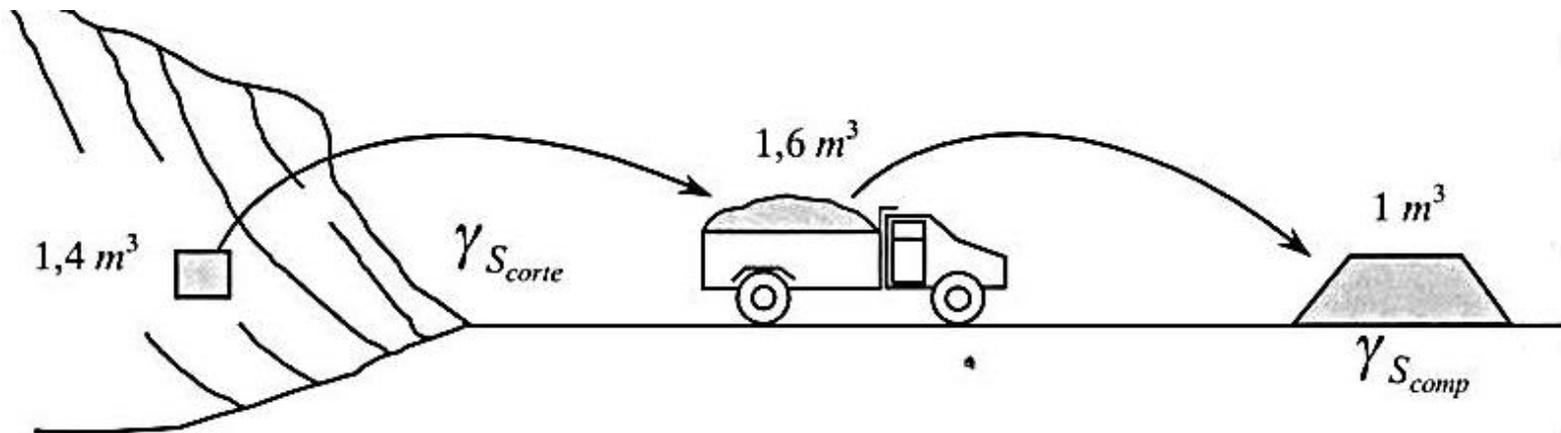


L = distância entre estacas

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \cdot L$$

Fator de redução de volumes

- Relação entre o volume de material no corte de origem e o volume resultante no aterro compactado



$$\text{➤ } F_r = \frac{\gamma_{S_{\text{comp}}}}{\gamma_{S_{\text{corte}}}} \Rightarrow Fr \text{ entre } 1,05 \text{ e } 1,40$$

Planilha de cálculo

Estaca	Cota terreno	Cota greide	CV	Área corte	Área aterro	Volume corte	Volume aterro	Volume aterro corrig.	Comp. transv.	Comp. long.	Volume acum.
0											
1											
2											
3											

Planilha de cálculo

Estaca	Cota terreno	Cota greide	CV	Área corte	Área aterro	Volume corte	Volume aterro	Volume aterro corrig.	Comp. transv.	Comp. long.	Volume acum.
0											
1											
2											
3											

Compensação transversal:
é o menor entre V_c e V_{ac}

Planilha de cálculo

Estaca	Cota terreno	Cota greide	CV	Área corte	Área aterro	VOLUME corte	VOLUME aterro	VOLUME aterro corrig.	Comp. transv.	Comp. long.	VOLUME acum.
0											
1											
2											
3											

Compensação longitudinal:
é a diferença entre V_c e V_{ac}

Valores positivos → corte
Valores negativos → aterro

Planilha de cálculo

Estaca	Cota terreno	Cota greide	CV	Área corte	Área aterro	Volume corte	Volume aterro	Volume aterro corrig.	Comp. transv.	Comp. long.	Volume acum.
0											
1											
2											
3											

