



COLHEITA DE MADEIRA EM TERRENOS ACIDENTADOS –

RECENTES DESENVOLVIMENTOS TÉCNICOS E SEU USO NA SUÍÇA



XVI Seminário de Atualização sobre Sistema de Colheita de Madeira e Transporte Florestal, Campinas/ SP 11.4 -13.4. 2011

Dr. Oliver Thees, WSL; Fritz Frutig, WSL; Prof. Dr. Paulo Fenner, UNESP



OBJETIVO E CONTEÚDO

Objetivo:

Apresentar exemplos de métodos inovadores para colheita em terrenos acidentados desenvolvidos nos últimos dez anos na Suíça.

Conteúdo:

1. O setor florestal da Suíça
2. Recentes inovações na tecnologia de colheita
3. Métodos para terrenos acidentados trafegáveis
4. Métodos para terrenos acidentados não trafegáveis
5. Síntese e aspectos gerais



SUIÇA



Os Alpes



Um país montanhoso



FLORESTAS COMMÚTIPLAS FUNÇÕES



Um terço da Suíça é coberto por florestas

36 % das florestas tem a função de proteger contra riscos naturais

70 % das florestas pertencem às cidades e povoados (são públicas)

Com o tamanho médio de 250 ha

O manejo florestal depende, em grande parte, da vontade da população



SILVICULTURA DIFERENCIADA



Talhões heterogêneos

70% coníferas

Somente desbastes
O corte raso é proibido



Áreas de colheita: de 0.5 a 2.0 ha

De 3 a 6 sortimentos de madeira
por área de colheita



ALTOS PADRÕES DE RESPEITO AO MEIO AMBIENTE



A população é sensível ao emprego de máquinas florestais e danos ao solo

Leis ambientais de proteção ao solo

Rastros que expõem os horizontes minerais do solo são proibidos



COLHEITA FLORESTAL EM TERRENOS ACIDENTADOS



Devido a declividade do terreno
70% das florestas são:

não trafegáveis: 36% da área
(declividades acima de 60%)

ou

tráfego restrito: 34% da área
(declividades entre 30 e 60%)

A densidade de estradas nas
montanhas é de cerca de 12m/ha



RECENTES INOVAÇÕES NA TECNOLOGIA DE COLHEITA I

Terrenos acidentados trafegáveis
30 a 60 % de declividade

Mecanização do desgalhe e traçamento da madeira:

Harvesters com sistemas rodantes especiais para terrenos acidentados

Melhorias nas máquinas de extração da madeira:

Guinchos de tração auxiliar



RECENTES INOVAÇÕES NA TECNOLOGIA DE COLHEITA II

Terrenos acidentados não trafegáveis
Acima de 60 % de declividade

Mecanização do desgalhe e traçamento da madeira:

- Extração de árvores inteiras, desgalhe e traçamento com processador nas estradas florestais

Racionalização e simplificação do processo de montagem e desmontagem dos teleféricos:

- teleférico monocabo com carro do autopropelido
- teleféricos moveis instalados em tratores de esteiras pesados
- cabos de ancoramento de nylon

MÉTODOS PARA TERRENOS ACIDENTADOS **TRAFEGÁVEIS**

	Volume de madeira colhido por talhão	Dimensões (DAP)	Solo com capacidade de sustentação média ou boa				
			Rugosidade do solo				
			Baixa				Média
			Declividade				
			30 %	40 %	50 %	60 %	30 - 70 %
Madeira curta	Grande (+ de 500 m³)	Fuste -Forte (>51cm)	Harvester de pneus & Forwarder	Harvester de esteiras & Forwarder +GTA		Harvester de esteiras especial & Teleférico móvel	Walking Harvester & Teleférico
		-Médio (41-50cm)		Harvester de pneus+GTA & Forwarder +GTA			
		-Fraco (31-40cm)		„Highländer“			
		Madeira fina (12-30cm)		Motosserra & „Pully“ & Processador			
	Pequeno (- de 100 m³)	Todas dimensões	Motosserra & Trator				
Madeira longa	Grande	Fuste médio - forte	Harvester de esteiras & Trator				
	Pequeno		Motosserra & Trator				



HARVESTER DE ESTEIRAS E FORWARDER COM GUINCHO DE TRAÇÃO AUXILIAR

(madeira curta)



Distancia entre estradas de 200 a 400 metros
40 a 50 % de declive
extração preferencialmente morro abaixo

Boa capacidade de sustentação do solo
Pequena rugosidade do solo

Grande quantidade de madeira por talhão
Madeira de grandes dimensões



Corte semimecanizado entre os ramais

Risco de danos as raízes

Mínimos danos ao solo através do guincho de tração auxiliar

De 70 a 90 Reais/ m³



WALKING HARVESTER E TELEFÉRICO COM CARRO AUTOPROPELIDO

(madeira curta)



Distancia entre estradas de 200 a 400 metros
30 a **60 (70)%** de declive

Solo com capacidade de sustentação limitada
Alta rugosidade do terreno

Pequeno a médio volume de madeira
Madeira com dimensões média a fraca



Corte semimecanizado entre os ramais

**Método altamente mecanizado para extração
morro abaixo onde não é possível a extração de
árvores inteiras**

De 120 a 140 Reais/ m³



WALKING HARVESTER



Tecnologia comprovada pela indústria da construção civil

Máquina com nivelamento da cabine

Sistema de locomoção formado por 4 pernas que movimentam-se, independentemente, nos sentidos vertical e horizontal

Na extremidade de cada uma existe uma roda motorizada e um pé de apoio



MÉTODOS PARA TERRENOS ACIDENTADOS **NÃO TRAFEGÁVEIS**

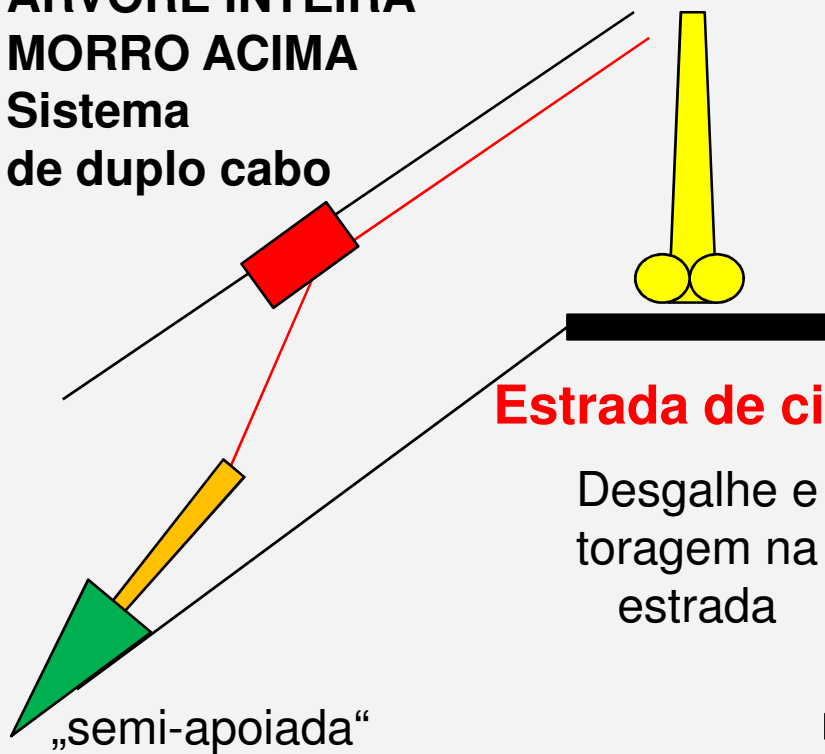
Volume de madeira por metro de cabo aéreo	Distancia e sentido da extração		
	< 800 m		> 800 m
	Active	Declive	
Alto >1.0 m ³	Processor tower yarder or Mobile tower yarder with a separated processor <i>Sistema de árvores inteiras</i>	Mobile tower yarder (three cables system) <i>Sistema de sortimentos</i>	Sledge yarder ↓ ↑ <i>Sistema de sortimentos</i> (Sistema de árvores inteiras) ↑
Médio 0.5 - 1.0 m ³		Yarder with double carriage <i>Sistema de árvores inteiras</i>	
Pequeno < 0.5 m ³	Excavator tower yarder <i>Sistema de árvores inteiras</i>	Yarder with self-propelled carriage <i>Sistema de sortimentos</i>	Helicopter <i>Sistema de sortimentos ou de árvores inteiras</i>

Exemplos apresentados

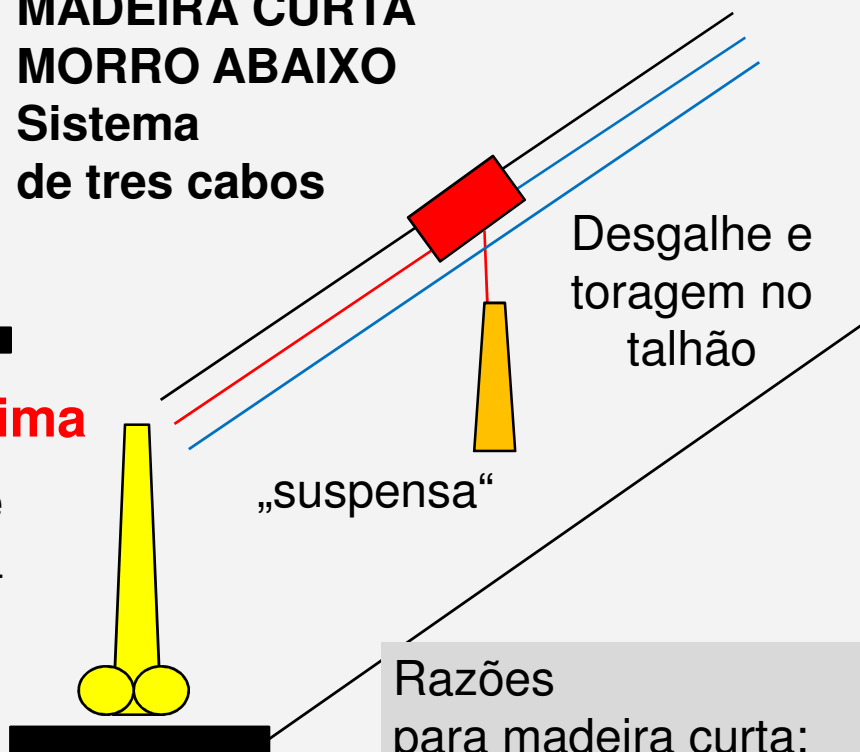


TELEFERICO MÓVEL: instalação em diferentes condições de rede viária

ÁRVORE INTEIRA
MORRO ACIMA
Sistema
de duplo cabo



MADEIRA CURTA
MORRO ABAIXO
Sistema
de tres cabos



Estrada de cima

Desgalhe e
toragem na
estrada

Estrada de baixo

Razões
para madeira curta:

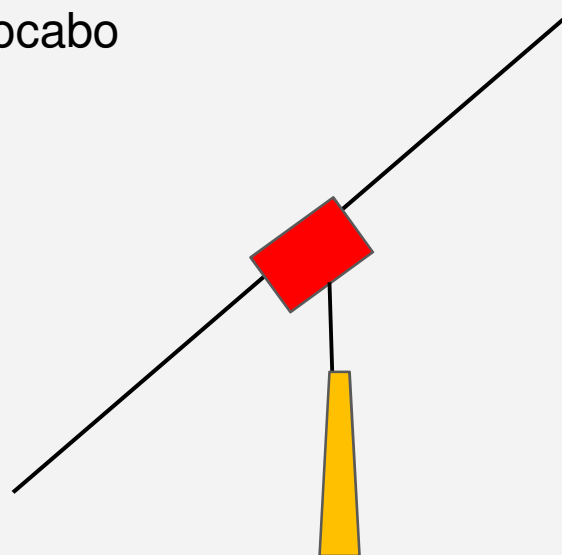
- Danos da extração
- desmoronamento de pedras
- exportação de nutrientes



TELEFERICO COM CARRO AUTOPROPELIDO (MONOCABO)



O carro teleférico autopropelido torna possível o sistema monocabo



Controle remoto do motor

- com motor próprio
- com guincho para suspender a madeira



TELEFÉRICO MÓVEL E PROCESSADOR

(árvores inteiras)



Distancia de extração de 600 a 800 metros
Acima de 60 % de declive

Independe da rugosidade e da capacidade de sustentação do solo (e das condições climáticas)

Grande volumes de madeira
Madeira média a grossa



Trabalho semimecanizado
Risco de erosão e exportação de nutrientes

Teleférico móvel e processador montados sobre o mesmo veículo ou em dois veículos

De 105 – 125 Reais por m³



TELEFÉRICO DE ESTEIRAS E PROCESSADOR (árvores inteiras)



Distancia de extração de 200 a 400 metros
Acima de 60 % de declive
Preferencialmente morro acima

Independente da rugosidade e da capacidade de sustentação do solo (e das condições climáticas)

Pequenos volumes de madeira
Madeira média a fraca

Ancoragem na própria maquina base

Eficiente para pequenos volumes de madeira por ramal de extração e com necessidade freqüente de mudança do teleférico

De 85 – 105 Reais por m³



SINOPSE E ASPECTOS GERAIS

Para terrenos íngremes várias inovações foram desenvolvidas nos últimos anos para melhorar os métodos existentes :

- para mecanizar o processamento,
- para reduzir os danos ao solo,
- para diminuir o tempo de montagem e desmontagem do teleférico.

A escolha do método de colheita é muito importante, pois ela define grande parte dos custos e dos danos. Logo, é muito importante saber reconhecer os pontos fortes da aplicação de cada método.

A extração com teleférico é cara, mas tem boa flexibilidade de uso, mas depende da rede viária e de uma equipe treinada que deve funcionar como um verdadeiro time.

Também no futuro o uso de motosserras continuará importante nas áreas declivosas.

É importante ressaltar que ainda existe um grande potencial a ser explorado no planejamento e controle por GIS e computador.



Muito obrigado!

