

Incorporação de energia na fase de montagem de colhedoras de cana-de-açúcar

MANTOAM, E. J., ROMANELLI, T. L.

“CNH Latin America; Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP

edemilson.mantoam@hotmail.com

Academic Work



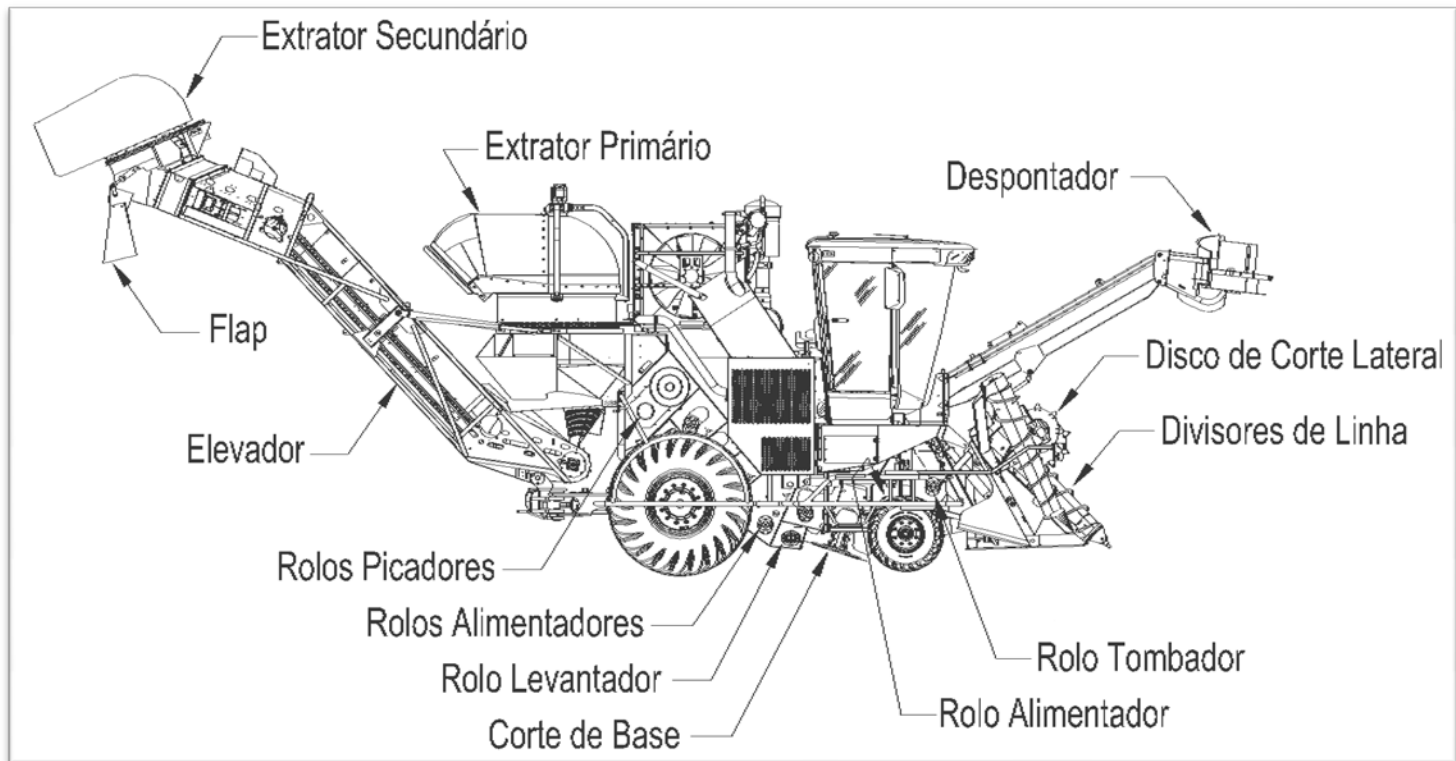
Introdução

- A energia é um dos principais constituintes da sociedade moderna.
- Monitorar o consumo de energia em fábricas:
 - Aumento do custo de combustíveis;
 - Alteração no fluxo e layout da linha de produção;
 - Comparar eficiência de energia entre operadores;
 - Apontamento dos custos de combustíveis por departamento.

Objetivo

- Determinação de energia incorporada na fase de montagem de colhedoras de cana-de-açúcar.
 - Abordando os insumos indiretamente utilizados:
 - Estratificado em:
 - Insumos comuns;
 - Insumos depreciados.

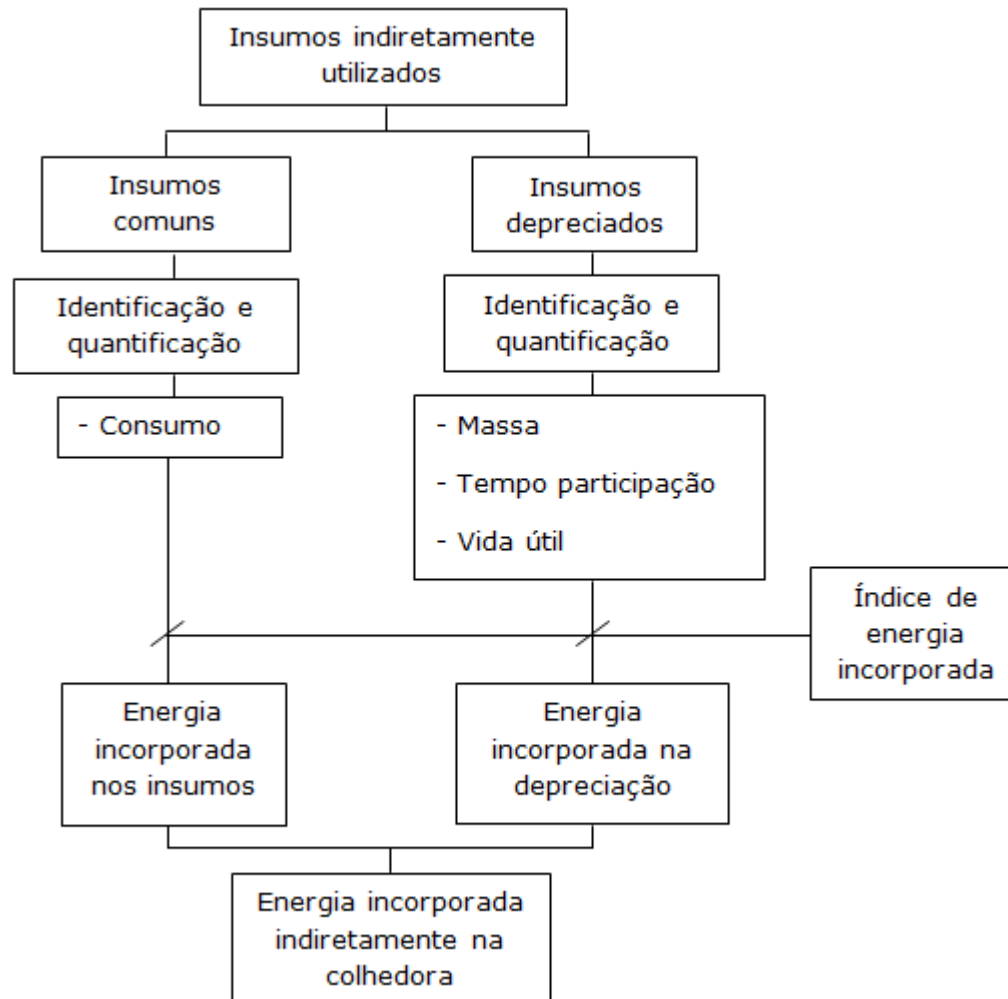
Material e Métodos



Duas colhedoras:

- Massa entre 14.863 kg (pneu) e 16.972 kg (esteira).
- Ambas com motor diesel de 260 kW, 6 cilindros.

Material e Métodos



Fluxograma para determinação da energia incorporada

Material e Métodos

- Energia incorporada nos insumos comuns

$$EIII = MC * EI_{MC}$$

MC = material consumido (kg, m³, unidade), EI_{MC} = índice de energia incorporada (MJ kg⁻¹, MJ m⁻³, MJ unidade⁻¹).

- Energia incorporada depreciação da infraestrutura

$$EIDI = ((CD / VU) * TC) * EI_{CD}$$

CD = consumo depreciado (kg, m²), VU = vida útil da infraestrutura (h), TC = tempo de ciclo do insumo (h), EI_{CD} = índice de energia incorporada (MJ kg⁻¹, MJ m⁻²).

Material e métodos

- Energia incorporada indiretamente na colhedora

$$EIIC = EIII + EIDI$$

EIII = energia incorporada nos insumos comuns (MJ), energia incorporada depreciação da infraestrutura (MJ).

Resultados e discussão

Entrada	Unidade	Índice energia incorporada MJ unidade ⁻¹	Máquinas 1 e 2		
			Quantidade	Energia incorporada nos insumos MJ	% Subtotal
Eletricidade	kWh	15,00	1.113,8	16.706,7	88,8
Gás liquefeito de petróleo	kg	58,89	30,1	1.773,0	9,4
Mão-de-obra	h	2,20	127,0	279,5	1,5
Água	m ³	2,37	15,7	37,1	0,2
Óleo lubrificante	L	37,28	0,6	22,7	0,1
Subtotal	MJ			18.819,0	100,0

Resultados e discussão

Entrada	Unidade	Índice energia incorporada MJ unidade ⁻¹	Máquinas 1 e 2		
			Quantidade	Energia incorporada nos insumos MJ	% Subtotal
Alvenaria	m ²	3500	0,2	550,3	98,4
Aço ¹	kg	51,52	0,1	3,9	0,7
Alumínio ²	kg	231	0,0	2,0	0,4
Polipropileno ²	kg	110,16	0,0	1,5	0,3
Cobre ²	kg	140	0,0	0,6	0,1
Aço ²	kg	51,52	0,0	0,6	0,1
Aço ³	kg	51,52	0,0	0,2	0,0
Aço ⁴	kg	51,52	0,0	0,1	0,0
Zinco ²	kg	56,63	0,0	0,1	0,0
Chumbo ²	kg	17,31	0,0	0,1	0,0
Sílica ²	kg	0,79	0,0	0,0	0,0
Subtotal	MJ			559,3	100,0

¹ Máquinas; ² Equip. informática; ³ Ferramentas; ⁴ Instrumento medição; Valores 0,0 ≥ 0,01

Resultados e discussão

Entrada	Máquinas 1 e 2	
	Quantidade MJ	% Total
Insumos comuns	18.819,0	97,1
Insumos depreciados	559,3	2,9
Total	19.378,3	100,0

Conclusão

- A energia incorporada na mão-de-obra, foi baixa comparada com as outras categorias;
- A energia incorporada na infraestrutura, pode ser desconsiderada, diante a pouca participação;
- A eletricidade representou o maior consumo, seguido pelo gás liquefeito de petróleo.