

TRABALHO E RISCO NO CORTE MANUAL DE CANA-DE-AÇÚCAR: A Maratona Perigosa nos Canaviais

Doutor em Eng. de Produção UNIMEP:

Erivelton Fontana de Laat

Professor do Departamento de Educação Física
Unicentro-PR

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Vilela –FSP/USP



Objetivos

Geral

- ▶ Descrever a condição de trabalho real no corte manual da cana-de-açúcar, para contribuir com as políticas públicas na área de vigilância e prevenção de agravos à saúde do trabalhador.

Objetivos específicos

- ▶ Identificar os determinantes do trabalho que podem afetar a saúde dos trabalhadores e/ou a produtividade através de um diagnóstico das condições de trabalho na atividade de corte de cana-de-açúcar;
- ▶ Discutir os parâmetros legais e normativos que envolvem essa atividade;
- ▶ Desenvolver métodos que possam ser úteis para normatização por parte dos órgãos governamentais de condições seguras de trabalho no setor da cana-de-açúcar.

Método

- ▶ **Análise Ergonômica do Trabalho - AET** (Guérin et. al., 2001)
- ▶ **Monitorar indicadores fisiológicos e de produção dos cortadores de cana:**
 - Freqüência cardíaca com 40 trabalhadores
 - Análise da Atividade
 - Indicadores ambientais: sobrecarga térmica
 - Captiv
 - Associação

Entendendo o problema

- ▶ Segundo o Serviço Pastoral do Migrante de Guariba (SP), entre as safras 2004 a 2008 morreram 21 cortadores de cana na região canavieira de São Paulo
- ▶ Eram trabalhadores jovens, com idade entre 24 e 50 anos, migrantes, de outras regiões do país (norte de Minas, Ceará, Bahia, Maranhão, Piauí)
- ▶ **Hipóteses iniciais:** excesso de trabalho (média 10-14 ton/dia)
- ▶ Pagamento por produção associado a condições agressivas de trabalho

Morte e recuperação em Maratonas

- Atletas com temperaturas retais acima de 41°C identificados precocemente e rapidamente resfriados se recuperaram com pouco ou nenhum efeito residual
- Casos inversos com elevação de temperatura retal acima de 42°C e resfriados tardiamente, geralmente morreram.

(Roberts, 1992)





NATAL MOTORIZADO

Neste final de semana,
será sorteada 01 moto
para os trabalhadores rurais.

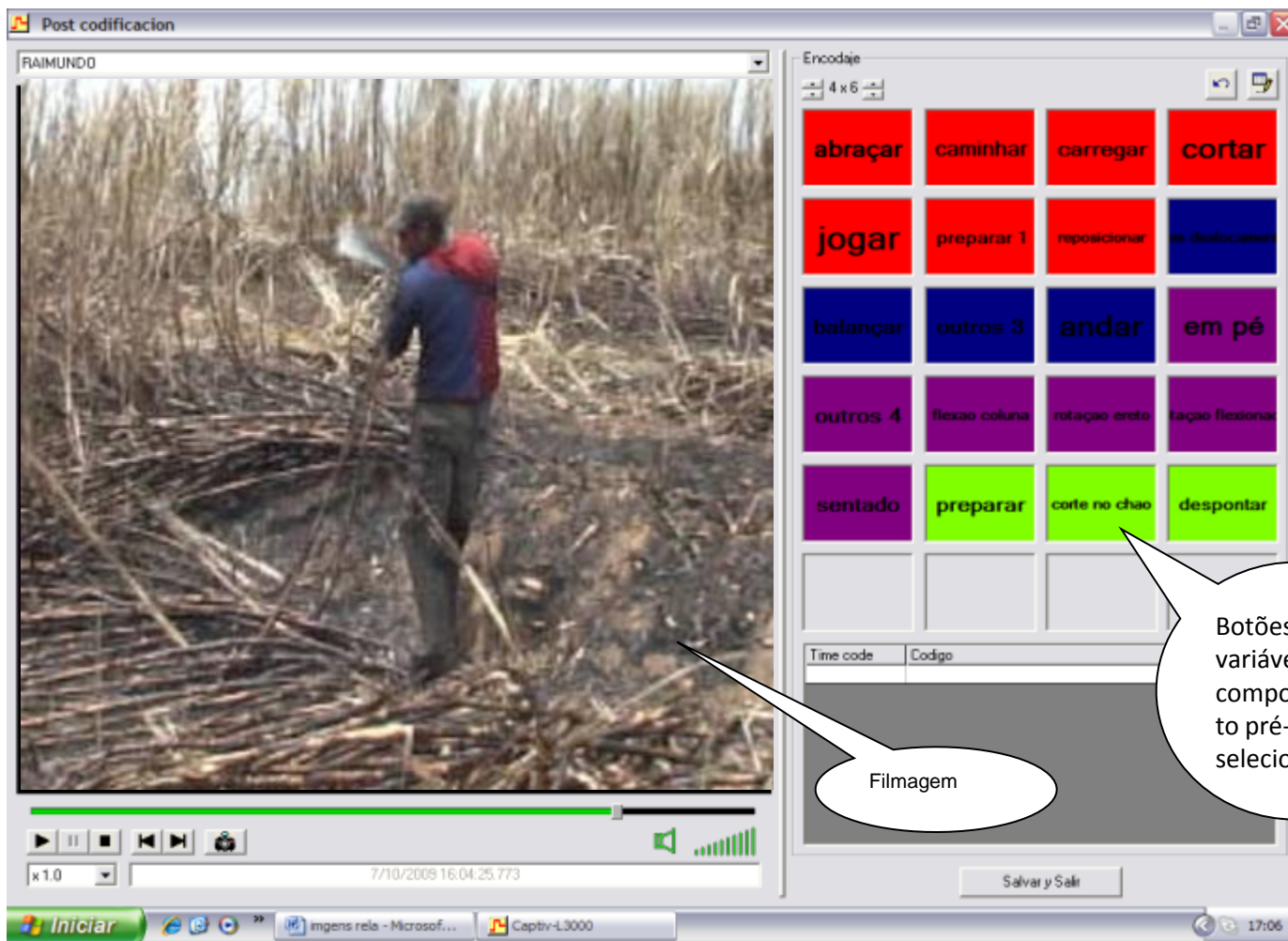
PARA CONCORRER É NECESSÁRIO QUE VOCÊ NÃO
ULTRAPASSE O LIMITE DE ATÉ 2 FALTAS AO
TRABALHO, NO PERÍODO DE 15 DE NOVEMBRO ATÉ
O FINAL DA COLHEITA DE CAMELÉAS DE SUA
REGIONAL.



Não perca esta chance!
Passe o Natal motorizado!

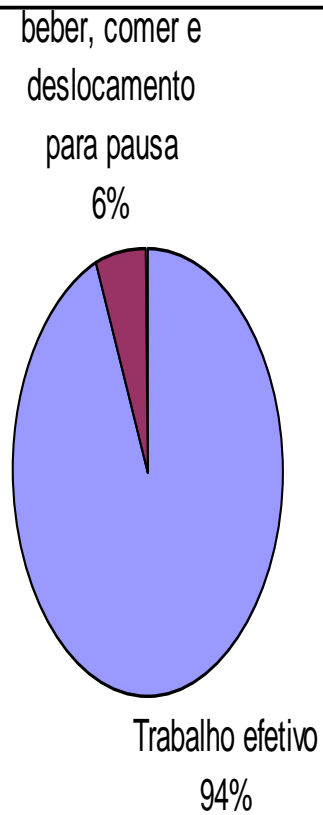
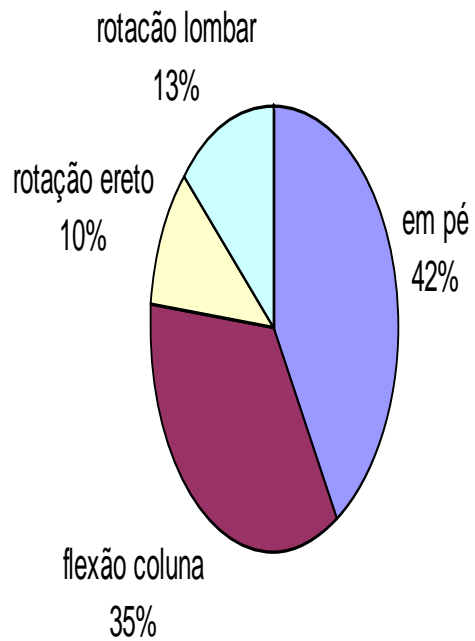
Controle restrito

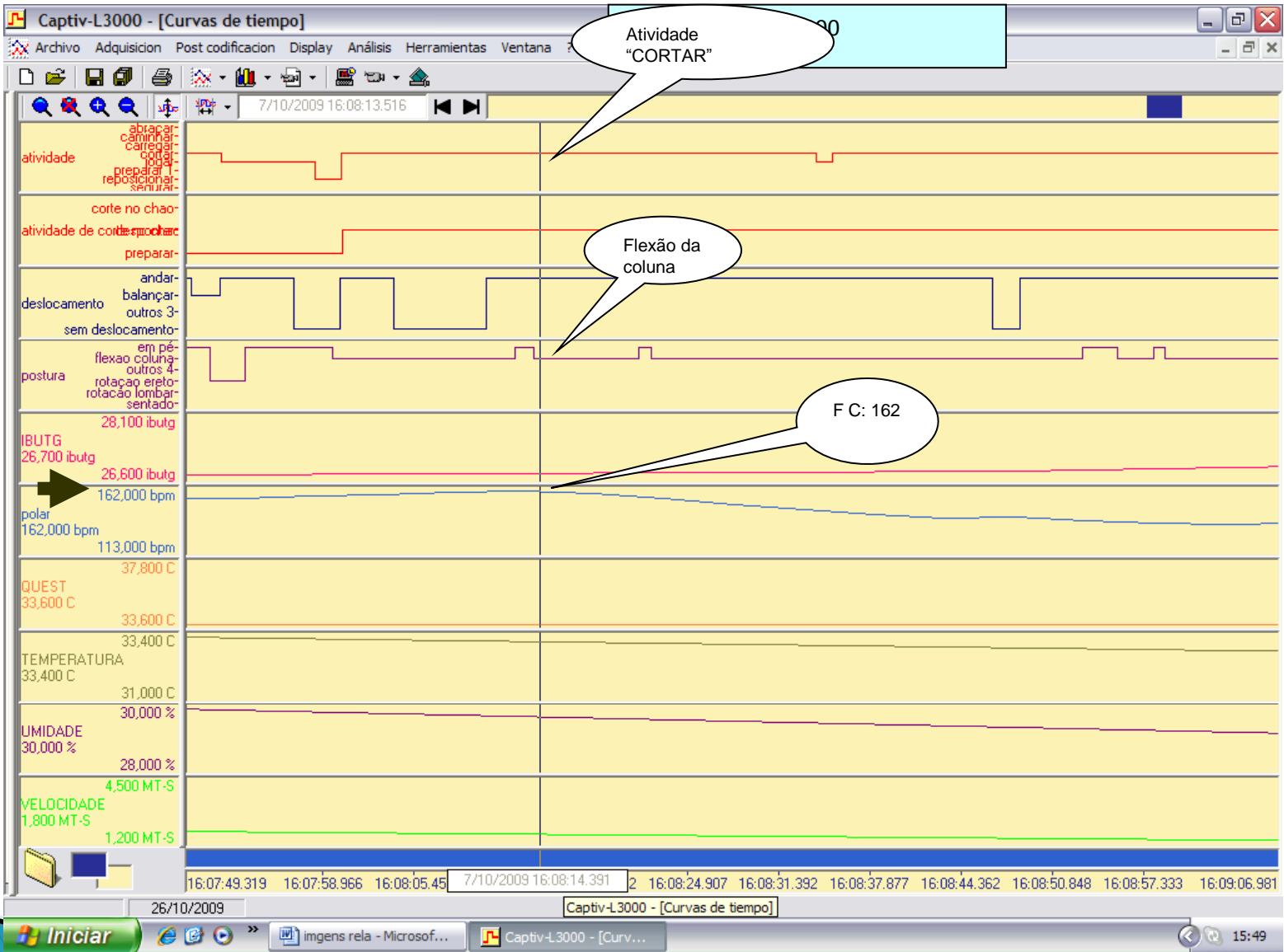
- ▶ Usina que contrata a mão de obra, fornece a cada fiscal uma ficha de avaliação do desempenho dos cortadores
- ▶ São avaliadas algumas das chamadas “não-conformidades”:
 - ▶ *C- não corta rente ao solo (deixa toco)*
 - ▶ *D- não desponta bem (deixa palha na cana ou cana no palmito)*
 - ▶ *M- não faz monte bem feito (esparramado ou com canas trançadas)*
 - ▶ *L- não limpa o eito (deixa palha encostadas nos montes de canas)*
 - ▶ *B- não corta de ‘braçadas’*
 - ▶ *A- não alinha os montes na terceira rua do eito*



Filmagem

Botões com variáveis de comportamento pré-selecionados





Estudo de caso trabalhador “ D ”

- ▶ Trabalhador cortou em 107 minutos um total de 85,3 metros de cana.
- ▶ Talhão teve um rendimento **60 kg/m**, calcula-se que esse trabalhador produziu **5.119 Kg** de cana nesse período de observação.
- ▶ Para tanto destinou **1.373** golpes de podão, resultante da somatória das ocorrências do “cortar” em 3 momentos de corte: 3 ruas, 1 rua e desponte.

- ▶ Para a jornada nesse dia, estimou-se, a partir da cana cortada total de 12.960 kg, realizou cerca de **3.080 flexões de coluna** e pelo menos **3.498 golpes de podão**.
- ▶ Nota-se que na filmagem que o cortador realizou 1.209 flexões de coluna e 442 rotações lombares.
- ▶ Considerando a divisão do número de flexões da coluna pelo tempo de 107 minutos chega-se a média de **11,29 flexões** por minuto, ou ainda **1,88 flexões a cada 10 segundos**.

Tabela XXXX Processamento estatístico de 107 min da atividade do corte manual de cana de açúcar		
Classe	Atividade	T Médio - segundos
CORTE 3 RUAS	abraçar	00:00:01.330
	carregar	00:00:00.753
	cortar	00:00:01.623
	jogar	00:00:00.560
	reposicionar	00:00:01.075
	segurar	00:00:00.336
Tamanho Ciclo		5,677
CORTE 1 RUA	abraçar 1	00:00:01.049
	carregar 1	00:00:00.470
	corte	00:00:01.114
	jogar 1	00:00:01.239
	segurar 1	00:00:00.486
Tamanho Ciclo		4,36
DESPONTAR	arrumar mão	00:00:00.689
	arrumar pé	00:00:00.463
	cortar 2	00:00:01.375
	corte auxilio mão	00:00:00.992
	corte auxilio pé	00:00:00.790
	jogar mão	00:00:00.752
	jogar pé	00:00:01.660
Tamanho Ciclo		6.728

Sobrecarga térmica

- ▶ IBUTG de $25,0^{\circ}\text{C}$, é o limite de exposição atividade pesada (NR 15/MTE).
- ▶ Acima deste valor → hidratação, pausas para descanso em sombra, dentre outras.
- ▶ IBUTG de $26,0^{\circ}$ a $27,9^{\circ}$ a NR 15 → regime de 30 minutos de trabalho por 30 minutos de descanso.

ACGIH INDICA REDUÇÃO DE 2°C no limite do IBUTG (fator 'clô')

- ▶ Limite de exposição considerando o Clô → IBUTG $23,0^{\circ}\text{C}$

Avaliação Sobrecarga térmica - IBUTG

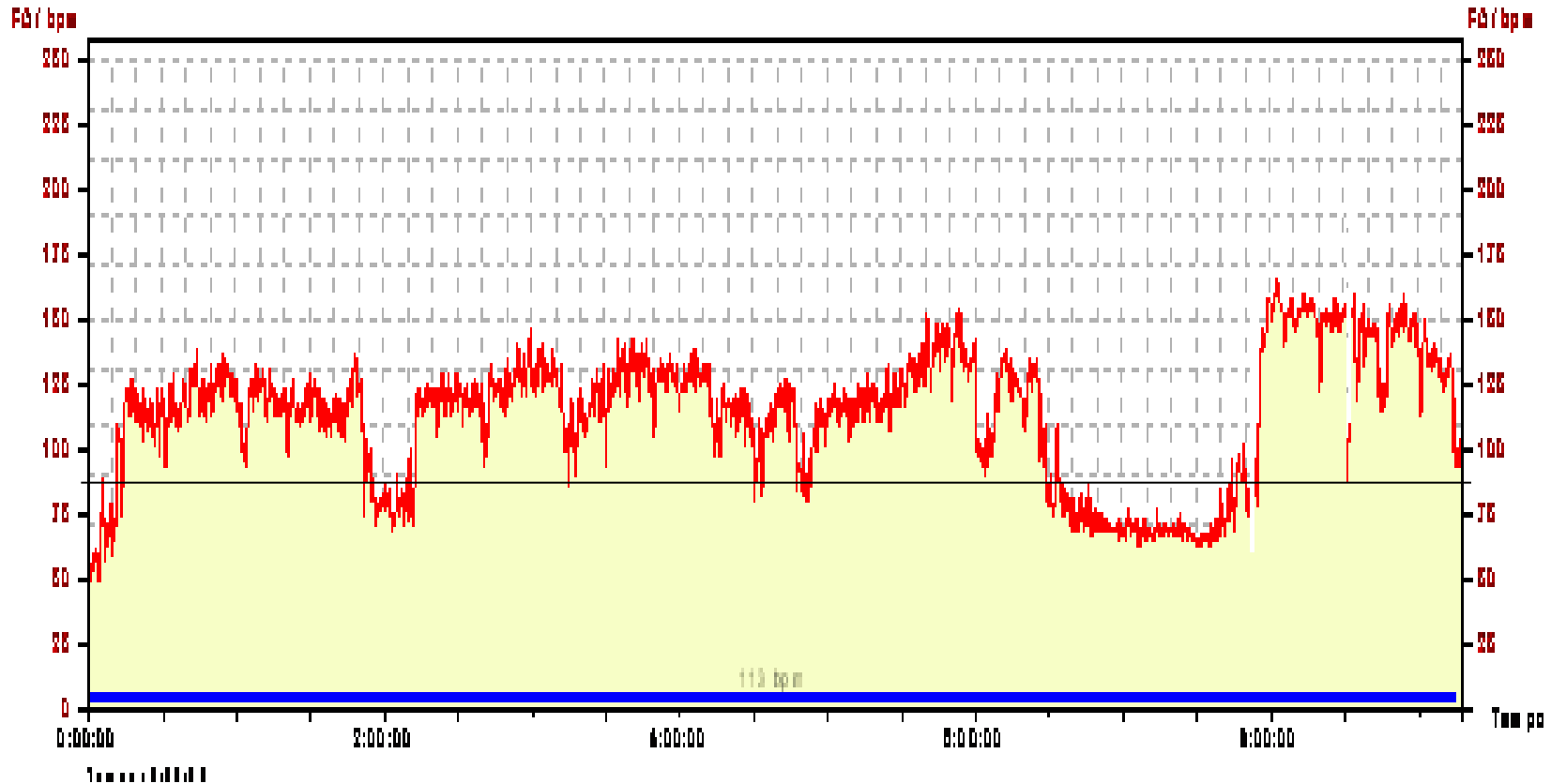
Dia 28/6	08h30	09h00	09h30	10h00	10h30	11h00	11h30	12h00	12h30	13h00	13h30	14h00
GLOBO	26,4	29,5	28,9	28,7	35,6	36,1	36,0	36,0	39,2	34,7	31,9	37,2
BULBO SECO	19,3	21,3	21,1	22,3	24,2	25,2	24,8	27,7	29,0	26,4	27,5	27,6
BULBO ÚMIDO	16,9	18,3	18,1	19,0	20,8	21,0	22,8	24,0	22,3	22,1	21,2	20,9
IBUTG	18,8	20,6	20,4	21,1	24,0	24,3	25,1	26,2	25,8	25,3	24,3	24,8



Equipamento polar - 10 monitores

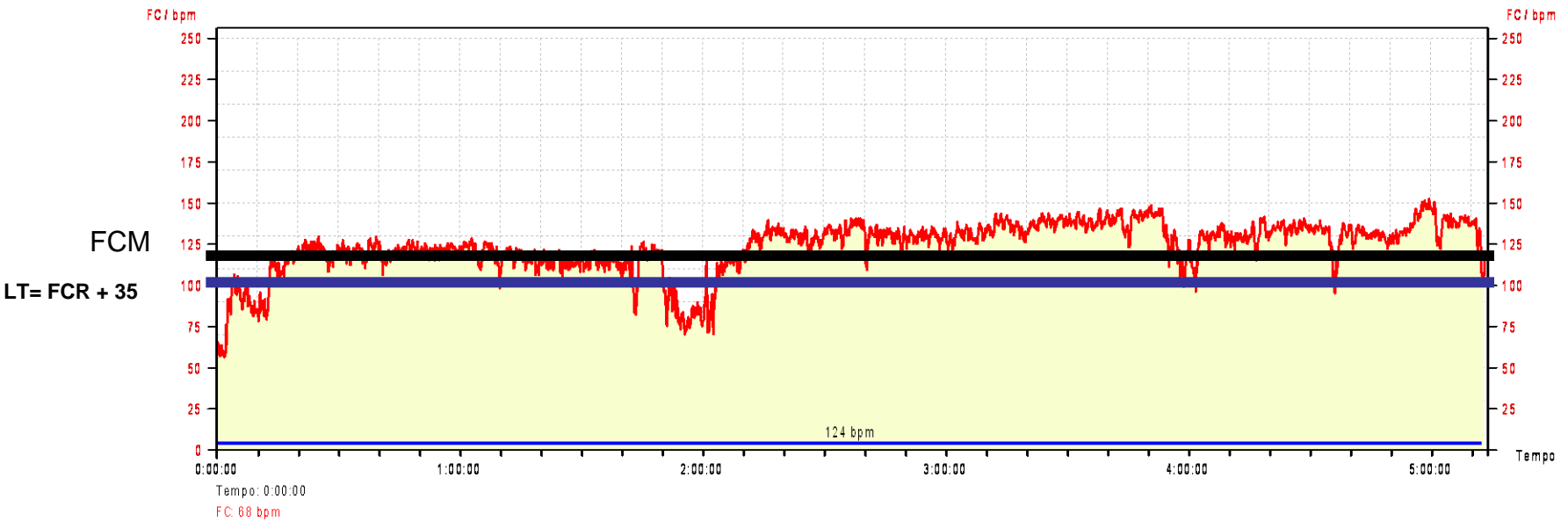


Resultado frequencímetro



Trabalhador apresenta ao final do período, quando realiza corte com cana reta, a elevação considerável da frequência cardíaca chegando ao pico de 174 batimentos por minuto.

Limite FCM: $FCR + 35 \rightarrow 103 \text{ bpm}$



Pessoa	jose dinaldo 27-06-07	Data	27/6/2007	Frequência cardíaca média	124 bpm		
Exercício	27/6/2007 06:38	Hora	06:38:57	Frequência cardíaca max	153 bpm		
Esporte	Correndo	Duração	6:13:10.0				
Anotação				Seleção	0:00:00 - 6:13:10 (6:13:10.0)		

CCV: carga cardiovascular em % =

$$CCV(\%) = [FC_m - FC_r / FC_{Max} - FC_m] \cdot 100$$

Limites recomendados Muller(1989)

LT CCV < 33%

Outro método

Diferença < 35bpm

6 cortadores fora do risco

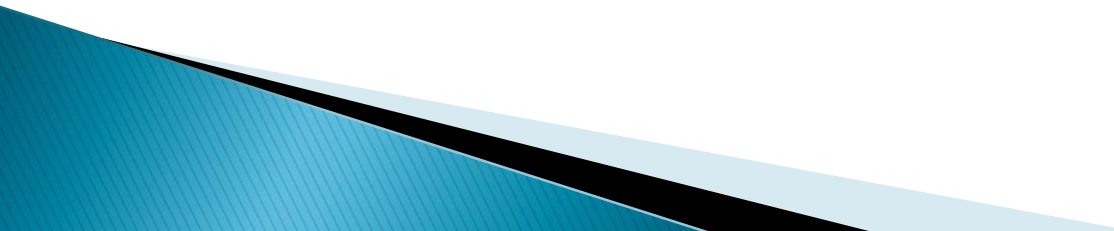
Trabalhadores N=34	Produção (ton)	Idade (anos)	FCMax Teórica (220-Id)	FC Média (bpm)	FC Repouso (bpm)	CCV (%)	Diferença FCr e FCm (bpm)
1	14,08	21	199	117	62	40,14	55
2	16,89	42	178	101	54	37,90	47
3	16,79	21	199	113	64	36,29	49
4	14,72	31	189	92	46	32,16	46
5	14,65	24	196	101	46	36,66	55
6	13,12	19	201	108	62	33,09	46
7	12,57	22	198	106	49	38,25	57
8	23,66	31	189	117	57	45,45	60
9	7,55	23	197	112	63	36,56	49
10	5,4	25	195	100	51	34,02	49
11	7,6	27	193	106	59	35,07	47
12	2,3	18	202	108	69	29,32	39
13	9,9	22	198	124	56	47,88	68
14	7,4	30	190	114	55	43,70	59
15	10,8	28	192	114	52	44,28	62
16	11,5	42	178	100	49	39,53	51
17	9,6	25	195	118	59	43,38	59
18	4,67	21	199	104	63	30,14	41
19	5,99	20	200	104	75	23,20	29
20	10,45	28	192	118	59	44,36	59
21	13,92	30	190	107	54	38,97	53
22	10,34	19	201	113	65	35,29	48
23	7,2	19	201	118	59	41,54	59
24	9,79	31	189	90	54	26,66	36
25	13,91	26	194	104	56	34,78	48
26	10,34	36	184	115	53	47,32	62
27	8,9	24	196	106	65	31,29	41
28	10,8	22	198	105	58	33,57	47
29	7,31	32	188	101	57	33,58	44
30	12,72	25	195	107	51	38,88	56
31	14,16	34	186	112	47	46,76	65
32	11,76	21	199	120	54	45,51	66
33	12,3	36	184	104	48	41,17	56
34	8,8	39	181	105	48	42,85	57
Média	10,93	26,88	193,11	108,35	56,44	35,71	51,91

- ▶ Este estudo possibilitou avaliar a influência da produção na frequência cardíaca em 3 momentos distintos, em uma mesma amostra, durante a safra de 2007 de cana-de-açúcar.
- ▶ Na análise geral dos três momentos, observa-se que nestes períodos diferentes a média total de frequência cardíaca no trabalho foi **107,75 batimentos**, a produção de **10,45 toneladas**, a carga cardio-vascular de **36,68%** e a diferença entre batimentos de repouso e média foi de **49,49 batimentos**, em uma amostra com aproximadamente **26,7 anos de idade**.

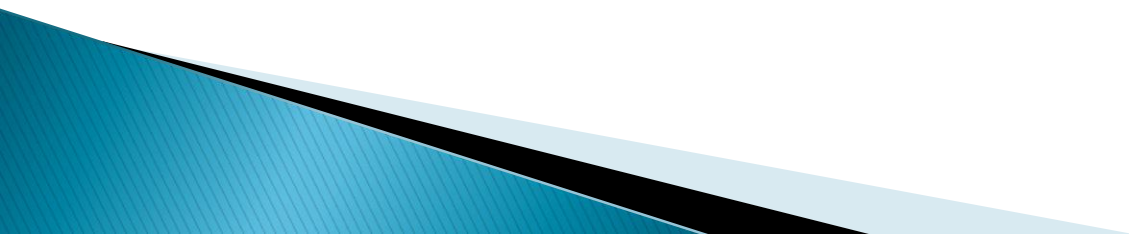
- ▶ Quando aplicado o tratamento estatístico (regressão linear simples), ao longo dos momentos de observação durante a safra (junho, setembro e novembro), conclui-se que o efeito da produção sobre a Carga Cardiovascular (CCV) foi estatisticamente significativo.
- ▶ Considerando-se a soma total das avaliações pode-se então afirmar que o **incremento de uma tonelada de cana aumenta a CCV em 0,81%.**

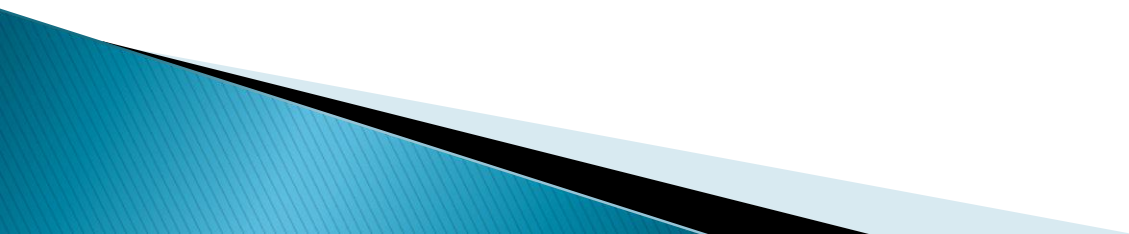
Momento		Estimativa de β	p	IC(β ; 95%)
Avaliação global nos 3 períodos (n= 95)	Constante	28,32	< 0,0001	(24,95 – 31,69)
	Produção (ton)	0,81	< 0,0001	(0,54 – 1,08)
	Qualidade de ajuste: F = 30,02 ; < 0,0001; R2 = 24,40%			

Pelo modelo de ajuste pode-se estimar, por exemplo, que para uma produção de 15 toneladas por dia a CCV será de $15 \times 0,81 + 28,32 = 40,47\%$.

- ▶ Esses dados mostram a participação da produção e a forma de remuneração por tonelada como determinantes do esforço cardíaco.
 - ▶ Sob o estímulo financeiro, na corrida pelo aumento dos seus ganhos diários, os trabalhadores tendem a ultrapassar os limites fisiológicos que podem ser imperceptíveis, ou seja, eles perdem a referência dos sinais de desgaste do próprio corpo.
- 

- Quando aplicado o tratamento estatístico, em cada um dos três períodos de observação dos trabalhadores, o efeito da produção sobre o aumento da carga cardiovascular (CCV) foi estatisticamente significativo.
- ▶ Esta diferença relatada acima indica que no corte manual da cana-de-açúcar, a condição determinante da carga e o desgaste dos trabalhadores é o pagamento por produção.





Ginástica Laboral Compensatória ?????



5:06 / 6:46



Obrigado....

- ▶ eriveltonlaat@bol.com.br
- ▶ eriveltonlaat@hotmail.com