



## Comparação entre os sistemas de corte manual de cana-de-açúcar: 9 carreiras versus 5 carreiras

**Paulo José Adissi, Dr.**

**Dimitri Taurino Guedes**

**Luis Carlos de Menezes Melo**

*Universidade Federal da Paraíba*

*Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção*

*Grupo de Ergonomia Agrícola e Gestão Ambiental*

*Cidade Universitária - Campus I - João Pessoa/PB - Fone/Fax: 55 83 216 7124*

*[adissi@producao.ct.ufpb.br](mailto:adissi@producao.ct.ufpb.br)*

Este estudo teve, como objetivo, avaliar os impactos sobre as condições de trabalho dos canavieiros decorrentes da mudança na atividade do corte manual de cana-de-açúcar. O foco da análise compreendeu a substituição de um sistema de corte individual baseado em 5 carreiras, por um novo sistema, em dupla, trabalhando em 9 carreiras. O método baseou-se na cronoanálise e na estimativa do gasto energético nos dois sistemas de corte. A cronoanálise apontou diferenças entre as produtividades dos sistemas estudados, favoráveis ao antigo sistema. A análise do gasto energético mostrou uma maior exigência no novo sistema. Essas diferenças variaram, crescentemente, em função do espaçamento entre carreiras e o conseqüente aumento do deslocamento de cargas. Por fim, observou-se um fator agravante, e relativo às perdas salariais decorrentes da prática de pagamentos abaixo dos valores convencionados.

**Palavras-chave:** agricultura; cana-de-açúcar; organização do trabalho; produtividade; consumo energético.

The aim of this paper is to assess the impacts upon the sugar cane cutters' work conditions resulting from the change in the sugar-cane-hand-cutting activity. The focus of the analysis comprehended the replacement of a 5-line individual cutting system for a new one, in pairs of two cutters, working in 9 lines. The method was based on the chrono-analysis and the estimation of the energetic consumption in respect of both systems. The chrono-analysis pointed out towards differences between productivity in the studied systems, which favour the old one. The analysis of the energetic consumption showed the new system as a higher demanding one. These differences increasingly varied as per the spacing between the sugar cane lines and the resulting increase of load displacement. Finally, we noticed an aggravating factor as regards wage losses, which is caused by the practice of payments under the agreed levels.

**Keywords:** agriculture; sugar cane; work organisation; productivity; energetic consumption.

### 1 Introdução

Na agricultura, de forma geral, e na atividade canavieira, em particular, a remuneração por produção é bastante empregada. Dessa prática decorre, por um lado, a necessidade de se padronizar as tarefas a serem realizadas, e de outro, o emprego de sistemas de medição (unidades e instrumentos) adaptados às condições da cultura. Nas negociações trabalhistas dos canavieiros do Brasil, essas duas questões são sempre tratadas tanto nos dissídios anuais como no cotidiano das atividades (ADISSI e VIDAL, 1991).

Historicamente, essa necessária padronização tem sido palco das negociações trabalhistas dos canavieiros das distintas regiões brasileiras, ocupando um espaço

importante nas convenções coletivas. As diferenças regionais, evidentes nas convenções, são os sistemas de unidades, os instrumentos de medição e os padrões de classificação das atividades (ADISSI, 1990). A região Nordeste destaca-se pela especificação de um grande conjunto de tarefas, enquanto que as demais regiões se limitam a especificar as formas de pagamento por produção apenas para o corte manual de cana.

Em todas as regiões brasileiras, os instrumentos utilizados nas medições dos trabalhos realizados não são oficiais, o que não permite a aferição do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). No Nordeste, a unidade de comprimento mais utilizada é a braça, equivalente a 2,2 metros, e o instrumento é a vara. Estudos

realizados nas décadas de 80 e 90 comprovaram a prática de avaliações fraudulentas, representando uma perda salarial média de 21,3% que, somada às distorções oriundas do rebaixamento do valor da diária (13,8%), do acréscimo da tarefa (41,8%) e ao não pagamento de direitos sociais (repouso semanal remunerado, férias e décimo terceiro salário), impunham uma perda de mais de 70% do salário real convencionado (ADISSI e SPAGNUL, 1989).

O presente trabalho enfoca a questão da definição da principal tarefa da lavoura canavieira: o corte manual. A tarefa do corte de cana para moagem, de forma simplificada, é composta do corte e da arrumação da cana cortada sobre o solo. O pagamento é feito com base no peso ou no comprimento das carreiras (também chamadas de ruas no Centro-Sul brasileiro) cortadas, com valores variando segundo o tipo de cana. O número de carreiras de cana dado para cada trabalhador e a forma da arrumação da cana cortada sobre o solo são as características básicas de um sistema de corte.

Ao longo da década de 80, o sistema de corte de cana foi alvo de grandes conflitos trabalhistas nas diversas regiões canavieiras do país, como: Guariba (São Paulo) em 1984, Pernambuco em 1985 e Paraíba em 1986 (ALVES, 1991; NOVAES, 1993). Na época, os sistemas adotados eram o de 5 e o de 7 carreiras; sendo o primeiro o da preferência dos trabalhadores, e o segundo, o dos patrões. A diferença básica encontrada é a maior exigência de arrumação das canas cortadas e a economia operacional de maquinário de transporte no sistema de 7 carreiras. No sistema de 5 carreiras, o deslocamento máximo do trabalhador é o de 2 espaçamentos; enquanto que no sistema de 7 carreiras, exige-se um deslocamento de 3 espaçamentos. Assim sendo, a mudança do sistema de 5 para o de 7 carreiras, representou um acréscimo de trabalho manual para a arrumação das canas, da ordem de 100%, e uma economia no recolhimento mecanizado de 29% (ADISSI e COSTEIRA NETO, 1987).

Na Paraíba, o sistema de corte da cana - convencionado desde 1986 - é o de 5 carreiras; sendo,

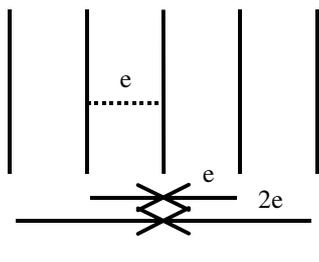


Figura 1 – Deslocamentos exercidos no sistema de 5 carreiras (1 trabalhador) para arrumar a cana.

no entanto, desrespeitado, nas duas últimas safras, com a adoção do sistema de 9 carreiras, em duplas de trabalhadores. Esse desrespeito foi alvo de fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e provocou uma mesa de negociação. A argumentação patronal é a de que a remuneração das 4,5 carreiras, trabalhadas por cada trabalhador, com base nos preços convencionados para as 5 carreiras, compensa os maiores esforços de deslocamentos exigidos pelo sistema de 9 carreiras. Já os trabalhadores alegam que o novo sistema exige maiores esforços.

O referente trabalho, demandado pela Federação de Trabalhadores na Agricultura da Paraíba (FETAG-PB), buscou responder à seguinte questão: o novo sistema de corte é prejudicial aos trabalhadores?

Dessa feita, o objetivo desta pesquisa consistiu em avaliar se a nova organização do trabalho, imposta aos cortadores de cana, apresenta prejuízo aos trabalhadores, tanto em relação aos ganhos salariais como em termos de desgastes físicos.

### 1.1. Análise física da atividade

Para efeito de entendimento, pode-se considerar a tarefa do corte de cana como sendo a de corte, propriamente dita, e a de arrumação das canas cortadas na linha central do eito. Assim sendo, os sistemas analisados podem ser observados nas Figuras 1 e 2, em que “e” corresponde ao espaçamento entre as carreiras de cana.

Do ponto de vista físico, sabe-se que trabalho consiste no produto da força pelo deslocamento. Considerando - p - o peso de uma braça (2,2 metros) de cana, o trabalho de arrumação, realizado em cada sistema de corte, corresponde a:

I) Sistema de 5 carreiras (Figura 1)  $\rightarrow \omega_{5c} = 2*(p*e + p*2e) = 6pe$

II) Sistema de 9 carreiras (Figura 2)  $\rightarrow \omega_{9c} = p*e + p*2e + p*3e + p*4e = 10pe$

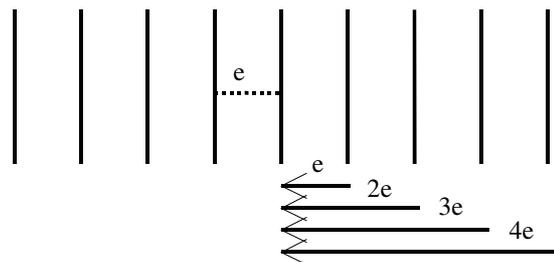


Figura 2 – Deslocamentos exercidos no sistema de 9 carreiras (2 trabalhadores) para arrumar a cana.

A partir desta perspectiva, observa-se, assim, um acréscimo de trabalho da ordem de 67% na tarefa de arrumação da cana. É importante ressaltar, ainda, que o conceito de trabalho, aqui utilizado, se restringe apenas aos deslocamentos de cargas, desconsiderando, assim, toda a carga muscular estática, também aumentada, para suportar o peso da cana, além da subjetividade envolvida em todo o processo de trabalho.

Pelo lado do corte propriamente dito, os sistemas apresentam uma pequena diferença, já que o sistema de 9 carreiras, em dupla, demanda, em média, o corte de 4,5 carreiras por trabalhador, dispensando, em tese, o corte de 0,5 carreira em relação ao sistema de 5 carreiras. Desta forma, chamando-se de  $b$  o trabalho do corte de uma braça de cana em uma carreira, pode-se expressar os sistemas para o corte e organização de uma braça de cana-de-açúcar como sendo:

III) Sistema de 5 carreiras  $\rightarrow \omega_{5c} = 6pe + 5b$

IV) Sistema de 9 carreiras  $\rightarrow \omega_{9c} = 10pe + 4,5b$

Estas expressões permitem estabelecer a diferença entre as demandas físicas dos sistemas analisados, por (IV-III):

V)  $\Delta\omega = 4pe - 0,5\beta$

Esta última expressão matemática pode ser traduzida ao nível da atividade de trabalho. A primeira parcela da expressão ( $4pe$ ) representa o deslocamento de uma braça de cana da carreira extrema (1ª ou 9ª) do sistema novo. Já a segunda parcela ( $-0,5\beta$ ) representa o corte (*strictu sensu*) de meia braça de cana. Assim sendo, a comparação pretendida pode ser limitada à comparação dessas duas atividades. Sabendo-se que, em geral, uma braça de cana apresenta apenas duas toceiras, trata-se de comparar o corte de uma toceira de cana com a arrumação de duas toceiras, localizadas na carreira extrema, distante  $4e$  da carreira central. Ou seja, a diferença entre os sistemas depende do espaçamento utilizado ( $e$ ) e da qualidade da cana (que interfere em  $\beta$ ).

Assim sendo, o sistema de 9 carreiras distingui-se do de 5 carreiras por:

- exigir maiores deslocamentos na organização das canas (67%);
- exigir um menor número de cortes (10%);
- adotar o trabalho em dupla.

## 2 Materiais e método

O presente estudo foi desenvolvido em propriedades de duas usinas situadas no município de Santa Rita, no Estado da Paraíba.

O método empregado baseou-se na cronoanálise (BARNES, 1977) e na estimação do consumo energético da operação de corte nos dois sistemas em estudo.

A cronoanálise foi realizada através de duas técnicas: observação direta e gravação de imagens em vídeo. O período de observação foi de 5 jornadas de trabalho, em duas turmas de corte e em duas usinas paraibanas, nos seus últimos dias de safra, no mês de fevereiro de 2002.

O número de trabalhadores observados neste estudo foi 16 de forma direta e 18 através de imagens gravadas em vídeo, totalizando 8 horas e 20 minutos de filmagens.

Inicialmente, os pesquisadores abordavam os voluntários, explicavam-lhes como se procederia o experimento, ressaltando a importância da realização do trabalho, dentro do seu padrão habitual. Em seguida, os trabalhadores eram consultados se aceitavam participar do experimento. Após seu consentimento, esses realizavam suas paradas para beber água e afiar o facão, para poderem dar início ao experimento. Em algumas ocasiões, pôde-se ainda conversar com os trabalhadores, a fim de coletar informações a respeito de sua percepção acerca do novo método imposto.

A observação direta constou da cronometragem do trabalho de corte de 5 braças (11 metros) de cana, realizado em dupla, no sistema de 9 carreiras, e, individualmente, no sistema de 5 carreiras, comparando-se as performances dos mesmos trabalhadores nos dois sistemas. O número de trabalhadores que participaram desta experiência foi de 16 pessoas (8 duplas). Essa técnica foi empregada apenas ao caso de espaçamento de 1 metro.

O trabalho das duplas, no sistema de 9 carreiras, foi observado nas situações de espaçamentos de 1, 1,2 e 1,4 metros, sendo registrado através de imagens coletadas em dois momentos: uma tomada de 25 minutos, no turno da manhã, e uma outra de igual duração, no turno da tarde. Para a sua análise, foi desenvolvido um aplicativo no *software LabView*, em plataforma *Windows*, composto de 11 cronômetros, dos quais 5 foram utilizados para o registro da tarefa do corte, propriamente dito; 5 registraram a tarefa da arrumação da cana e 1 realizou o cômputo geral do tempo observado.

Este procedimento foi feito para cada trabalhador, gerando dados capazes de reconstituir os tempos padrões das tarefas de corte e arrumação, em cada um dos sistemas estudados. Desta outra experiência, participaram 18 trabalhadores (9 duplas) distintos, em relação ao primeiro experimento.

A obtenção dos tempos padrões das atividades de corte e arrumação também possibilitou a estimativa do gasto energético, em função dos tempos gastos em

cada atividade e em conformidade com método estabelecido pela Norma ISO 8996 (1990).

Em todas as observações foram também identificados alguns outros parâmetros de produção, como o peso da braça, o espaçamento entre carreiras e o preço pago.

Depois de coletados, os dados geraram uma planilha eletrônica no *Microsoft Excel*, para o procedimento de análise dos dados. Dessa forma, pode-se comparar os dois sistemas, através do teste de dados emparelhados, com a distribuição *t* de *Student*. Para esta comparação, considerou-se o resultado alcançado por um mesmo trabalhador nos dois sistemas de corte em termos de tempo gasto e ritmo de trabalho.

É importante ressaltar que o parâmetro ritmo, expresso em minutos por braça, é o único que incorpora a diferença de produção de cana cortada, por trabalhador, entre os sistemas, já que o experimento adotou um total de braças lineares de 25 braças no sistema antigo (5 carreiras X 5 braças) e 22,5 braças no sistema novo (4,5 carreiras X 5 braças).

## 2.1. Descrição das Tarefas

Um sistema de corte da cana-de-açúcar pode ser do tipo: mecanizado, com a utilização das colheitadeiras; ou manual, no qual o trabalhador faz uso do facão para cortar a cana.

O corte manual é o predominante na Região Nordeste, e pode ser de 4 tipos: cana queimada solta, cana queimada amarrada (em feixes), cana crua solta e cana crua amarrada (ADISSI, 1997). As atividades para o

corte manual da cana-de-açúcar podem ser subdivididas conforme o quadro da Figura 3.

É importante ressaltar a existência de uma diversidade de modos operatórios da atividade do corte manual da cana. Essa diversidade decorre tanto por exigências gerenciais das usinas, como por estratégias dos trabalhadores, além das condições do ambiente de trabalho (tipo de cana, presença de declividades e clima). No entanto, essas variações foram minimizadas no experimento, na medida em que as duas situações foram vivenciadas pelo mesmo grupo de trabalhadores e em condições de trabalho semelhantes.

No presente estudo, a atividade analisada foi a do corte de cana queimada solta, que compreende as subtarefas do corte, desponte, enleiramento contínuo e afiação. Para efeito do experimento, a afiação do facão foi eliminada, na medida em que foi pedido para que isso fosse feito antes do seu início. Na cronoanálise, as subtarefas de limpeza, desponte e enleiramento foram agrupadas em uma única subtarefa, aqui denominada por arrumação. Assim sendo, a atividade foi classificada em corte propriamente dito e arrumação.

Há ainda que se considerar que, durante a execução das tarefas, existem deslocamentos nas direções longitudinal e lateral, em relação à direção das carreiras da cana-de-açúcar. Todo trabalho com deslocamento lateral e transporte de carga está relacionado à atividade de arrumação. As atividades de deslocamento lateral sem transporte de carga e longitudinal se apresentaram tanto na atividade de corte como na de arrumação.

Subtarefa	Procedimento padrão
Limpeza	Retirada das folhas e palhiços com o facão na posição paralela aos colmos.
Corte	Ajuntamento das toceiras (3 a 5 varas de cana) com o braço esquerdo e golpe com o facão junto às raízes com o braço direito. Ocorre aqui uma variante quando o trabalhador corta a cana uma - a - uma (Figura 4).
Afiação do facão	Esfregaço de uma lima de afiação no facão (Figura 5).
Desponte <sup>1</sup>	Pega das varas de cana na horizontal, junto ao corpo, com o braço esquerdo, para corte de suas pontas.
Picação <sup>2</sup>	Picar a cana semente em rebolos de 3 a 5 nós. Apenas em período de plantio.
Desinfecção do facão <sup>3</sup>	Introdução do facão em balde com creolina. Apenas em período de plantio.
Enleiramento <sup>4</sup>	Arrumação da cana cortada na linha central da faixa em sua transversal (Figura 6).
Enfeixamento <sup>2</sup>	Formação de molhos com cerca de 20 pedaços de cana, utilizando a palha da cana para amarrá-los (Figura 7).

<sup>1</sup>É comum a prática do desponte no chão após o enleiramento.

<sup>2</sup>Ocorre apenas em corte de cana amarrada.

<sup>3</sup>Ocorre apenas em corte de cana crua.

<sup>4</sup>A disposição das canas pode ocorrer de forma contínua ou em montes.



Figura 4 – Tarefa de corte propriamente dito.



Figura 5 – Tarefa de arrumação da cana.



Figura 6 – Tarefa de arrumação da cana.



Figura 7 – Pesagem da cana para classificação.

Antes de iniciar o experimento, a área a ser trabalhada era delimitada, necessitando, para tanto, alinharem-se as carreiras de cana. Nesse momento, procedia-se a estimação do peso de uma braça (2,2m) de cana, para a qual se utilizaram 9 amostras de uma braça. Essa estimação visou a determinação do preço do serviço que considera a qualidade da cana baseada no rendimento agrícola (tonelada por hectare), conforme a atual Convenção Trabalhista dos Canavieiros.

### 3 Resultados e discussão

#### 3.1. Cronoanálise

A cronoanálise da atividade de corte nos dois sistemas sofre forte influência do espaçamento entre as carreiras de cana, em função da alteração dos deslocamentos. Neste estudo, foram observados espaçamentos de 1 metro em 12 duplas de trabalhadores; 1,2 metro em 2 duplas e 1,4 metro em 3 duplas.

##### 3.1.1. Espaçamento de 1 metro

No espaçamento de 1 metro, foram observadas 8 duplas de trabalhadores de forma direta e 4 duplas através de imagens de vídeo.

Na aferição do tempo gasto para a execução do corte e arrumação de cinco braças de cana-de-açúcar (11 metros), nos sistemas de 5 carreiras, individualmente, e 9 carreiras em dupla, os tempos médios observados foram de setecentos e nove segundos (709" ou 11'49") e seiscentos e oitenta e cinco segundos (685" ou 11'25"), respectivamente. Ao aplicar-se o teste t de *Student* emparelhado, com confiabilidade de 90%, não se obteve diferença estatística significativa entre os tempos trabalhados nos dois sistemas (Figura 8).

É interessante observar que o tempo médio gasto no sistema de 5 carreiras foi de apenas 4% a mais que o do sistema de 9 carreiras, ou seja, o sistema antigo (5 carreiras) alcança 11% a mais de cana, gastando apenas 4% a mais de tempo.

Já na análise dos ritmos, as médias observadas, através do experimento de campo, foram de 0,47 e 0,51 minuto por braça linear, para os respectivos sistemas de 5 e de 9 carreiras. Sendo que, neste caso, o teste t de *Student*, com 95% de confiabilidade, indicou haver diferença significativa entre os sistemas de corte, com vantagem para o sistema de 5 carreiras.

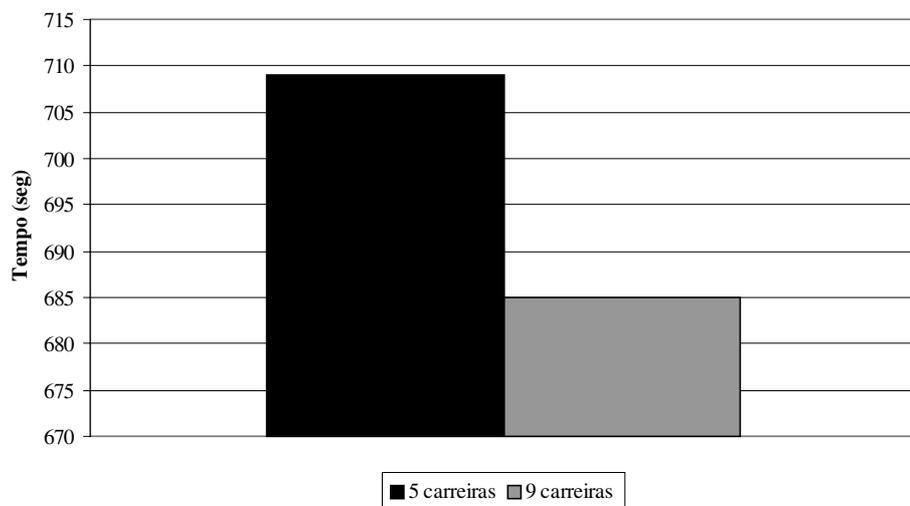


Figura 8 – Tempo médio gasto para o corte e a organização de 5 braços de cana-de-açúcar, nos sistemas de 9 e 5 carreiras

Os resultados descritos, para o espaçamento de 1 metro, demonstram que, para um mesmo período de tempo, os cortadores conseguem cortar mais canas (9%) no sistema de 5 carreiras do que no sistema de 9 carreiras. No entanto, como essa diferença é compensada pela dispensa de meia braça de cana, o sistema de 9 carreiras apresentou-se equivalente ao de 5 em termos remuneratórios. Isso porque, como veremos adiante, o pagamento dos canavieiros é feito com base na medição das braças de canas cortadas.

De forma semelhante ao que ocorreu com o experimento baseado na observação e cronometragem direta, os dados obtidos na análise das imagens colhidas (Tabela

1) apontaram uma produtividade favorável ao sistema de 5 carreiras de cerca de 9,1%. Isso foi compensado pela menor exigência do corte no sistema de 9 carreiras, mesmo observando-se um significativo acréscimo do tempo exigido pela arrumação (42%).

### 3.1.2 Espaçamento de 1,2 metro

No espaçamento de 1,2 metro, o pequeno número de duplas analisado, através da coleta de imagens em vídeo, não permitiu o uso da distribuição t de Student. Mesmo assim, os dados encontrados apontaram uma produtividade favorável ao sistema de 5 carreiras de cerca de 17,6%. Isso foi compensado, em parte, pela

Tabela 1 – Produtividade do corte de cana nos sistemas de 5 e 9 carreiras, com espaçamento de 1m

Produtividade	9 Carreiras		5 Carreiras	
	Corte	Arrumação	Corte	Arrumação
Braça/min	5,47	3,69	4,52	5,17
Min/braça	0,18	0,27	0,22	0,19
Min/braça	0,45		0,41	
Braça/min	2,22		2,44	

Tabela 2 – Produtividade do corte de cana nos sistemas de 5 e 9 carreiras, com espaçamento de 1,2m

Produtividade	9 Carreiras		5 Carreiras	
	Corte	Arrumação	Corte	Arrumação
Braça/min	3,39	1,97	3,06	2,86
Min/braça	0,29	0,51	0,33	0,35
Min/braça	0,80		0,68	
Braça/min	1,25		1,47	

menor exigência do corte no sistema de 9 carreiras. Ainda no que diz respeito ao sistema novo (9 carreiras), observou-se um significativo acréscimo do tempo exigido pela arrumação (46%). Estes dados podem ser visualizados na Tabela 2.

### 3.1.3. Espaçamento de 1,4 metro

No espaçamento de 1,4 metro, semelhantemente ao espaçamento de 1,2 metro, não foi possível aplicar a estatística t de *Student*, já que apenas 3 duplas foram analisadas. Mesmo assim, observou-se uma produtividade favorável ao sistema de 5 carreiras, de 34,4%, não sendo também compensado pela meia braça de cana que não é cortada no sistema em dupla. Observou-se, ainda, um significativo acréscimo do tempo exigido pela arrumação (66,4%). Os dados relativos a este caso estão dispostos na Tabela 3.

### 3.1.4. Análise dos resultados globais da cronoanálise

A Tabela 4 apresenta, de forma sintética, os resultados obtidos no experimento de campo através da gravação de imagens em vídeo.

As produtividades das subtarefas do corte propriamente dito e da arrumação variaram, decrescentemente, com o alargamento dos espaçamentos. Na comparação entre os sistemas, o corte propriamente dito apresentou melhor desempenho no sistema de 9 carreiras, 21,0%, 10,8% e

1,9%, respectivamente aos espaçamentos de 1, 1,2 e 1,4 metro. Contrariamente ao corte propriamente dito, a subtarefa da arrumação apresentou uma performance superior no sistema antigo, com índices de 40,1%, 45,2% e 66,4%, respectivos aos espaçamentos de 1, 1,2 e 1,4 metro. Como as maiores diferenças concentraram-se na subtarefa de arrumação, o sistema de 5 carreiras apresentou uma performance global da tarefa superior ao novo sistema, na ordem de 9,9%, 17,6% e 34,4%, respectivamente aos espaçamentos de 1,0, 1,2 e 1,4m.

Em termos de valores médios, o novo sistema apresentou uma produtividade 17% inferior ao sistema antigo, decorrente da grande perda (46%) de produtividade na subtarefa da arrumação (Tabela 4).

Em termos salariais, esses resultados demonstram que o novo sistema de corte só não é prejudicial aos trabalhadores quando praticado no espaçamento de 1 metro. Nos demais espaçamentos, as diferenças de produtividades, favoráveis ao sistema antigo, superam o *bônus* de 10% oferecido pela sistemática de remuneração do novo sistema, o que decorre da dispensa do corte de 0,5 braça. Assim sendo, as perdas decorrentes do novo método de trabalho situaram-se entre 7 (espaçamento de 1,2 m) e 24% (espaçamento de 1,4 m).

## 3.2. Estimação do consumo energético

De acordo com a Norma ISO 8996/1990, é possível estimar a taxa metabólica em função dos parâmetros:

Tabela 3 – Produtividade do corte de cana nos sistemas de 5 e 9 carreiras, com espaçamento de 1,4m

Produtividade	9 Carreiras		5 Carreiras	
	Corte	Arrumação	Corte	Arrumação
Braça/min	2,73	1,4	2,68	2,33
Min/braça	0,37	0,71	0,37	0,43
Min/braça	1,08		0,80	
Braça/min	0,93		1,25	

Tabela 4 – Comparação dos resultados globais de produtividade do experimento

Espaçamento (m)	N <sup>1</sup>	Produtividades Observadas (braça/min)					
		Sistema de 9 carreiras			Sistema de 5 carreiras		
		Corte	Arrumação	Tarefa	Corte	Arrumação	Tarefa
1,0	8	5,47	3,69	2,22	4,52	5,17	2,44
1,2	4	3,39	1,97	1,25	3,06	2,86	1,47
1,4	6	2,73	1,40	0,93	2,68	2,33	1,25
Média	18	4,09	2,54	1,57	3,58	3,71	1,83

<sup>1</sup>Número de trabalhadores observados

postura do corpo, tipo de trabalho e movimentação do corpo (deslocamento) quando em atividade. Com base nesse método, pôde-se estimar os valores de 179 W/m<sup>2</sup> para a subtarefa de corte e 279 W/m<sup>2</sup> para a subtarefa de arrumação. Estes valores corresponderam ao somatório dos parâmetros supracitados. O aumento na taxa metabólica da arrumação foi inerente ao deslocamento necessário para a execução dessa subtarefa. Os dados responsáveis pelo cálculo desses valores podem ser observados na Tabela 5.

Para estimação do consumo energético durante a execução das subtarefas, multiplicou-se a taxa metabólica de cada subtarefa (Tabela 5) pelo tempo gasto para a execução da mesma (Tabelas 1, 2 e 3). O cálculo dessa estimativa, para cada um dos sistemas de corte estudado, pode ser visto, sinteticamente, na Tabela 6, em função dos espaçamentos encontrados.

A partir do Tabela 6, pode-se observar que em todos os espaçamentos do sistema de 9 carreiras os esforços exigidos são maiores, uma vez que o gasto energético fez-se maior. Essas sobrecargas variaram positivamente, conforme os espaçamentos adotados,

apresentando os acréscimos de 16% para 1 metro de espaçamento, 24% para o espaçamento de 1,2 metro e 42% para o espaçamento de 1,4 metro.

De acordo com a percepção de alguns trabalhadores o novo sistema implantado demanda maiores esforços, gerando em conseqüência maior desgaste. Esse dado foi observado através das sensações de fadiga e dores musculares localizadas nos membros superiores dos trabalhadores após a jornada de trabalho.

### 3.3. Perdas salariais

Uma parte importante da Convenção Coletiva dos Canavieiros da Paraíba é a cláusula, denominada por Tabela de Tarefas, que fixa as tarefas para diversas atividades manuais do processo de produção da cana-de-açúcar. Por tarefa, entende-se a quantidade de trabalho a ser realizada para se obter uma diária, para as diversas atividades da cultura canavieira. Para a atividade de corte, as tarefas são fixadas de acordo com o rendimento agrícola, expresso em faixas de toneladas por hectare (t/ha) (Tabela 7).

Tabela 5 – Valores estimados das taxas metabólicas das subtarefas de corte e arrumação de uma braça de cana (W/m<sup>2</sup>)

Subtarefa	Corte	Arrumação
Metabolismo Basal	44	44
Postura do Corpo	30	25
Tipo do Trabalho	105	85
Movimento do Corpo	0	125
Total (W/m <sup>2</sup> )	179	279

Fonte: ISO 8996/1990.

Tabela 6 – Estimação do consumo energético (J/m<sup>2</sup>) da atividade corte de uma braça de cana, por sistema, segundo o espaçamento (e) utilizado

Sistema	e = 1,0 m	e = 1,2 m	e = 1,4 m
5 carreiras	5543,4	9403,2	11172,0
9 carreiras	6453,0	11652,0	15859,2

Fonte: cronoanálise e ISO 8996/1990.

Tabela 7 – Preços convencionados para o corte de cana queimada solta, com pagamento fixado por braça

Tipo de Cana <sup>1</sup>	Faixa de Rendimento <sup>1</sup> (t/ha)	Rendimento Equivalente (kg/braça) <sup>2</sup>			Tarefa (braça)	Preço (R\$)
		Espaçamento (m)				
		1	1,2	1,4		
Muito Boa	> 90	>19,8	>23,8	>27,7	21	0,32
Boa	70 a 90	15,4 a 19,8	18,5 a 23,8	21,6 a 27,7	26	0,26
Média	50 a 70	11,0 a 15,4	13,2 a 18,5	15,4 a 21,6	37	0,18
Ruim	< 50	<11,0	<13,2	<15,4	50	0,13
Enrolada		-	-	-	16	0,41

<sup>1</sup>valores estabelecidos em convenção

<sup>2</sup>variações dependentes do espaçamento

Fonte: Adaptado a partir da Convenção Coletiva, (FETAG-PB, 2001).

Este critério de classificação dificulta o controle do trabalhador sobre a fixação do preço de seu trabalho, já que, individualmente, um cortador de cana - ao longo de uma jornada de trabalho - não consegue produzir mais que 0,15 ha de cana cortada. A reivindicação histórica dos canavieiros paraibanos é a conversão das faixas para kg/braça (aos moldes da Tabela 5) e que seja estimada através de procedimentos que garantam a participação dos trabalhadores.

No experimento realizado, a qualidade da cana de maior predominância foi a do tipo boa (57%), ocorrendo, ainda, casos de canas dos tipos médio (37%) e ruim (6%), que, segundo a tabela da convenção trabalhista vigente, deveriam ser pagas em 26, 18 e 13 centavos de real por braça de cana cortada, respectivamente. Todavia, os salários praticados divergiram dos estabelecidos pela Convenção Coletiva, conferindo aos trabalhadores uma perda média de 34,84%, variando de 3,85 a 57,69%. Esses valores podem ser visualizados mais detalhadamente na Tabela 8.

dois sistemas, demonstrando uma variação crescente de seus valores, em função do novo sistema e dos espaçamentos adotados.

As diferenças constadas, nesse estudo, apontam grandes desvantagens para o novo sistema de corte nos casos de espaçamentos de 1,2 e 1,4m. No espaçamento de 1m, a diferença de produtividade (9,9%) encontrada é totalmente compensada pelo *bônus* (10%) da forma de remuneração; no entanto, os esforços requeridos, em termos de consumo energético, demonstraram uma maior demanda (16%) do novo sistema, não compensada pelo *bônus* oferecido.

Diante do quadro observado, duas explicações, relativas à forma de organização do trabalho, podem ser aqui apontadas:

A remuneração por produção e a necessidade da manutenção da renda familiar obrigam a elevação do

Tabela 8 – Perdas salariais devido a distorções no pagamento no corte de cana.

Tipo de Cana	Nº de Casos	Preço do corte de uma braça de cana		
		Devido (R\$)	Pago (R\$)	Perda (%)
Boa	6	0,26	0,25	3,85
	7	0,26	0,11	57,69
	4	0,26	0,12	53,84
Média	10	0,18	0,12	33,33
	1	0,18	0,11	38,89
Ruim	2	0,13	0,11	15,38
MÉDIA		0,22	0,14	34,84

Fonte: Pesquisa de campo e Convenção Coletiva.

As perdas aqui indicadas (média de 34,84%) demonstraram a permanência de um quadro de desrespeito sistemático às Convenções Coletivas estabelecidas desde o final dos anos 80, por Adissi e Spagnul (1989) e Costeira Neto (1990). Por outro lado, os valores envolvidos apontam também que a correção deste tipo de distorção é de maior importância para os trabalhadores do que o método de organização do trabalho, objeto central desse estudo.

## 4 Conclusões

Os resultados observados neste trabalho suscitam algumas considerações interessantes:

A partir da cronoanálise, constatou-se uma redução de produtividade (17%) no sistema de 9 carreiras em relação ao sistema convencional. Este fato impôs perdas salariais aos trabalhadores da ordem de 7%.

A cronoanálise também possibilitou a estimativa do consumo energético da atividade de corte manual nos

desempenho do trabalhador, mesmo que isso lhe acarrete um maior desgaste. Este dado é compatível com as declarações dos trabalhadores nesse novo método de trabalho, levando-os a se sentirem mais fadigados e com algias nos membros superiores ao final da jornada de trabalho. A outra questão relacionada ao trabalho em grupo introduzido no novo método de corte, que, sabidamente, interfere no desempenho do trabalho.

Por fim, observou-se uma ausência de cumprimento dos dissídios coletivos, na medida em que o trabalho é desempenhado de forma não convencional e com a prática de pagamentos abaixo dos padrões estabelecidos na convenção.

## Referências

ADISSI, P.J. Comparação dos sistemas de medição do trabalho canavieiro: nordeste versus centro-sul.. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

PRODUÇÃO, 10, Belo Horizonte, 1990. *Anais...* Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1990. p. 589-596.

ADISSI, P.J. *Processos de trabalho agrícola canavieiro*: proposição de uma taxonomia das unidades produtivas e análise dos riscos a ela associados. 1997. Tese (doutorado em Engenharia de Produção) – COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

ADISSI, P.J, COSTEIRA NETO, A. *Sistemas de corte de cana empregados na Paraíba*. João Pessoa: FETAG-PB, 1987. Laudo técnico.

ADISSI, P.J., SPAGNUL, W. Convenções coletivas: quantificando o roubo dos padrões. *Proposta*, v.14, n. 42, p. 47-52, out.1989.

ADISSI, P.J, VIDAL, M.C.R. La mensuration du travail et les convencions collectives dans les plantations de canne à sucre au Brésil. In: CONGRESSO DO IEA, 11, Paris, 1991. *Anais...* Paris: IEA, 1991, v. 2, p.1233-1235.

ALVES, F. J. C. *Modernização da agricultura e sindicalismo*: luta dos trabalhadores assalariados rurais da região canavieira de Ribeirão Preto. 1991.

Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas.

BARNES, Ralf Mosser. *Estudo de movimentos e de tempos*: projeto de medida do trabalho. Trad. da 6 edição americana por Sérgio Oliveira Assis *et al.* São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

COSTEIRA NETO, A. *Formas de remuneração do trabalho agrícola canavieiro da Paraíba*. 1990. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA DA PARAÍBA. *Convenção coletiva de trabalho dos canavieiros da Paraíba 2001/2002*. João Pessoa, 2001.

INTERNATIONAL STANDARD. *ISO 8996* – Ergonomics – determination of metabolic heat production, 1990.

NOVAES, J.R.P. *Modernização, relações de trabalho e poder*: um estudo das transformações recentes na agroindústria canavieira do Nordeste. 1993. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas. ■

Submetido em julho/2003

Aprovado em dezembro/2004