

SELEÇÃO DE PONTOS DE VERIFICAÇÃO DO INSTRUMENTO *ERGONOMIC CHECKPOINTS IN AGRICULTURE* PARA O PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR

SELECTION OF CHECKPOINTS PROVIDED BY THE *ERGONOMIC CHECKPOINTS IN AGRICULTURE* TOOL FOR MECHANIZED SUGARCANE HARVESTING

Ana Lucy Rodrigues Ferreira* E-mail: lucyfisio@yahoo.com.br
Lucelindo Dias Ferreira Junior** E-mail: lucelindo.ferreira@gmail.com
Francisco José da Costa Alves* E-mail: dfca@power.ufscar.br

*Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP

**Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, SP

Resumo: A mudança na dinâmica de trabalho no processo de colheita da cana-de-açúcar, através da crescente mecanização, tem submetido os trabalhadores a novas condições de trabalho, que inclui a interação com máquinas e equipamentos, alterando o perfil das doenças e acidentes de trabalho. Uma das formas de solucionar os problemas resultantes das condições de trabalho transformadas pela mecanização é através da utilização de instrumentos que permitam a identificação de riscos provenientes da relação homem-trabalho. Este estudo objetivou selecionar os pontos de verificação aplicáveis ao processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar, a partir do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*. Foi feita uma revisão bibliográfica das etapas do processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar, e considerando suas particularidades, foram analisados e selecionados os pontos descritos no instrumento. Como resultado, foram identificados trinta e quatro pontos de verificação com potencial de aplicação no processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar.

Palavras-chaves: Colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Ergonomia. Instrumento de análise ergonômica. Condição de trabalho. *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*.

Abstract: The changing work dynamics of sugarcane harvesting owing to increasing mechanization has submitted workers to new working conditions, including interaction with machinery and equipment, thereby changing the profile of work-related diseases and injuries. One of the ways to solve problems resulting from the impact of mechanization on working conditions is the use of instruments that allow risk identification from man-labor ratio. This study aimed at selecting checkpoints applicable to mechanized sugarcane harvesting provided by the *Ergonomic Checkpoints in Agriculture* tool. A literature review of the mechanical sugarcane harvesting stages was conducted and, in light of its particularities, checkpoints provided by the aforementioned tool were analyzed. As a result, there were identified thirty-four checkpoints with potential application to mechanical sugarcane harvesting.

Keywords: Mechanized sugarcane harvesting. Ergonomics. Ergonomic analysis tool. Working conditions. *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da mecanização do processo de colheita da cana-de-açúcar, houve uma mudança nas condições do trabalho realizado, o que implicou em alterações nas cargas de trabalho advindas da interação homem-máquina, e um aumento, sobretudo da carga psíquica (DEJOURS, 2008). A presença dessas cargas pode ocasionar variadas disfunções na saúde do trabalhador, tais como, doenças cardiovasculares, desorganização do ritmo circadiano, irritabilidade, dor de cabeça, fadiga, falta de apetite, entre outras (DEPPE, 1990).

Uma das formas de solucionar os problemas decorrentes da situação de trabalho transformada pela mecanização é através da utilização de instrumentos de análise ergonômica. Na ergonomia os instrumentos são empregados como recurso para descrever os riscos decorrentes do trabalho e auxiliar na proposição de melhorias para a situação de trabalho (SOUZA, 2011). Os instrumentos são artefatos que são utilizados pelo sujeito, o ergonomista/analista, como meio para agir sobre o objeto de sua ação. Eles permitem ao ergonomista/analista evidenciar as características ocupacionais que o conduzem a identificar a presença de risco, e agir sobre o trabalho; alguns baseados em *checklist* permitem uma rápida caracterização do problema, outros mais complexos, permitem caracterizar a multifatorialidade da exposição (RABARDEL, 1995; COLOMBINI *et al.*, 2005 apud SOUZA, 2011). Alguns exemplos são: *OWAS (Ovako Working Posture Analysing System)*, *RULA (Rapid Upper Limb Assesment)*, *REBA (Rapid Entire Body Assesment)*, *OCRA (Occupational Repetitive Actions)*, entre outros (CARDOSO JUNIOR, 2006; SOUZA, 2011).

A despeito da existência dos diversos instrumentos na literatura de Ergonomia, há uma escassez em instrumentos mais adequados à situação de trabalho na agricultura. No ano de 2012, foi publicado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Associação internacional de Ergonomia (IEA) um instrumento desenvolvido especificamente para processos produtivos agrícolas, o instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture (ECA)* (ILO/IEA, 2012). Este instrumento tem por propósito sintetizar recomendações fundamentais para melhoria das situações de trabalho existentes, visando as condições de segurança, saúde e eficiência na agricultura, especialmente para países subdesenvolvidos, com base na proposição

de 100 pontos de verificação ergonômicos (ILO/IEA, 2012). Um dos problemas deste instrumento é que ele é genérico e abrangente, isto é, não especifica uma cultura agrícola, e suas recomendações são direcionadas, sobretudo, para situações de trabalho comuns à agricultura familiar, que utiliza pequeno maquinário e processos artesanais de produção, diferindo bastante do tipo de produção que ocorre no processo de produção mecanizado da cana-de-açúcar no Brasil.

O objetivo deste trabalho foi selecionar pontos de verificação do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture* aplicáveis à situação de trabalho existente no processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar, de forma a constituir um instrumento com pontos de verificação e recomendações específicos. Pretende-se com isso facilitar a aplicação de medidas preventivas e corretivas para a melhoria das condições de trabalho e saúde do trabalhador.

2 PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR

No processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar, o corte é realizado pela máquina colhedora de cana-de-açúcar. De acordo com Narimoto (2012), a máquina colhedora, durante o percurso pelo talhão, inicialmente, realiza o corte dos pendões da cana-de-açúcar, com o despontador, em seguida, os colmos são movidos pelos divisores de linha e rolos tombador e separador, que permitem o corte pela base dos feixes de cana-de-açúcar por discos laminados rotativos, de forma a não arrancar as soqueiras. Depois de cortados, os colmos são tragados pela máquina colhedora por rolos alimentadores e transportadores que conduzem aos rolos picadores, para a realização do corte da cana-de-açúcar em rebolos, que são depositados no cesto do elevador, onde ocorrerá a primeira limpeza do material colhido, pelo extrator primário. Esses rebolos, previamente limpos, são conduzidos, pelo elevador, para o extrator secundário, no qual é feita uma segunda limpeza do material. Por fim, os rebolos limpos são depositados, através do *flap*, na caçamba tracionada pelo trator.

Considerando que a máquina colhedora é a principal máquina no processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar, há diversos veículos que a apoiam durante o trabalho, tais como (ALVES, 2009): o caminhão oficina, que dispõe de ferramentas e materiais para a realização de consertos; o caminhão comboio, que permite o

abastecimento com óleo combustível e lubrificante às máquinas; o caminhão pipa, que objetiva eliminar incêndios que porventura ocorram do aquecimento da palha seca de cana-de-açúcar; o trator de esteira, cuja função é auxiliar quando a máquina colhedora encontra-se atolada; e, por fim, o veículo de ligação campo-usina, que fornece peças e materiais requisitados para as manutenções.

Na colheita mecanizada, o carregamento é feito em simultâneo com a fase de corte, pois os rebolos de cana-de-açúcar, depois de passarem pelo *flap*, são depositados diretamente nas caçambas do trator. Silva, Alves e Costa (2011) referem que, com frequência, há duas caçambas afixadas ao trator que acompanha a máquina colhedora. Esses tratores, quando totalmente carregados, conduzem as caçambas ao malhador, área externa ao talhão, onde estão posicionados os caminhões que transportarão a cana-de-açúcar picada às usinas. Para a transferência da carga das caçambas aos caminhões, os tratores acionam pistões hidráulicos que elevam a carroceria dos transbordos, direcionando a cana-de-açúcar picada à carroceria dos caminhões.

O transporte ocorre, então, após os caminhões receberem a carga dos tratores de transbordo, no malhador. Numa das configurações possíveis, utilizando, por exemplo, caminhões do tipo cavalos mecânicos com semirreboques acoplados, é possível o transporte de caçambas com carregamento de cana-de-açúcar picada às usinas, enquanto outras são carregadas no malhador. Ao retornar das usinas, os caminhões substituem as caçambas vazias pelas carregadas previamente (SCOPINHO et al., 1999; SILVA; ALVES; COSTA, 2011). Outras configurações de caminhões, conforme referido em Silva, Alves e Costa (2011), são: caminhão plataforma, denominado *truck*; caminhão plataforma com um reboque acoplado, denominado “romeu e julieta”; e, caminhão plataforma com dois reboques acoplados, denominado “treminhão”.

Com a mecanização do processo de colheita da cana-de-açúcar, as condições de trabalho dos trabalhadores envolvidos com a colheita alteraram significativamente. E, embora, essa mudança tenha propiciado uma redução no número de alguns tipos de acidentes, Scopinho et al. (1999) refere que esses têm sido mais graves. É importante referir que, ainda assim, a incidência de acidentes de trabalho na cultura da cana-de-açúcar permanece bastante elevada tendo, inclusive, aumentado para alguns casos. Um exemplo refere-se ao número de acidentes de

trajeto, registrados em CAT (Comunicação de Acidentes de Trabalho) (MPS, 2013), que aumentou de 234 para 269 casos, do ano de 2009 para 2011, conforme pode ser visto no Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho (MTE, 2011). Além disso, tem permanecido a incidência de doenças, classificadas segundo o padrão estabelecido pela CID (Classificação Internacional de Doenças) (CBCD, 2013), tais como transtornos musculares, doenças do coração, afecções da pele e do tecido subcutâneo, e traumatismos do tórax, punho e mão. Na próxima seção são detalhados os conceitos relacionados às condições de trabalho e implicações à saúde do trabalhador decorrentes do trabalho na colheita mecanizada da cana-de-açúcar.

3 CONDIÇÕES DE TRABALHO E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE DO TRABALHADOR NA COLHEITA MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Gasparini, Barreto e Assunção (2005) definem condições de trabalho como as circunstâncias nas quais os trabalhadores desenvolvem um determinado trabalho, demandando capacidades físicas, cognitivas e afetivas que podem, ou não, ocasionar sobrecargas. Em termos práticos, Wisner (1987) refere que as condições de trabalhos são caracterizadas por todos os aspectos intrínsecos à realização do trabalho, tais como a duração e horários do trabalho, ritmo do trabalho, postura, contexto social e cultural em que está inserido o trabalhador. As condições de trabalho na colheita mecanizada da cana-de-açúcar podem ser caracterizadas, especialmente, pela jornada de trabalho, o trabalho em turnos, as posturas e movimentos assumidos pelo trabalhador, e o trabalho mental.

O trabalho de colheita mecanizada da cana-de-açúcar pode ser ininterrupto, com as colhedoras funcionando durante 24 horas diárias (ROCHA; MARZIALE, 2011). Assim, de acordo com critérios da organização, podem ser aplicados dois ou três turnos de trabalho. No sistema de três turnos, as jornadas de trabalho são de oito horas, enquanto no sistema de dois turnos, as jornadas podem atingir, até, 10 horas, considerando-se oito horas de trabalho regular, adicionadas de duas horas extras (SILVA; ALVES; COSTA, 2011). Considerando esses sistemas, o trabalhador é requisitado a trabalhar, com frequência, durante 11 (onze) dias seguidos, utilizando um sistema de rodízio, no qual trabalham no período diurno, durante a primeira

metade da safra, e noturno, durante a segunda metade da safra (ROCHA; MARZIALE, 2011). Esse período de trabalho, portanto, considera trabalhos em períodos não convencionais, durante os finais de semana e feriados, e horários atípicos (SCOPINHO et al., 1999). Scopinho (2003) refere, ainda, que essas jornadas podem ser ampliadas a 12 a 15 horas, pois os trabalhadores devem se deslocar para chegar ao trabalho e, posteriormente, retornar a casa.

Não são previstas pausas durante a jornada de trabalho. Rocha e Marziale (2011) referem que os trabalhadores da colheita mecanizada da cana-de-açúcar param a atividade somente quando há necessidade de realização de reparos nas colhedoras, tais como limpeza ou troca de lâminas de corte, ou quando é preciso esperar os caminhões de transbordo. Dessa forma, o trabalhador da colhedora descansa, realiza suas necessidades fisiológicas, e refeições, enquanto aguarda os caminhões de transbordo (ROCHA; MARZIALE, 2011). De acordo com Marziali e Rozestraten (1995) e Scopinho et al. (1999), o rodízio de turnos, e, especialmente, o trabalho noturno, resultam em alterações no ritmo circadiano do trabalhador, que tem como possíveis consequências a fadiga, estresse, distúrbios no sono, envelhecimento precoce, e alterações nos níveis de apetite.

As posturas e movimentos assumidos pelo trabalhador, durante o uso da colhedora, são, também, um aspecto relevante da colheita mecanizada. Narimoto (2012) refere que esses trabalhadores podem permanecer na postura sentada por períodos de tempo prolongados, nas cabines das colhedoras. Nessas cabines, o trabalhador tem os movimentos restringidos, não conseguindo realizar alongamento dos membros e tronco (SCOPINHO et al., 1999). As cabines das colhedoras, portanto, limitam parte dos movimentos dos trabalhadores. De acordo com Rocha e Marziale (2011), as cabines possuem uma dimensão de 1,75 cm de altura, e 1,20 cm de largura, e são constituídas por um assento regulável, com suporte para cotovelos, pedais e alavancas, e sistema de ventilação. A permanência do operador na posição sentada, em longas jornadas, tem resultado em queixas de dores nas lombares, segundo Scopinho et al. (1999), que podem evoluir para doenças como lombalgias e cervicalgias (ROCHA; MARZIALE, 2011). Além de queixas relacionadas à postura sentada, têm sido identificadas reclamações associadas à trepidação da colhedora durante o uso e ruídos, ocasionando problemas como dores de cabeça (SCOPINHO et al., 1999). Entretanto, os ruídos são problemas mais evidentes para os

trabalhadores em outros postos de trabalho, além da colhedora, tais como trabalhadores que dirigem os caminhões de transbordo dos colmos de cana-de-açúcar. Esses trabalhadores, que exercem sua atividade em sincronia com os trabalhadores das colhedoras, não são protegidos de aspectos como ruídos, calor e poeira. Desta forma, estão mais suscetíveis a problemas respiratórios e perdas auditivas induzidas pelo ruído (ROCHA; MARZIALE, 2011).

Por fim, merece destaque o trabalho mental a que está submetido o trabalhador na colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Scopinho et al. (1999) cita que o trabalhador é exigido especialmente quanto à atenção e concentração, pois há necessidade de manter a sincronia de movimentos e velocidades entre veículo e equipamento, i.e., a colhedora e o caminhão de transbordo, que devem ser mantidos lado a lado durante o processo de colheita. O alinhamento para manter a sincronia entre o veículo de transbordo e a colhedora é realizado a partir da percepção visual dos trabalhadores que operam as máquinas e veículos (MAGALHÃES; BALDO; CERRI, 2008). Essa percepção visual é restringida pelo campo de visão do interior das cabinas das máquinas e veículos (MENEGAS; DALLMEYER; SCHLOSSER, 2006; NARIMOTO, 2012), requisitando atenção e concentração maiores dos trabalhadores. Tais problemas são acentuados pelas longas jornadas, sem pausas regulares e, também, por requisitar, conjuntamente, ações repetitivas dos trabalhadores, para sua consecução, tais como controle dos pedais e alavancas, por pés e mãos, respectivamente, e observação constante ao percurso, pelo espelho retrovisor, ao caminhão de transbordo, e às informações do painel da colhedora, por exemplo, temperatura, rotação do motor (ROCHA; MARZIALE, 2011). Tais atividades tornam o trabalho repetitivo e monótono (SCOPINHO et al., 1999), durante a safra. Contudo, segundo Scopinho et al. (1999), esse trabalhador pode ser requisitado a desempenhar outras atividades, operar outros equipamentos e, na entressafra realizar atividades de outra categoria e, embora, possua aspectos positivos dessa organização do trabalho, a requisição de múltiplas habilidades do trabalhador, associada ao ritmo intenso de trabalho ocasionado pelas máquinas, podem estressar o trabalhador. Tal conjuntura tem propiciado danos à saúde do trabalhador, cansaço mental e tensão, que podem culminar em acidentes de trabalho (ROCHA; MARZIALE, 2011).

Assim, os trabalhadores sofrem muitas implicações à saúde decorrentes da forma como o trabalho é realizado. Em trabalhos em que há elevado grau de mecanização, Dejours (2008) observa que há um agravamento na incidência da carga psíquica, que passa a acompanhar a carga física. Scopinho *et al.* (1999) acrescenta que no processo de produção mecanizada da cana-de-açúcar sobressaem as cargas psíquica e fisiológica. Uma das formas de melhorar as condições de saúde e trabalho do trabalhador é aplicando instrumentos de análise e recomendação ergonômica para melhoria do processo de trabalho, como é o caso do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*. Como esse instrumento é genérico, deve ser feita uma seleção dos pontos de verificação mais adequados à determinada situação. De acordo com ILO/IEA (2012), devem ser selecionados, em torno de, 30 a 50 pontos de verificação do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*, antes de se adequar e aplicar o instrumento a uma determinada situação de trabalho. Objetivando construir uma lista de pontos de verificação específica para o caso da colheita mecanizada da cana-de-açúcar, procedeu-se de acordo com as etapas descritas na seção seguinte.

4 ETAPAS DA PESQUISA

Este trabalho pode ser dividido em três principais etapas: revisão bibliográfica; análise de conteúdo; e, síntese dos resultados.

Na primeira etapa foram revisados os temas seminais que envolvem este trabalho. Inicialmente, foram estudados trabalhos descritivos do processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Em seguida, foram estudados trabalhos que referiam aspectos relacionados às condições de trabalho, e implicações à saúde do trabalhador, no processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar.

Na segunda etapa, foi feito um estudo e análise do conteúdo do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*, considerando as particularidades do trabalho no processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar. O instrumento é dividido em 10 (dez) capítulos, nos quais estão distribuídos os 100 (cem) pontos de verificação: (cap. 1) armanejamento e manuseio de materiais, que abrange os pontos de verificação 1 ao 14; (cap. 2) postos de trabalho e ferramentas, que abrange os pontos de verificação 15 ao 28; (cap. 3) segurança da máquina, que abrange os

pontos de verificação 29 ao 40; (cap. 4) veículos agrícolas, que abrange os pontos de verificação 41 ao 48; (cap. 5) ambiente físico, que abrange os pontos de verificação 49 ao 61; (cap. 6) controle e manuseio de produtos químicos perigosos, que abrange os pontos de verificação 62 ao 66; (cap. 7) proteção ambiental, que abrange os pontos de verificação 67 ao 72; (cap. 8) instalações de bem-estar, que abrange os pontos de verificação 73 ao 80; (cap. 9) cooperação da comunidade e da família, que abrange os pontos de verificação 81 ao 88; e, (cap. 10) organização e programação do trabalho, que abrange os pontos de verificação 89 ao 100.

Da análise foram selecionados 34 dos 100 pontos de verificação do instrumento, sendo: 2 pontos de verificação referentes ao capítulo “armazenagem e manuseio de materiais”; 2 pontos de verificação referentes ao capítulo “postos de trabalho e ferramentas”; 6 pontos de verificação referentes ao capítulo “segurança da máquina”; 6 pontos de verificação referentes ao capítulo “veículos agrícolas”; 3 pontos de verificação referentes ao capítulo “ambiente físico”; 5 pontos de verificação referentes ao capítulo “instalações para o bem-estar”; e, 10 pontos de verificação referentes ao capítulo “organização e horários do trabalho”. Por fim, na terceira etapa, a lista de verificação específica foi sumarizada, e foram identificadas potencialidades de trabalhos futuros. Na próxima seção são apresentados os pontos de verificação selecionados do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture* para atender às necessidades da colheita mecanizada da cana-de-açúcar.

5 PONTOS DE VERIFICAÇÃO APLICÁVEIS À COLHEITA MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Foram selecionados trinta e quatro pontos de verificação aplicáveis ao processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Os pontos selecionados são apresentados de acordo com a ordem dos capítulos do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*, que são os seguintes: armazenagem e manuseio de materiais; postos de trabalho e ferramentas; segurança da máquina; veículos agrícolas; ambiente físico; instalações de bem-estar; e, organização do trabalho e horários do trabalho. Os pontos descritos nos capítulos “controle e manuseio de produtos químicos perigosos” (cap. 6), “proteção ambiental” (cap. 7) e “cooperação da comunidade e da família” (cap. 9), mostraram-se pouco aderentes à etapa de

colheita mecanizada da cana-de-açúcar, e, portanto, não foram considerados neste trabalho.

5.1 Armazenagem e manuseio de materiais

Neste capítulo são apresentadas sugestões para melhorar as formas de armazenamento e manuseio de materiais, ferramentas e produtos. Assim, são considerados aspectos como a construção e manutenção de rotas de transporte, a utilização de prateleiras de múltiplos níveis, móveis ou não, e o uso de equipamentos com rodas, para facilitar a movimentação de materiais.

No que condiz a armazenagem e manuseio de materiais, dois pontos são aplicáveis ao contexto de trabalho estudado, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Pontos de verificação relativos à armazenagem e manuseio de materiais

Código	Descrição
1	Manter as rotas de transporte limpas e em boas condições para a circulação de pessoas e materiais
2	Eliminar diferenças de altura repentinas e buracos em rotas de transporte, e usar rampas quando preciso

Fonte: Composição feita pelos autores

Os pontos 1 e 2 sugerem ações para a manutenção de terrenos e rotas adequados para o transporte e posicionamento de veículos e máquinas-ferramenta. No processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar, há tráfego elevado de veículos e máquinas-ferramenta. De acordo com Alves (1991), na colheita mecanizada quatro aspectos devem ser implementados para permitir a utilização de veículos e máquinas-ferramenta. O primeiro aspecto refere-se ao aumento dos talhões, que permite o livre trânsito, e a realização de manobras, pelos veículos, colhedoras e tratores. O segundo refere-se à planificação do terreno, para evitar tombamentos, ou outros acidentes durante o processo de colheita. O terceiro aspecto refere-se à eliminação de diferenças abruptas no terreno, além da limpeza de árvores, buracos, pedras, tocos, etc., que possam ser obstáculos à passagem das máquinas-ferramenta. Por fim, o quarto aspecto refere-se ao espaçamento adequado entre as fileiras de cana-de-açúcar plantada, i.e., as ruas, que devem

permitir a passagem da colhedora, sem prejudicar as soqueiras. Especialmente, a declividade do terreno pode gerar possíveis colisões e tombamentos (SCOPINHO et al., 1999; NARIMOTO, 2012). Ademais, para a realização da colheita da cana-de-açúcar com as máquinas colhedoras deve ser assegurado nível de declividade inferior a 12% (NARIMOTO, 2012).

5.2 Postos de trabalho e ferramentas

Neste capítulo são apresentadas sugestões para melhorar os postos de trabalho e as ferramentas utilizadas no processo de trabalho. São feitas considerações sobre altura adequada para o trabalho em pé e sentado, e ferramentas para minimizar a aplicação de força e realização de movimentos que podem ser danosos à saúde do trabalhador.

No que condiz aos postos de trabalho e ferramentas, dois pontos são aplicáveis ao contexto de trabalho estudado, como mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Pontos de verificação relativos aos postos de trabalho e ferramentas

Código	Descrição
22	Escolher métodos de trabalho que alternem entre postura em pé e sentada, e tentar evitar posturas flexionada e em cócoras sempre que possível
23	Fornecer cadeiras e bancos com encostos para trabalho em postura sentada, e ocasionalmente para trabalho em postura em pé

Fonte: Composição feita pelos autores

Os pontos 22 e 23 sugerem ações para a melhoria de posturas, bem como a redução da monotonia e repetitividade de movimentos durante a realização do trabalho, assim como a alternância entre posturas. Na colheita mecanizada da cana-de-açúcar os principais postos de trabalho requisitam a postura sentada, como é o caso do operador de colhedora, tratorista, motoristas de caminhão, entre outros.

5.3 Segurança da máquina

Neste capítulo são apresentadas sugestões para melhorar a segurança na interação homem-máquina. Desta forma, são apresentadas diversas configurações

de máquinas, e recomendações para o uso seguro de máquinas e equipamentos elétricos.

No que condiz a segurança da máquina, seis pontos são aplicáveis ao contexto de trabalho estudado, como mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Pontos de verificação relativos à segurança da máquina

Código	Descrição
29	Obter máquinas que possuam dispositivos de segurança
30	Colocar proteções adequadas para peças móveis das máquinas
32	Posicionar as máquinas agrícolas em terrenos estáveis, quando utilizá-las no campo
33	Trabalhar com parceiros ao operar máquinas agrícolas, e evitar trabalhar sozinho sempre que possível
34	Assegurar que máquinas estejam devidamente conservadas, sem peças quebradas ou defeitos
39	Proteger os controles das máquinas agrícolas para evitar o acionamento acidental

Fonte: Composição feita pelos autores

Os pontos 29, 30 e 39 referem que as máquinas agrícolas devem possuir sistemas proteção que impeçam a ocorrência de acidentes. As máquinas colhedoras possuem partes móveis perigosas, i.e., lâminas de corte, que devem ser devidamente protegidas a fim de evitar acidentes, em especial durante a manutenção, pois o operador lida com partes perfurocortantes da máquina em funcionamento (SCOPINHO *et al.*, 1999).

O ponto 32 recomenda que o posicionamento de máquinas e veículos deve ser feito em terrenos estáveis, a fim de evitar o deslizamento. As recomendações providas por esse ponto de verificação são similares às recomendações 1 e 2, descritas na seção 5.2, presente no capítulo que trata do armazenamento e manuseio de materiais. Esses pontos recomendam ações relacionadas à manutenção do terreno e rotas para o transporte e posicionamento de veículos e máquinas que devem transitar no campo.

O ponto 33 provê recomendações para a realização do trabalho em grupo, quando o trabalho ocorrer em locais ermos. Com a finalidade de evitar os tombamentos, a cooperação entre o operado de colhedora e o tratorista é indispensável, principalmente em terrenos cuja declividade é acentuada (NARIMOTO, 2012). Estes dois trabalhadores realizam juntos o trabalho de corte/colheita e coleta da cana-de-açúcar. Durante a realização deste trabalho é

requisitada atenção e sincronismo, com implicações diretas para a segurança dos trabalhadores (e.g., reduzindo riscos de acidentes e tombamento da colhedora), e para o aumento da produtividade.

O ponto 34 refere que deve ser feita manutenção contínua das máquinas agrícolas. Na colheita mecanizada da cana-de-açúcar, Narimoto (2012) relata que o operador de colhedora também realiza a manutenção da máquina-ferramenta. É o responsável por identificar problemas na máquina, que podem estar associados a aspectos como características do terreno e da cana-de-açúcar.

5.4 Veículos agrícolas

Neste capítulo são apresentadas sugestões para melhorar as formas de armazenamento e transporte de materiais, ferramentas e produtos. Assim, são considerados aspectos como a construção e manutenção de rotas de transporte, a utilização de prateleiras de múltiplos níveis, móveis ou não, e o uso de equipamentos com rodas, para facilitar a movimentação de materiais.

No que condiz aos veículos agrícolas, seis pontos são aplicáveis ao contexto de trabalho estudado, como mostrado na Tabela 4.

Tabela 4- Pontos de verificação relativos a veículo agrícolas

Código	Descrição
41	Comprar e utilizar veículos agrícolas que sejam projetados adequadamente para o trabalho agrícola, com as precauções necessárias
43	Garantir a operação segura de veículos agrícolas por meio de qualificação, e pelo fornecimento de manuais de operação fáceis de compreender
44	Certificar-se de que existem rotas, e declividade adequadas para a passagem dos veículos agrícolas
45	Melhorar a segurança e o conforto das cabines e bancos dos veículos agrícolas
47	Assegurar que veículos não tombem ou capotem durante o trabalho
48	Arranjar as diferentes partes do veículo, de forma que o condutor possa ver facilmente os diferentes objetos transportados

Fonte: Composição feita pelos autores

Os pontos 41, 43 e 45 referem que devem ser observados os aspectos de segurança dos veículos agrícolas utilizados, e fornecido treinamento para seus

usuários. De acordo com Narimoto (2012), na colheita mecanizada, poucos são os trabalhadores que frequentam curso de qualificação para aprender a manejar os equipamentos. A utilização das máquinas colhedoras pode implicar em graves acidentes. Por exemplo, Scopinho et al. (1999), refere que as colhedoras podem ocasionar incêndios, devido ao contato do motor aquecido com a palha seca, que transita pelas engrenagens da colhedora, porém, os trabalhadores nem sempre sabem como utilizar equipamentos de proteção coletiva, como extintores. Também, durante as atividades de manutenção, muitas das quais são feitas com o motor em funcionamento, podem provocar acidentes tais como perdas de membros inferiores e superiores, ou cortes resultantes do manuseio das lâminas. Por fim, é notável que essas condições de trabalho, incluindo o grau de desgaste a que são submetidas colhedoras, requisitam trabalhadores ainda mais qualificados (REIS, 2012), e cientes dos meios de prevenção dos acidentes de trabalho e minimização de seus efeitos nocivos.

Os pontos 44 e 47 referem que é necessário manter rotas seguras para o trajeto de máquinas e veículos, de forma similar ao recomendado pelos pontos de verificação 1 e 2, na seção 5.1, que trata da armazenagem e manuseio de materiais, e pelo ponto 32, na seção 5.3, que trata da segurança da máquina.

O ponto 48 refere que é necessária uma boa visibilidade do operador de veículo para a realização do trabalho. De acordo com Narimoto (2012), a colhedora reduz o campo de visão externo do operador, pois fica inserida na linha da cana, fazendo com que o operador de colhedora necessite de apoio contínuo do tratorista que o acompanha durante o processo de colheita.

5.5 Ambiente Físico

Neste capítulo, são apresentadas sugestões para reduzir as exposições às intempéries, i.e., especialmente ao frio e calor, assim como melhorar as condições de ventilação e iluminação dos locais de trabalho.

No que condiz ao ambiente físico, três pontos são aplicáveis ao contexto de trabalho estudado, como mostrado na Tabela 5.

Tabela 5- Pontos de verificação relativos ao ambiente físico

Código	Descrição
52	Evitar a exposição contínua ao calor ou frio excessivos
53	Aumentar ventilação natural através de janelas e portas nos locais de trabalho, para trabalho em ambientes internos
55	Reduzir os níveis de vibração e ruído que prejudicam o trabalhador

Fonte: Composição feita pelos autores

Os pontos 52, 53 e 55 referem que os trabalhadores devem evitar, ou minimizar, os efeitos ocasionados pelas temperaturas extremas, vibração e ruído, durante a realização do trabalho. Considerando que o trabalho na colheita mecanizada da cana-de-açúcar é realizado dentro de cabines de veículos e máquinas-ferramenta, tem-se que os principais problemas associados à ventilação ocorrem nos postos de trabalho em veículos que não possuem sistema de ventilação, como nos do tratorista e motorista de caminhão, devido ao calor excessivo no trabalho no campo. O operador da máquina colhedora, por outro lado, trabalha em cabines fechadas com sistema de ventilação (ROCHA; MARZIALE, 2011) que amenizam a influência das condições climáticas adversas, incidência de poeira e ruído.

5.6 Instalações para o bem-estar

Neste capítulo, são apresentadas sugestões de instalações que permitam ao trabalhador momentos de bem-estar, durante a jornada de trabalho, tais como espaços para descanso, para a realização de necessidades fisiológicas, também a provisão de água limpa e alimentação balanceada ao trabalhador.

No que condiz às instalações de bem-estar, cinco pontos são aplicáveis ao contexto de trabalho estudado, como mostrado na Tabela 6.

Tabela 6- Pontos de verificação relativos às instalações de bem-estar

Código	Descrição
73	Prover suprimento adequado de água potável e bebidas refrescantes nos locais de trabalho
74	Prover banheiros limpos regularmente e instalações para o banho com sabonete, próximos ao local de trabalho
75	Fornecer equipamentos de primeiros socorros, além de treinamento
77	Prover áreas de descanso próximas ao campo, protegidas da luz solar
80	Manter local confortável para dormir e recuperar-se da fadiga

Fonte: Composição feita pelos autores

O ponto 73 refere que deve ser fornecida água potável próximo ao local de trabalho. Alves (1991) observa que grande parte das usinas não provê suprimento de água potável aos trabalhadores, sendo este o responsável pela preparação de provisões para hidratação.

O ponto 75 refere que devem ser fornecidos primeiros socorros e treinamento, pois a ausência de treinamento pode ter implicações sérias em termos de acidentes de trabalho durante o uso da máquina colhedora, e compreensão de medidas de segurança. As recomendações providas por este ponto de verificação são similares às indicadas pelos pontos 41, 43 e 45 referidos na seção 5.4, que trata de veículos agrícolas.

Os pontos 74, 77 e 80 referem que devem ser fornecidas instalações sanitárias e para o descanso dos trabalhadores, ao longo da jornada de trabalho. Na colheita mecanizada da cana-de-açúcar os trabalhadores perfazem até 10 horas seguidas de trabalho, com pausas breves e não previstas durante esta jornada. Também, observa Narimoto (2012), a ausência de instalações sanitárias, como banheiros, próximas aos trabalhadores, aspectos que fazem com que os trabalhadores utilizem o próprio talhão para realizar suas necessidades fisiológicas.

5.7 Organização do trabalho e horários do trabalho

Neste capítulo são apresentadas sugestões para melhorar a organização do trabalho e o planejamento dos horários de trabalho, considerando aspectos como,

divisão do trabalho, grupos de trabalho, períodos de descanso, e fluxo regular de trabalho.

No que condiz a organização do trabalho e horários do trabalho, dez pontos são aplicáveis ao contexto de trabalho estudado, como mostrado na Tabela 7.

Tabela 7- Pontos de verificação relativos à organização do trabalho e horários do trabalho

Código	Descrição
89	Deve haver combinação de tarefas, de forma que o trabalhador possa desempenhar trabalho variado e interessante
90	Registrar os acidentes e analisar formas de evitá-los
92	Realizar a rotação de tarefas, ou equipe de trabalho, para evitar o trabalho no ritmo das máquinas
93	Alternar o trabalho pesado e leve, de modo a evitar o trabalho monótono e o trabalho pesado continuado
95	Estabelecer meios para o trabalhador realizar contatos de emergência, quando em trabalho isolado
96	Assegurar medidas de proteção e instalações adequadas a migrantes
97	Programar o trabalho anual, prevendo períodos para treinamento
98	Estabelecer horários de trabalho regulares, de forma a evitar longas jornadas de trabalho, e inserir períodos de descanso durante os finais de semana
99	Estabelecer pausas regulares curtas, sobretudo, em trabalhos extenuantes
100	Assegurar um período regular para as refeições, principalmente durante a colheita e outros períodos de trabalho intenso

Fonte: Composição feita pelos autores

Os pontos 89, 92 e 93 referem medidas para reduzir o trabalho repetitivo e monótono. Estes pontos se aplicam à colheita mecanizada da cana-de-açúcar, pois o trabalho é praticamente ininterrupto, e pode ser realizado ao longo de uma jornada de 8 (oito) ou 10 (dez) horas, sendo que a primeira folga é realizada após 11 (onze) dias consecutivos de trabalho (ROCHA; MARZIALE, 2011; REIS, 2012), durante o período de safra da cana-de-açúcar. De acordo com Rocha e Marziale (2011), os trabalhadores optam por esse sistema, suprimindo a folga definida pela categoria, que deveria ocorrer após o quinto dia de trabalho, com o propósito de receberem pelo sexto dia de trabalho, e folgarem somente no 12º dia. Quando isso ocorre, é introduzido um substituto, denominado “folguista”.

Os pontos 90, 95, 96 e 97 estão associados à aplicação de medidas de prevenção de acidentes, seja através do uso de equipamento de proteção individual

e coletiva, treinamentos/qualificação específicos e registros de acidentes para a adoção de medidas preventivas. Devem ser considerados, pois as colhedoras, em especial, são máquinas-ferramenta constituídas de regiões expostas e de fácil acesso pelos trabalhadores, que podem acarretar danos, tais como cortes e amputações de membros, durante o processo de manutenção e/ou limpeza. É importante, portanto, que os trabalhadores, operadores, responsáveis pela manutenção e outros envolvidos estejam cientes dos riscos iminentes, o que é obtido através de qualificação. Essa qualificação deve ser estendida, inclusive, aos migrantes que vêm trabalhar na colheita mecanizada da cana-de-açúcar nos períodos de safra. Por outro lado, manter registros dos acidentes, doenças e absenteísmos auxilia na identificação das possíveis causas e avaliação da efetividade das medidas de controle para minimização dos riscos no local de trabalho. Além disso, o trabalho é realizado essencialmente em regiões remotas, i.e., nos talhões de cana-de-açúcar, cujo acesso à assistência médica é limitado, e é dificultado quando o trabalho é realizado no período noturno.

Os pontos 98, 99 e 100 referem que a organização deve estabelecer pausas regulares durante a jornada de trabalho, com a intenção de minimizar os riscos provenientes da fadiga e monotonia decorrentes do trabalho contínuo e repetitivo. As pausas feitas pelo operador de colhedora são irregulares, ou inexistentes, pois a usina exige suprimento contínuo de cana-de-açúcar para o processo de moagem (ROCHA; MARZIALE, 2011; VERGÍNIO, 2011). As pausas, inclusive para a realização de refeições, ocorrem somente quando há paralização das máquinas, seja por motivo de manutenção, quebra, intempérie como chuva, ou necessidade de espera do tratorista, ou caçamba (SCOPINHO et al., 1999; NARIMOTO, 2012). Essa é uma condição que não afeta somente os operadores de colhedoras, mas se estende aos outros operadores de veículos e máquinas (VERGÍNIO, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi feito um estudo do instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture* com o propósito de selecionar pontos de verificação específicos aplicáveis ao processo de colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Com base nessa revisão foi possível identificar um total de 34 pontos de verificação que se

adequavam à situação de trabalho enfocada. Os pontos de verificação identificados são associados, sobretudo, a sete capítulos do instrumento, quais são: armazenagem e manuseio de materiais; postos de trabalho e ferramentas; segurança da máquina; veículos agrícolas; ambiente físico; instalações de bem-estar; e, organização do trabalho e horários do trabalho.

A seleção de pontos de verificação específicos é fundamental para a construção de um instrumento que possa contribuir para a proposição de recomendações para a melhoria das condições de trabalho e prevenção de doenças e acidentes de trabalho de trabalhadores envolvidos na colheita mecanizada da cana-de-açúcar. A estruturação de uma lista específica contendo pontos de verificação ergonômicos, com base na teoria, é o primeiro passo para o desenvolvimento de uma lista adequada e ajustada a uma determinada situação de trabalho. Uma discussão sobre o conteúdo desse tipo de lista, com a participação ativa de gerentes e trabalhadores é um segundo passo para o desenvolvimento de uma lista de verificação efetiva e replicável para uma determinada situação de trabalho.

Considerando o exposto, é sugerido como trabalho futuro a implementação dos pontos de verificação identificados em situações que envolvam vários postos de trabalho presentes no processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar, com a conseqüente aplicação das recomendações descritas no instrumento *Ergonomic Checkpoints in Agriculture*. E realizar, posteriormente, um refino dos pontos selecionados, com o indispensável ajuste dos pontos de verificação às necessidades impingidas pelas condições de trabalho identificadas na prática.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. J. C. **Modernização da agricultura e sindicalismo**: a luta dos trabalhadores assalariados rurais da região canavieira de Ribeirão Preto. Campinas: Universidade de Campinas, 1991. 362 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

ALVES, F. J. C. Políticas públicas compensatórias para a mecanização do corte de cana crua: indo direto ao ponto. **Ruris**, v. 3, n. 1, p. 153-178, 2009.

CARDOSO JUNIOR, M. M. Avaliação ergonômica: revisão dos métodos para avaliação postural. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 3, p. 133-154, 2006.
<http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v6i3.630>

DEJOURS, C. **Avaliação do trabalho submetida à prova real**: crítica aos fundamentos da avaliação. Ed. Blucher, São Paulo, 2008.

DEPPE, H. U. Novas técnicas, medicina do trabalho e saúde. **Cad. Saúde Pública**, v.6, n. 4, p. 422-443, 1990. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X1990000400005>

GASPARINI, S. M.; BARRETO, S. M.; ASSUNÇÃO, A. A. O professor, as condições de trabalho, e os efeitos sobre sua saúde. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 189-199, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022005000200003>

ILO/IEA. **Ergonomic Checkpoints in Agriculture**: practical and easy-to-implement solutions for improving safety, Health and Working Conditions in Agriculture. Geneva: International Labour Office, 2012.

MAGALHÃES, P. S. G.; BALDO, R. F. G.; CERRI, D. G. P. Sistema de sincronismo entre a colhedora de cana-de-açúcar e o veículo de transbordo. **Eng. Agric.**, v. 28, n. 2, p.274-282, 2008.

MARZIALE, M. H. P.; ROZESTRATEN, R. J. A. Turnos alternantes: fadiga mental de enfermagem. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 3, n. 1, p. 59-78, 1995. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11691995000100006>

MENEGAS, M. T.; DALLMEYER, A. U.; SCHLOSSER, F. Apreciação ergonômica da cabina de tratores agrícolas – visibilidade. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 1, 2006.

MPS - Ministério da Previdência Social. **Comunicação de acidente de trabalho**. Disponível em: <<http://agencia.previdencia.gov.br/e-aps/servico/327>>. Acesso em: 10/03/2013.

CBCD – Centro Brasileiro de Classificação de Doenças. **Classificação estatística internacional de doenças e problemas**. Disponível em: <<http://hygeia.fsp.usp.br/~cbcd/>>. Acesso em: 10/03/2013.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. **Anuário estatístico de acidentes do trabalho**. Brasília, 2011.

NARIMOTO, L. R. **O trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar: uma abordagem ergonômica**. São Carlos: UFSCar, 2012. 186 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

REIS, L. F. **Mecanização e intensificação do trabalho no corte de cana do CAI canavieiro do estado de São Paulo**. São Carlos: UFSCar, 2012. 145 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

ROCHA, F. L. R.; MARZIALE, M. H. P. Reflexões sobre o trabalho durante o corte manual e mecanizado da cana-de-açúcar no Brasil. **Saúde Coletiva em Debate**, v. 1, n. 1, p. 31-39, 2011.

SCOPINHO, R. A.; EID, F.; VIAN, C. E. F.; SILVA, P. R. C. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte de cana-de-açúcar. **Cad Saúde Pública**, v. 15, n. 1, p. 147-161, 1999. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X1999000100015>

SCOPINHO, R. A. **Vigiando a vigilância**: saúde e segurança no trabalho em tempos de qualidade total. São Paulo: Editora Annablume, 2003.

SILVA, J. E. A. R.; ALVES, M. R. P. A.; COSTA, M. A. B. Planejamento de turnos de trabalho: um abordagem no setor sucroalcooleiro com uso de simulação discreta. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 18, n. 1, p.73-90, 2011.

SOUZA, V. C. **Uso de instrumentos de avaliação de riscos ergonômicos**: teoria e prática. São Carlos: UFSCar, 2011. 88 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

VERGÍNIO, C. J.; ALMEIDA, L. M. M. C. Exploração do trabalho na colheita mecanizada da cana-de-açúcar: estudo de caso de uma usina localizada no município de Ouroeste, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 43, n. 5, p. 5-18, 2013.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho**: ergonomia: método e técnica. São Paulo: FTDSA, 1987.



Artigo recebido em 10/01/2014 e aceito para publicação em 14/04/2014
DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v14i4.1724>