

***CONHECIMENTO TÉCNICO DO OPERADOR DE MÁQUINAS
DE GRANDE PORTE EM COLHEITA MECANIZADA
DE CANA DE AÇÚCAR***

***Technical Knowledge Of Machine Operator
Large In Harvesting Cane Sugar***

Ricardo Domingues Santos, Sérgio Jerônimo de Andrade

RESUMO

As empresas de produção de cana de açúcar enfrentam elevado grau de dificuldades na seleção de pessoas dotadas de potencial para serem capacitadas na ocupação e muitas vezes gastam tempo e consideráveis recursos financeiros no preparado de bons operadores que, de fato, são carentes de tal potencial, o que implica em baixa produtividade dos equipamentos, indisponibilidade mecânica e operacional, altos gastos operacionais e de manutenção, que apresentam como consequência graves impactos ambientais, grandes riscos de acidentes de trabalho, utilização não racional dos equipamentos, além de outros prejuízos. O objetivo deste estudo é avaliar os trabalhadores que lidam com grandes máquinas verificando quais são as especificações necessárias ao cargo que ocupam a partir da realização de uma identificação dos requisitos básicos deste tipo de trabalho e ainda identificando os principais riscos mecânicos e medidas básicas para prevenção de acidentes do trabalho com máquinas de grande porte.

Palavras Chave: Máquinas de Grande Porte. Cana de Açúcar. Segurança no trabalho. Capacitação.

ABSTRAT

The producers of sugarcane face high degree of difficulty in the selection of persons endowed with the potential to be trained in the occupation and often spend considerable time and financial resources in preparation of good operators, in fact, are deprived of such potential which implies low productivity of equipment, mechanical and operational downtime, high maintenance and operating costs, which have resulted serious environmental impacts, risks of major accidents, non-rational use of equipment, and other losses. The aim of this study is to evaluate the workers who handle large machines checking which are necessary for the position they occupy from conducting an identification of the basic requirements of this type of work and further identifies the major mechanical hazards and basic prevention measures specifications occupational accidents with large machinery.

Keywords: Large Scale Machine. Sugar cane. Safety at work. Training.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a partir da introdução da robótica e do surgimento de novas tecnologias nas grandes empresas, os riscos de acidentes mecânicos vêm sendo gradualmente superados e trocados por outros riscos mais diametralmente relacionados à organização do trabalho. Grande número de empresas que se aproveitam de tecnologias e máquinas obsoletas enviando-as aos países em desenvolvimento. E justamente nos processos tecnológicos mais adiantados é que os trabalhadores ficam mais expostos aos riscos de acidentes. Estes riscos estão presentes em diversos setores como serviço, indústria, lazer, automação, mas sobretudo se fazem presentes para a operação de máquinas de pequeno porte em colheita mecanizada.

Neste contexto, estes riscos estão ficando cada vez mais visíveis e óbvios, reforçando a necessidade de maior atenção e uma melhor identificação dos mesmos.

Deste modo são requisitos indispensáveis, que ocorra um eficiente processo de seleção de pessoas que seja gerido por um técnico qualificado e capaz para identificar o colaborador que deverá operar grandes máquinas dentre aquele que será a pessoa responsável e atuante com pleno domínio de conhecimentos.

O gestor de pessoas deve possuir um *feeling*, que lhe confira capacidade de percepção para que, no decorrer do processo de seleção de pessoal, consiga identificar nos futuros operadores o imprescindível potencial que os credencie ao curso de capacitação no qual aprenderão as atividades de operador das máquinas utilizadas na colheita de cana de açúcar.

O objetivo deste estudo é avaliar os trabalhadores que lidam com grandes máquinas verificando quais são as especificações necessárias ao cargo que ocupam a partir da realização de uma identificação dos requisitos básicos deste tipo de trabalho e ainda identificando os principais riscos mecânicos e medidas básicas para prevenção de acidentes do trabalho com máquinas de grande porte.

CONCEITO

“O conceito geral de competência é a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários ao desempenho de atividades ou funções típicas segundo padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho” (SENAI, 2002).

O conhecimento se refere à informação, isto é o saber o quê, saber o porquê; e a habilidade isto é, saber como, capacidade, técnica; e finalmente a atitude como determinação, identidade, querer fazer.

“O operador competente é o que produz segundo os padrões de qualidade, produtividade e eficiência operacional e mecânica. Sendo possível relacionar a qualidade com o conhecimento, a produtividade com a habilidade e a eficiência operacional e mecânica com a atitude” (BRANDÃO e GUIMARÃES, 2001, p. 99).

A obtenção de operadores competentes é o grande desafio das empresas, o que exige longo processo de capacitação profissional que inclui a aprendizagem, “fenômeno extremamente complexo que envolve aspectos cognitivos, emocionais, orgânicos, psicossociais culturais. A aprendizagem é resultante do desenvolvimento de conhecimentos e de aptidões, bem como da transferência destes para novas situações” (BOBEDA, 2003, p. 1810).

O conhecimento é composto de teorias e habilidades, que se referem ao conhecimento explícito adquirido formalmente em forma de cursos especializados, dados, procedimentos, modelos, documentos de análise e síntese, desenhos, é baseado no prático e claro e é compartilhado.

Por sua vez, as habilidades segundo Bobeda (2003, p. 181) estão relacionadas com: “conhecimentos tácitos, adquiridos pela prática, adaptáveis, habilidades pessoais, aptidão profissional, conhecimento privado, frequentemente transmitido segundo o comportamento mestre-aprendiz e é localizado”.

Entende-se que a aptidão é a potencialidade ou predisposição da pessoa em estudar determinado conteúdo e desenvolver uma habilidade ou comportamento.

A aptidão é congênita e pode ser definida por meio das seguintes características:

Predisposição natural para determinado trabalho ou tarefa; existe sem exercício, sem treinamento ou aprendizado; é avaliada por meio de comparações; permite prognosticar o futuro do candidato na profissão; é a predisposição para aperfeiçoar-se por meio do trabalho. Um teste de aptidão oferece um prognóstico futuro do seu potencial de desenvolvimento. A aptidão devidamente exercitada através da prática transforma-se em capacidade (CHIAVENATO, 1993, p. 290).

Assim, a concretização de uma atividade é a consequência do processo de aprendizagem, que é a influência mútua do conhecimento explícito e o conhecimento tácito.

O diferencial de competência entre os operadores está no conhecimento tácito – do latim *tacitus*, quando o conhecimento não pode ser exteriorizado por palavras. Todos podem tentar, mas o diferencial é interno. No conhecimento explícito – do latim *explicitus*, o conhecimento está declarado, mostrado, explicado. Todos podem tentar e o resultado será, na média, eficaz (BOBEDA, 2003).

A habilidade e a aptidão estão incluídas com os requisitos pessoais especiais ou requisitos de acesso. O desafio é identificar quais são os requisitos pessoais especiais ou requisitos de acesso necessários que determinam a potencialidade de uma pessoa ser um operador competente.

Requisitos Pessoais Especiais

Um estudo realizado por Boog e Boog (2002) definiu como referência de análise um conjunto de requisitos pessoais especiais em que se avaliaram habilidade manipulativa e aptidões gerais e específicas. Segundo estes autores, a identificação dos requisitos pessoais para operação de grandes máquinas deve ser realizado na empresa pela gestão de pessoas aliada a um psicólogo organizacional que aplica testes que devem ser utilizados nos processos de seleção de pessoas.

A seguir são apresentados o conjunto dos requisitos pessoais especiais e seus conceitos, conforme apontou a pesquisa realizada por Boog e Boog (2002, p. 98).

Primeiramente há que se ressaltar a importância da psicomotricidade, que estabelece uma relação entre os processos cerebrais e afetivos com o ato motor, por meio desenvolvimento de atividades que exijam coordenação motora fina, com rapidez e qualidade de movimento de braços, mãos, dedos, pés, pernas juntos.

É muito importante também que o operador de grandes máquinas tenha boa memória visual, isto é ter a capacidade de recordar com precisão experiências visuais anteriores e ainda tenha a capacidade de entender as formas e espaços e as relações entre objetos a serem trabalhados visualizando todas as dimensões de disposição dos mesmos tendo percepção de profundidade.

Segundo Parise (2005, p. 85) há que se ter capacidade de “manter a atenção concentrada no trabalho durante um período, para desenvolver tarefas de forma sistemática, sem dificuldades de retenção verificando-se se há fadiga, resistência à monotonia e velocidade perceptiva.

Outros fatores importantíssimos são memória auditiva, inteligência não-verbal, cálculos básicos, inteligência geral, que segundo Parise (2005, p. 95) se referem a capacidade de reter e recordar informações auditivas, dar soluções a situações difíceis, executar pequenos cálculos básicos, sem o auxílio de instrumentos externos processar informações.

Responsabilidade do operador de máquinas de grande porte e manutenção preventiva de acidentes

A primeira grande responsabilidade do operador de grandes máquinas é realizar uma constante inspeção na máquina e no equipamento. Neste sentido ele deve estar preparado tacitamente para realizar este tipo de manutenção e ainda garantir a boa operação do Programa de Manutenção Preventiva.

Segundo Silva (1995, p. 22) “as empresas precisam trabalhar com o Programa de Manutenção Preventiva”. Conforme este autor explica o programa de manutenção preventiva deve se basear em um contrato de prestação de serviços, com execução do programa de manutenção preventiva do equipamento e o cumprimento das especificações do fabricante. Sendo que o mesmo precisa ter uma duração de 2.000 horas, e necessita ser constantemente renovado.

O Programa de Manutenção Preventiva dá a tranquilidade que tanto empregador quanto empregado necessitam para concentrar-se em seus negócios. Ao implantar um Programa de Manutenção Preventiva, o empregador garante maior disponibilidade dos equipamentos com as vantagens que o Programa de Manutenção Preventiva oferece, senão veja-se a seguir.

Segundo Silva (1995, p. 22) “permite maior economia com peças de reposição”, uma vez que a manutenção preventiva reduz o desgaste prematuro de peças e componentes, evita paradas inesperadas e avarias que podem custar caro a empresa. Neste sentido, o Programa de Manutenção Preventiva é indicado para todo tipo de empresa, do pequeno até os proprietários de grandes frotas.

Silva (1995, p. 22) também explica que “ocorre um aumento da produtividade com redução do tempo de parada” isto é o Programa de Manutenção Preventiva deve ser realizado na empresa, o que reduz o tempo de parada do equipamento.

O autor afirma ainda que “Os serviços de manutenção preventiva devem ser realizados, por profissionais especializados, utilizando-se sempre peças genuínas”. (SILVA, 1995, p. 22) Isso porque o Programa de Manutenção Preventiva, otimiza as despesas operacionais com manutenção, equipe técnica, treinamento de pessoal e instalações.

Neste sentido, a empresa obtém um aumento da produtividade com a maior disponibilidade do equipamento, garantindo uma melhor operação de trabalhadores de grandes máquinas. A manutenção é realizada antes que

quaisquer falhas ocorram. Esse procedimento assegura um tempo menor com a máquina parada e, em contrapartida, maior disponibilidade para operar com melhor desempenho e maior produtividade.

Outro fator muito relevante é exposto por Parise e Malinovski (2002, p. 152),

Aumento da vida útil do equipamento, e o monitoramento do equipamento por profissionais especializados e o acompanhamento do desgaste natural das peças e dos principais componentes da máquina através das análises das amostras de óleo proporcionam o aumento da vida útil do seu equipamento e o seu maior valor de revenda.

Enfim, sobre a questão da segurança do operador de máquinas de grande porte o Programa de Manutenção Preventiva proporciona uma tranquilidade e satisfação, já que visa preparar o operador de grandes máquinas bem como sua equipe de apoio para realizar entre outras tarefas apontadas por Parise e Malinovski (2002, p. 155):

- Substituição dos óleos lubrificantes e troca do líquido arrefecedor do motor;
- Inspeção e limpeza do sistema de arrefecimento e substituição de água e aditivos;
- Substituição dos filtros lubrificantes e inspeção dos filtros substituídos;
- Substituição de filtros de combustível;
- Inspeção de mangueiras e cilindros hidráulicos;
- Retirada de amostras do líquido arrefecedor do motor;
- Retirada de amostras de óleo do motor e de todos os compartimentos;
- Inspeção do nível de fluidos de todos os compartimentos;
- Inspeção e/ou troca de filtros de ar do motor;
- Inspeção dos implementos/ferramentas de penetração no solo;
- Inspeção quanto a vazamento de fluidos;
- Inspeção de bujões e telas magnéticas;
- Inspeção do sistema de freios;
- Inspeção dos equipamentos de segurança;
- Verificação dos códigos de falha do painel computadorizado;
- Inspeção do sistema de carga/partida;
- Análises preventivas do motor e demais componentes;

- Ajuste da folga das válvulas do motor;
- Controle de manuseio para evitar contaminação dos óleos novos.

Dentro do processo de Programa de Manutenção Preventiva é muito importante que o operador de máquinas tenha sempre em mãos um histórico do equipamento e dos serviços realizados, em outras palavras há que se ter técnicos especializados capazes de orientar sobre ordens de serviço, contendo dados referentes a manutenção do equipamento, como série, horímetro, diagnóstico, e serviços realizados no equipamento.

Finalmente há que se processar uma Inspeção Básica de Máquina onde se inspeciona mais de 70 itens de segurança e itens como Motor, Hidráulico, Transmissão, Elétrico, Material de desgaste, Trem de força e Sistema de arrefecimento.

A manutenção deve ser realizada de acordo com as especificações do fabricante, o tempo gasto em cada revisão será de acordo com o estado em que o equipamento se encontra. Nas revisões será gerado um relatório de Inspeção Básica de Máquina com todos os itens anormais, que necessita ser entregue ao responsável do equipamento juntamente com o relatório do serviço realizado.

Toda Inspeção Básica de Máquina é acompanhada de um Teste e Ajuste a ser realizado conforme as especificações do fabricante.

Enfim, há que se ressaltar que é de grande importância a realização de um programa de responsabilização do operador de máquina de grande porte pela conservação de seu equipamento bem como a utilização do Programa de Manutenção Preventiva, da Inspeção Básica de Máquina e do Teste e Ajuste, porque estes processos permitem que o equipamento possa ser 100% aproveitado e que o operador de máquinas de grande porte possa trabalhar 100% ao regime de produção, evitando paradas e reparos prematuros, uma vez que, o equipamento tendo 20% de perda devido ao seu rendimento mecânico, não será notado pelo operador do equipamento.

RISCOS E PREVENÇÃO DE ACIDENTES EM MÁQUINAS

A escolha e aproveitamento das diferentes técnicas de segurança em máquinas solicitam um envolvimento e participação das diversas pessoas que participam da cadeia de produtividade. Além das empresas que utilizam os trabalhadores que operam com as máquinas de grande porte.

Segundo Binder e Almeida (2000, p. 02):

Do ponto de vista da segurança, os fabricantes e projetistas tem um papel privilegiado, pois podem interferir neste ciclo, assegurando que a máquina nasça com segurança desde o berço. A adaptação de proteções, com a máquina já em funcionamento, é muito mais difícil e onerosa. Os trabalhadores usuários das máquinas, por conhecer de perto o sistema de produção e a atividade a ser desenvolvida, tem uma grande contribuição na escolha e acompanhamento do funcionamento dos mecanismos de segurança.

É importante lembrar que além dos riscos mecânicos, que são mais focalizados neste estudo, as máquinas podem simular outros riscos aos trabalhadores referentes a ruído, calor, vibração, radiação.

Riscos decorrentes de movimentos e ações mecânicas das máquinas

Existem muitos riscos mecânicos criados pelas partes móveis dos diferentes tipos de máquinas. O contato com as partes móveis das máquinas é considerado como fonte de mais 10% de todos os acidentes ocupacionais na Suécia, a partir de 1979, quando este item foi incluído na estatística sobre a origem das lesões ocupacionais (BINDER E ALMEIDA, 2000, p. 02).

As partes móveis que representam riscos mecânicos envolvem os seguintes pontos:

O ponto de operação, o ponto onde o trabalho é executado no material;

Mecanismo de transmissão de força, qualquer componente do sistema mecânico que transmite energia para as partes da máquina que executam o trabalho. Estes componentes incluem volantes, polias, correias, conexões de eixos, junções, engates, fusos, correntes, manivelas e engrenagens;

Outras partes móveis, que inclui todas as partes da máquina que movem enquanto a máquina está trabalhando, tal como movimento de ida e volta, partes girantes, movimentos transversais, como também mecanismos de alimentação e partes auxiliares da máquina (BINDER E ALMEIDA, 2000, p. 02).

Uma extensa variedade de movimentos mecânicos e atos podem representar perigos para os trabalhadores.

Requisitos mínimos para proteção de máquina

Segundo Clemente (1974, p. 511) a proteção em uma máquina precisa atender alguns requisitos básicos que visam garantir a segurança do trabalhador de ocorrerem riscos mecânicos:

- Prevenir contato
- Ter estabilidade no tempo
- Proteger de queda de objetos
- Não criar perigos novos
- Participação e Capacitação em Segurança

Sobre estes tópicos acima citados é importante ressaltar que a proteção visa impedir ou prevenir que as mãos, braços ou qualquer parte do corpo ou vestimenta de um trabalhador entre em contato com as partes móveis perigosas da máquina, suprimindo a probabilidade de acidentes.

A utilização de proteção e dispositivo de segurança precisa ser realizada com material durável que tenha boas condições de uso, sendo afixados à máquina de forma segura. Exclusivamente as pessoas autorizadas, podem realizar manutenção ou testes preventivos, e temporariamente, remover, deslocar, ou retirar uma proteção.

A proteção deve garantir que nem um dos objetos possa cair nas partes móveis, prejudicando o equipamento ou se tornando um projétil, que pode ser atirado contra uma pessoa ocasionando lesão.

Segundo Clemente (1974, p. 511),

Uma proteção perde seu objetivo quando cria em si um perigo adicional, tal como um ponto de cisalhamento, uma extremidade dentada ou uma superfície inacabada. Sistemas de alimentação automática como robôs, podem ser usados como proteção desde que o movimento de seus braços, por exemplo, não representem riscos aos trabalhadores.

A proteção que atrapalha os trabalhadores, que executem normalmente seu trabalho é rapidamente abandonada. Elementos para lubrificação, por exemplo, devem ser construídos de fora como uma porta de proteção, de modo que a lubrificação possa ser realizada sem necessidade de acesso do trabalhador na área de risco.

Também o sistema de proteção organizado não pode proporcionar proteção efetiva se os trabalhadores não fazem parte de algum modo nas distintas etapas como projeto, implantação. A informação é a garantia de que o dispositivo será eficaz e irá exercer sua finalidade.

Segundo Clemente (1974, p. 511), Além deste envolvimento, a capacitação específica e detalhada é uma parte importante de qualquer esforço para conseguir segurança em máquina. A proteção adequada pode melhorar a produtividade e aumentar a eficiência uma vez que pode aliviar os trabalhadores de medos de acidentes e lesões.

A habilitação em segurança é imprescindível para os operadores novos, para a conservação ou para o pessoal de montagem, quando nova proteção ou alteração é construída, ou quando os trabalhadores são indicados para novas máquinas ou operações.

Segundo Clemente (1974, p. 513) a capacitação deve minimamente abranger:

- Uma descrição e identificação dos riscos associados com cada máquina e as proteções específicas contra cada risco;
- Como funcionam as proteções; como e por que devem ser usadas;
- Como e em que circunstâncias pode ser removida uma proteção, e por quem;
- O que fazer se uma proteção é danificada ou se perde sua função, deixando de garantir uma segurança adequada.

Métodos de proteção de máquina

Existem diversos meios de se resguardar em uma máquina contra os riscos mecânicos. O tipo de intervenção, bem como tamanho, a forma, o tipo de material, o meio de manipulação, o *lay-out* do espaço de trabalho e as reivindicações ou restrições de trabalho permitirão definir a metodologia de proteção apropriada para uma máquina qualquer.

Enfim, há que se ressaltar a importância de que o projetista de máquina juntamente com o profissional de segurança, realizando uma consulta aos trabalhadores e usuários, venham a sugerir a proteção mais eficaz e prática disponível.

Segundo Clemente (1974, p. 515) a proteção pode ser dividida em cinco classificações gerais: Barreiras ou anteparos de proteção; Dispositivos de segurança; Isolamento ou separação pela distância de segurança; Operações;

Manutenção preventiva e preditiva

Com o intuito de aumentar o tempo de vida da máquina, a conservação preventiva e preditiva isto é que se baseia na vida útil dos componentes de uma máquina é essencial que se assegure uma efetiva utilização dos dispositivos de segurança. A manutenção preditiva e preventiva tem a finalidade de assegurar que componentes específicos sejam substituídos antes da sua danificação, impedindo deste modo a ocorrência de acidentes.

Segundo Clemente (1974, p. 517) há que se explicar que

Um programa de manutenção voltado para a segurança das máquinas deve ser documentado em ficha, formulário específico ou livro para cada máquina, que contenha minimamente: data da revisão; serviços e trocas efetuadas; recomendação de data para próxima revisão; nome e assinatura dos responsáveis pelo serviço e autorização ou permissão para o funcionamento da máquina.

A atividade de conservação e teste da máquina mostra aos trabalhadores desta área os riscos específicos que não ficam presentes na rotina de funcionamento da máquina. Em certas circunstâncias o trabalhador

de manutenção tem que entrar com o corpo inteiro na zona de operação de uma máquina. Para a observação da tarefa de conservação, todas as fontes de energia necessitam serem neutras. Estas fontes de energia podem ser “a energia elétrica, fluídos hidráulicos sobre pressão, ar comprimido, molas, partes suspensas escoradas e outras fontes que podem gerar um movimento mecânico inesperado” (SILVA, 1995, p. 44).

Nas referidas situações é importante que o operador de máquinas de grande porte possa ter o controle absoluto da energização do equipamento, sendo assim, recomenda-se que o operador tenha a posse da chave de acesso ao sistema de acionamento, a fim de impedir o acionamento acidental da máquina por terceiros.

No momento em que forem realizados testes que precisam da energização da máquina, medidas adicionais como calços ou barreiras mecânicas provisórias precisam existir para que ocorra o ingresso do trabalhador em zona de risco.

Bases legais e normas nacionais sobre segurança de máquinas

A Convenção 119 da Organização Internacional do Trabalho – OIT de 25 de Junho de 1963 e Promulgada no Brasil pelo Decreto 1255 /94:

Prevê que os países signatários deverão proibir a venda, a locação e utilização de máquinas que apresentem riscos aos usuários, decorrentes dos movimentos mecânicos perigosos tais como partes móveis, zonas de operação e transmissão de força.

Por sua vez, a Norma Regulamentadora nº 12 da Portaria nº 3214/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego - “Máquinas e equipamentos” estabelece critérios básicos sobre:

- As instalações e áreas de trabalho das máquinas;
- Os dispositivos de acionamento de partida e parada de emergência das máquinas;
- Sobre a proteção de máquinas;
- Sobre a proibição da fabricação, importação, venda e locação de máquinas sem os dispositivos de segurança;
- Sobre a manutenção e operação de máquinas;

Em seus anexos I e II estão normatizados respectivamente os dispositivos de segurança para Motosserras, e para Cilindros de Massa.

Neste mesmo sentido, a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT - Principais Normas de Segurança de Máquinas:

Dispositivos de intertravamento associados a proteções, princípios para projeto e seleção (NBR 13929/97);
Dispositivos de comando bi-manuais aspectos funcionais e princípios para projetos (NBR 14152/98);
Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores (NBR 13761/96);
Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros inferiores (NBR 13758/96);
Equipamentos de parada de emergência – Aspectos funcionais – princípios para projeto (NBR 13759/96);
Princípios para avaliação de riscos (NBR 14009/97);
Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano (NBR 13760/96);
Partes de sistemas de comando relacionadas a segurança (NBR 14153/ 98);
Prevenção de partida inesperada (NBR 14154/98);
Redução dos riscos à saúde resultantes de substâncias perigosas emitidas por máquinas (NBR 14191 – 1/98);
Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis (NBR 13928/97);
Temperatura de superfícies acessíveis – dados ergonômicos (NBR 13970/97);
Prensas Mecânicas: requisitos de segurança (NBR 13930/97);
Máquinas Injetoras para plástico e elastômeros – requisitos técnicos de segurança para projeto, construção e utilização (NBR– 13536/95);
Máquinas de moldagem por sopro para artigos ocos de termoplástico – requisitos técnicos de segurança para projeto e construção (NBR 13996/97);
Condições de Segurança em Tupia (NBR 13181/ 94);
Cilindros de massa alimentícia – requisitos de segurança (NBR 13865/97).

Por sua vez, a Constituição Federal – 1988:

Passa a atribuir também ao Sistema Único de Saúde – SUS, através de ações descentralizadas para os Estados e Municípios e com participação da sociedade, ações de Vigilância em Saúde do Trabalhador (Título VIII: Da Ordem Social, Capítulo II: Da Seguridade Social, Seção II: Da Saúde).

E finalmente, a Lei Federal 8080 de 1990 determina que compete ao SUS a participação na normatização, fiscalização e controle das condições da produção, extração, armazenamento, transporte, distribuição e manuseio de substâncias, de produtos, de máquinas e de equipamentos que representam riscos à saúde do trabalhador (Artigo 6º, § III).

Trabalho em altura e riscos de queda

O trabalhador que opera máquinas de grande porte sofre constantemente o risco de queda.

O trabalho de pesquisa realizado por Cohn (1995) teve o objetivo de verificar a existência de trabalho em altura com risco de queda dos operadores.

Máquinas de grande porte podem exigir que o operador acesse locais elevados para operação, inspeção ou limpeza. Estes locais devem ser providos de plataformas adequadas, pisos antiderrapantes, sistema de guarda corpo e rodapé e escadas fixas, com corrimão para acesso. Os pisos no solo devem ser regulares e limpos (COHN, 1995, p. 95).

A mecanização da construção civil é imprescindível para que se consigam ganhos expressivos de competitividade e melhores qualidades de trabalho para os operadores. Desta forma, o entendimento sobre competência e processo de aprendizagem, que abarca o conhecimento tácito e explícito e como aproximar do potencial de futuros operadores, torna-se vital.

Neste sentido, para se alcançar altas taxas de produtividade e bom nível de disponibilidade mecânica e operacional bem como custos de manutenção e operacionais competitivos e operações ambientalmente corretas é necessário que os operadores dotados de potencial, identificados pelos requisitos pessoais especiais, venham a fazer a diferença despontando dentre operadores competentes e operadores menos competentes.

Atualmente vem sendo amplamente utilizado o simulador de realidade virtual como uma importante ferramenta para a formação de operadores competentes. O simulador desenvolve a habilidade, que está diretamente relacionada ao conhecimento tácito. Ele também desenvolve o conhecimento explícito que auxilia no desenvolvimento do conhecimento tácito.

COLHEITA MECANIZADA DA CANA DE AÇÚCAR

São simples os procedimentos para a colheita da cana-de-açúcar. Realizado através do corte dos caules junto ao solo este processo pode ser realizado manual ou mecanicamente. A cana-de-açúcar colhida manualmente é feita com o auxílio de um facão, enquanto a cana colhida mecanicamente necessita de maquinário apropriado. Após a queima com o corte manual o trabalhador desponta os colmos e os ponteiros caem no solo (OLIVEIRA, 2006).

Por sua vez os colmos cortados vão sendo esteirados ou amontoados sobre o terreno e sobre o material despontado. Nos canaviais onde a queima não foi realizada de forma correta, sobram muitas folhas não queimadas, com isso no carregamento da cana, os ponteiros são levados com os colmos, aumentando a incidência de matéria-prima vegetal estranha (VEIGA FILHO, et al., 2003).

O sistema semi mecanizado apresenta-se em suas fases: a queima, o corte, o carregamento e o transporte da cana. As principais razões para a queima da palha são: evitar acidentes com animais peçonhentos; facilitar e aumentar o rendimento do corte; eliminar de 50% a 70% as folhas secas; controlar pragas e plantas daninhas; reduzir custos de transporte, corte, carregamento e propiciar condições de acordo coletivo entre patrão e empregado. As principais desvantagens desse sistema são: cozimento dos tecidos e açúcares próximos da casca; menor flexibilidade da colheita; pode ocorrer interrupção da linha elétrica de alta tensão e outros riscos provocados pela queima. O corte de cana neste sistema é manual e rende 9

toneladas/homem/dia. O carregamento é mecânico e o transporte efetuado por caminhões, carretas e rodo trens (OLIVEIRA, 2006).

Outro sistema que também apresenta a queima é a colheita mecanizada de cana queimada. As fases deste sistema são os mesmos que o anterior, ou seja, queima, corte, carregamento e transporte mas utilizando o corte mecanizado da cana e seu rendimento é em torno de 30 a 50 toneladas de cana queimada/hora.

Para a colheita da cana-de-açúcar utiliza-se a queima da palhada para facilitar a colheita desta cultura. Esse método é condenado há mais de um século pelas consequências negativas provocadas na produtividade da terra originando, por exemplo, a desertificação e a liberação de grandes concentrações de ozônio, monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO₂) para a atmosfera (EMBRAPA, 1997).

A prática das queimadas na agricultura ocasiona diversificados impactos ambientais. Além de deixar o solo sem cobertura, aumentando as perdas por erosão, elas reduzem substâncias necessárias à nutrição das plantas, consomem grande parte da matéria orgânica e exterminam os microorganismos úteis do solo, diminuindo desta forma a fertilidade e a produtividade das lavouras (SANTOS et al., 1992).

A destruição da vegetação florestal nativa no Brasil e, em especial, no Estado de São Paulo, ocorre nos diversos ciclos de implantação de culturas e pastagens. O último deles é o da monocultura canavieira, pois o plantio geralmente se estende até os limites de florestas, unidades de conservação, áreas de proteção ambiental, áreas de preservação permanente e áreas de plantio de outras culturas (RAMOS, 1999). As queimadas ainda destroem um número ainda incalculável de espécies da fauna nativa, desde insetos até mamíferos. Além disso, as condições ambientais de trabalho do cortador na cana queimada são piores que na cana crua, pois a alteração no albedo provoca temperaturas superiores a 45° C, onde a fuligem penetra pela pele e pela respiração, circulando na corrente sanguínea do trabalhador (MIRRA E WÜNSCH, 1998; ZAMPERLINI, 1997).

Dirigibilidade em terrenos inclinados

Os equipamentos que operam em terrenos inclinados devem ter duas habilidades principais:

Manter o equipamento alinhado com os sulcos de plantio e sem escorregamento lateral. A componente de peso da colhedora, atuante no sentido da declividade, provoca deformação lateral dos pneus. Essa configuração resulta da baixa rigidez da estrutura do pneu o qual é desejável do ponto de vista da compactação do solo, mas prejudica a estabilidade direcional do veículo. Os veículos de pneus apresentam uma tendência de deslocamento lateral, no sentido da declividade, o que torna necessário efetuar continuamente correções de trajetória através da angulação das rodas pelo mecanismo de direção (OLIVEIRA, 2006).

Os veículos com direção apenas no eixo dianteiro apresentam escorregamento do eixo traseiro sem possibilidade de correção do que resulta um desalinhamento da colhedora com a linha de cana, e com isso dificulta-se o processo de alimentação. O uso de rodas direcionais em ambos os eixos permite corrigir essa anomalia, mas trata-se de recurso não disponível atualmente nas colhedoras (VEIGA FILHO, et al., 2003).

Na medida em que o pneu avança sobre o terreno, sucessivos pontos da banda de rodagem entram em contato com o solo. Como cada um desses pontos está localizado abaixo da cota do ponto anterior o equipamento desce como consequência de seu avanço. Essa deficiência pode ser corrigida utilizando dois eixos direcionais já que dessa forma é possível corrigir independentemente as posições da frente e da traseira da colhedora, sem modificar significativamente a orientação de seu eixo com relação à linha de plantio (OLIVEIRA; BRAUNBECK, 2008).

O uso de esteiras no lugar de pneus evita o fenômeno acima descrito. No entanto, o controle direcional das esteiras exige uma alteração da angulação do eixo longitudinal do veículo o que resulta em alguma perda de alinhamento da colhedora com as linhas de plantio.

No caso do auxílio mecânico o equipamento utiliza as quatro rodas direcionais o que permite corrigir continuamente a direção de movimento tanto no eixo traseiro quanto do dianteiro. Paralelamente, a baixa velocidade de deslocamento do equipamento, inferior a 0,5 km/h, facilita a correção da trajetória pelo operador, sem atingir desalinhamentos com as linhas de plantio que prejudiquem a alimentação do equipamento.

Estabilidade ao tombamento lateral ou longitudinal

A estabilidade ao tombamento juntamente com as deficiências de dirigibilidade limitam a utilização das colhedoras de uma linha a terrenos com declividades não superiores a 12%. Embora a inclinação teórica de tombamento lateral seja da ordem de 46%, efeitos dinâmicos resultantes das irregularidades do terreno e da elasticidade dos pneus reduzem esse limite de inclinação ao referido valor de 12%. Esta condição é a principal responsável pelas áreas canavieiras consideradas não aptas para a colheita mecanizada. A região de Piracicaba tem sua agroindústria sucroalcooleira ameaçada pela impossibilidade de colher os canaviais, sem queima prévia, com as colhedoras existentes (OLIVEIRA; BRAUNBECK, 2008).

No caso do auxílio mecânico a inclinação teórica de tombamento do equipamento é da ordem de 100 % em função da grande largura do equipamento e a altura reduzida do centro de gravidade. No entanto, a inclinação máxima permitida não é determinada pela estabilidade lateral ao tombamento e sim pelo deslizamento estático dos pneus sobre o solo. Essa condição corresponde a uma inclinação de terreno da ordem de 50%. Deve-se lembrar que a baixa velocidade de deslocamento equipamento, localizada entre 0,25 e 0,5 km/h, representa um fator dinâmico muito favorável em função das menores oscilações laterais provocadas pelas irregularidades do terreno e à elasticidade dos pneus. (VEIGA FILHO, et al., 2003).

DIFICULDADES PARA ENCONTRAR MÃO DE OBRA QUALIFICADA

A mecanização da safra de cana-de-açúcar avança no sudeste, hoje o maior produtor nacional. Mas muitas usinas têm dificuldade na hora de contratar mão de obra qualificada. Quem investe em cursos profissionalizantes consegue melhorar o salário.

Somente uma empresa na região nordeste de São Paulo, tem a expectativa de processar 700 mil toneladas de cana-de-açúcar até o final da safra, o aumento na moagem gerou mais vagas de trabalho na empresa. Mas o quadro de funcionários quase não foi fechado a tempo do início dos trabalhos.

Segundo Prati (2011) "Hoje, encontra-se certa dificuldade em conseguir essa mão de obra qualificada. Após o início da safra ainda falta mão de obra, falta operador de máquina e falta motorista principalmente que trabalha no setor da cana."

Na maioria das empresas atualmente, a cana cultivada já é colhida crua, com máquinas. A mecanização do processo começou há dez anos. A cada safra aumenta a necessidade de contratação de operadores especializados.

Segundo Conejeto e Barbosa (2011) dados do grupo de Estudos em Recurso avançados da Agroindústria (GERDHAI) no corte mecanizado uma máquina é capaz de colher 640 ton/dia. Isso equivale à eliminação de 80 cortadores de cana. No entanto, uma colhedora emprega 20 colaboradores qualificados, em três turnos, entre tratoristas, operadores de comboio, transbordo, líderes/supervisores de colheita mecanizada, motoristas de caminhões pis e mecânicos, o que gera um problema para a empresa já que não há tanta disponibilidade dessa mão de obra qualificada.

Muitos colaboradores das empresas passam por treinamentos e aproveitam a oportunidade. Geralmente entram na empresa como tratorista e operadores de máquinas pequenas. Depois, da realização da capacitação são promovidos a operador de colhedora. O salário pode dobrar e a rotina de trabalho também ficou mais confortável.

A demanda do mercado tem valorizado os salários do setor. "Quando um trabalhador que estava na área rural passa para outra atividade mesmo no

campo, tem exemplos de que houve pelo menos o dobro da remuneração”, diz Prati (2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa bibliográfica realizada apontam que, a maioria dos autores pesquisados demonstram que é grande o papel do operador de grandes máquinas nas empresas, neste sentido, desde a gestão de pessoas até os cursos de formação profissional todos estão voltados para garantir a segurança do operador de grandes máquinas e juntamente com isso garantir os melhores resultados e lucros para a empresa.

Atribui-se essa constatação, a prática predominante de administração de uma política de recursos humanos, destinada a uma mão-de-obra que requer uma reestruturação da política de recursos humanos, além de mudanças profundas do modelo atual de gestão empresarial, fazendo-se necessário o desenvolvimento de modelos que contemplem as características peculiares dessas organizações e promovam a prática de uma política de recursos humanos coerente com a realidade da mão-de-obra disponível, buscando satisfazer as necessidades desse contingente.

É bom advertir que, nessa busca pela excelência de serviços, às empresas devem estar atentas ao primeiro passo do bom desempenho dos trabalhadores que é a garantia de sua saúde física, sua segurança frente aos perigos na operação de seus equipamentos ou seja, a produção da qualidade é realizada, sobretudo no canteiro de obras, o que passa necessariamente pelo comprometimento, empenho e envolvimento de todos.

Assim, o alcance da qualidade do produto final, ou seja, a obra concluída, depende fundamentalmente dos recursos humanos envolvidos e do desempenho destes, que está associado a um padrão de qualidade de vida, o qual deverá ser assegurado através da política de recursos humanos da empresa que aplica e fiscaliza o Programa de Manutenção Preventiva, da Inspeção Básica de Máquina e do Teste e Ajuste.

Por fim, conclui-se que estudos dessa natureza devem ser incentivados, uma vez que compreendem uma valiosa fonte de referência àqueles que pretendem desenvolver ou implementar sistemas de Gestão da Segurança do trabalho, nas empresas que atuam na área de colheita mecanizada.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **Normas sobre Segurança em Máquinas** – Várias Normas conforme relação no texto - Consulta na ABNT, Dez. 1999.

BINDER, M.C.P. & ALMEIDA, I.M. **Investigação de Acidentes de Trabalho**. São Paulo: Editora Gente, 2000. 150 p.

BOBEDA, A. **Tácito e explícito na gestão do conhecimento**. 28 jan. 2003. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/vernoticia.php/id/2011>> Acesso em: 8 NOV. 2013.

BOOG, Gustavo G. e BOOG, Magdalena (coord.). **Manual de Gestão de pessoas e equipes: estratégias e tendências**. vol. 1 e 2. São Paulo: Editora Gente, 2002.

BRANDÃO, H. P.; GUIMARÃES, T. de A. **Gestão de competências e gestão de desempenho: tecnologias distintas ou instrumentos de um mesmo construto?** *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 8-15.

BRASIL. Leis, **Normas Regulamentadoras, Portarias, Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6514, de 22 de Dezembro de 1977, Portaria 3214, de 8 de Junho de 1978**. 36ª Ed. São Paulo, Atlas, 1997.

CHIAVENATO, Idalberto. **Desempenho Humano nas Empresas: como desenhar cargos e avaliar o desempenho**. São Paulo: Atlas, 1993.

CLEMENTE, D.S **Investigação de 1000 acidentes graves**. In: Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho, 13º, São Paulo, 1974. Anais Brasília, Depto. Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho, 530p. 1974.

COHN, A.; KARSCH, U.S.; HIRANO, S.; SATO, A.K., **Acidentes de Trabalho Uma Forma de Violência**. CEDEC- Brasiliense, S. Paulo, 158 p. 1995

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa por Atividades Agrícolas**

no Brasil. Relatório 02: Emissão de Gases de Efeito Estufa Provenientes da Queima da Cana-de-açúcar. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental - CNPMA. SP, 1997.

MIRRA, A. P.; WUNSCH, V. F. **Parecer Técnico sobre a Exposição aos Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos Presentes na Fuligem Proveniente da Queima da Cana-de-Açúcar e Ocorrência de Câncer no Município de Catanduva.** Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP. SP, 1998.

OLIVEIRA, A.M.S. **As inovações tecnológicas e as novas formas de gestão e controle do capital sobre o trabalho.** *Revista Pegada Eletrônica*, v.3, n.1, out. 2006. Disponível em: <<http://www.prudente.unesp.br/ceget/pegada.htm>>. Acesso em: 12 Out. 2011.

PARISE, D. **A influência dos requisitos pessoais especiais no desempenho dos operadores de máquinas de colheita florestal de alta performance.** 2005. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PARISE, D; MALINOVSKI, J. R. **Análise e reflexões sobre o desenvolvimento tecnológico da colheita florestal no Brasil.** Seminário De Atualização Sobre Sistemas De Colheita De Madeira E Transporte Florestal, 12 Anais. Curitiba: FUPEF do Paraná. 2002.

PRATI, Fernando. **Usinas de cana têm dificuldade para contratar mão de obra qualificada. Edição do dia 24/06/2011.** Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2011/06/usinas-de-cana-tem-dificuldade-para-contratar-mao-de-obra-qualificada.html>. Acesso em: 8 NOV. 2013.

SANTOS, D., Bahia, V. G.; Teixeira, W. G. **Queimadas e Erosão do Solo.** Revista Informe Agropecuário. Volume 16. Número 176. Belo Horizonte. MG, 1992.

SENAI. DN. **Metodologia para elaboração de perfis profissionais.** 2. ed. Brasília: SENAI/DN, Certificação Profissional baseada em Competências, fase 2. 2002.

SILVA, Mario Celso Marcondes e. **Competência e resultados em planejamento estratégico de recursos humanos: um fator diferencial da empresa moderna.** Rio de Janeiro: Qualitymark, ABRH – Nacional 1995.

VEIGA FILHO, A.A.; VICENTE, M.C.M.; BAPTISTELLA, C.S.L.; FRANCISCO, V.L.F.S. **Ocupação e emprego no setor sucroalcooleiro paulista.** In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41.
Brasília: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2003.

AUTORES:

Ricardo Domingues Santos, engenheiro agrônomo pela Fundação Educacional de Ituiutaba, associada pela Universidade do Estado de Minas Gerais.
ricardods.itba@gmail.com.

Sérgio Jerônimo de Andrade, doutor em Agronomia pela UNESP – Jaboticabal – SP, vice-diretor acadêmico do Instituto Superior de Ensino e Pesquisa de Ituiutaba e professor tempo integral.
drsandrade@gmail.com