

Máquinas de colheita florestal: avaliação de segurança de acordo com o Anexo XI da NR-12

Stanley SCHETTINO¹, Filipe Diniz GUEDES², Luciano José MINETTE³

Resumo: Este estudo objetivou o desenvolvimento de uma ferramenta para avaliação e sua aplicação para a verificação das condições de segurança do trabalho em máquinas utilizadas na colheita florestal, de acordo com o Anexo XI da NR-12. Foi realizada uma pesquisa descritiva e aplicado um questionário baseado num *check-list*, o qual foi uma compilação dos itens aplicáveis da referida norma. O *check-list* foi aplicado em máquinas de uma empresa especializada em colheita e transporte florestal que atua em todo o estado de Minas Gerais. Os resultados verificados demonstram a eficácia da utilização da metodologia proposta para identificar a conformidade do atendimento aos itens da norma de referência. Foi encontrado um percentual médio de 82% de conformidade com os itens aplicáveis da referida norma, indicando que as não conformidades ainda são capazes de contribuir para a ocorrência de acidentes de trabalho e de doenças ocupacionais; e que a grande maioria dos itens não conformes encontrados são decorrentes da intensa exigência operacional, das condições extremas de trabalho e da vida útil de algumas máquinas avaliadas. Conclui-se que a metodologia aplicada foi considerada adequada pois permitiu a verificação da conformidade do atendimento as normas de segurança do trabalho em máquinas de colheita florestal de forma rápida e eficaz, sendo de fácil aplicação e apresentando resultados confiáveis. Ainda, que o resultado da avaliação se configura como preocupante, uma vez que as não conformidades observadas são capazes de contribuir para a ocorrência de acidentes de trabalho e para o surgimento de doenças ocupacionais.

Palavras chave: Mecanização florestal, Operações florestais, Segurança do trabalho, Acidentes de trabalho.

Forest harvesting machines: safety assessment in accordance with Annex XI of RN-12

Abstract: This study aimed to develop a tool for evaluating and its application for the verification of work safety conditions in machines used in forest harvesting, in accordance with Annex XI of the RN-12. A descriptive survey was carried out and a questionnaire based on a checklist was applied, which was a compilation of the applicable items of the referred standard. The checklist was applied on machines of a company specialized in harvesting and forest transportation that operates throughout the state of Minas Gerais. The verified results demonstrate the effectiveness of the use of the methodology proposed to identify the compliance of the reference standard items. An average percentage of 82% was found in compliance with the applicable items of said standard, indicating that nonconformities are still capable of contributing to the occurrence of occupational accidents and diseases; and that the great majority of the nonconforming items found are due to the intense operational requirement, the extreme working conditions and the useful life of some machines evaluated. It is concluded that the applied methodology was considered adequate because it allowed the verification of compliance of the labor safety standards in forest harvesting machines in a fast and efficient way, being easy to apply and presenting reliable results. Also, that the result of the evaluation

¹ Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais (schettino@ufmg.br),

² Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais (filipe.dinizguedes@hotmail.com),

³ Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica – Universidade Federal de Viçosa (minette@ufv.br).

is configured as worrying, since the observed nonconformities are capable of contributing to the occurrence of occupational accidents and to the emergence of occupational diseases.

Key-words: Forest mechanization, Forest operations, Work safety, Work accidents.

1. Introdução

Com o passar do tempo, um crescente aumento pela demanda de produtos madeireiros oriundos de fontes renováveis vem aumentando, o que resulta, necessariamente, na ampliação da capacidade produtiva do setor florestal. Devido a este crescimento, a implantação de sistemas mecanizados foi de grande importância tendo em vista a minimização dos custos e a maximização da produção.

Dessa forma, o desenvolvimento de máquinas e equipamentos com capacidades, características e tecnologias adequadas e designadas ao setor florestal foi de grande importância para que a demanda e as necessidades do mercado fossem supridas rapidamente. Apesar do avanço tecnológico, existem alguns limites a serem considerados, uma vez que, grande parte destas máquinas e equipamentos foram projetados para a realidade de outros países, que possuem características bem distintas do Brasil ou são máquinas adaptadas de outros setores como da construção civil e agrícola.

Devido ao ritmo de produtividade, a qualidade operacional, a exposição aos riscos de acidentes e doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho, verifica-se que a mão-de-obra também tem influência expressiva nos custos de uma colheita florestal, sendo necessário o aprimoramento das suas atividades e a adequação das máquinas e equipamentos utilizados.

No entanto, o setor ainda convive com altos índices de acidentes de trabalhos, sendo apontado como um dos mais perigosos devido aos riscos de acidentes, riscos ergonômicos e riscos ambientais os quais, por muitas vezes, são considerados comuns entre as empresas de colheita florestal. A ocorrência de acidentes que cause algum tipo de afastamento do trabalhador ou possui algum tipo de gravidade devem ser relatados e documentados juntamente ao Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. Entretanto, no Brasil ainda é verificado um elevado índice de subnotificação de acidentes de trabalho no setor rural, sendo um indicativo de que a quantidade e gravidade dos acidentes sejam ainda maiores que as estatísticas oficiais (SCHETTINO, 2016).

Muitas vezes, os acidentes de trabalho ocorridos com máquinas e equipamentos florestais são geralmente motivados pelas suas condições precárias, pela inaptidão dos operadores, pela falta de prevenção e o não cumprimento de normas vigentes. De forma a atuar preventivamente, a legislação prevê que é responsabilidade do empregador que possui funcionários sob o regimento da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, o cumprimento obrigatório das Normas Regulamentadoras (NR) referentes à segurança e medicina do trabalho.

Dentre as 35 NRs vigentes, a NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos determina padrões técnicos, princípios e ações de proteção com o intuito de assegurar a saúde e integridade física dos trabalhadores, estabelecendo condições mínimas de prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho desde a fabricação, aplicação e uso de máquinas e equipamentos, além do necessário cumprimento das demais normas aplicáveis.

Um dos anexos da NR-12, o Anexo XI, refere-se exclusivamente a Máquinas e Implementos para uso Agrícola e Florestal, com o intuito de assegurar as proteções, dispositivos e sistemas

de segurança para quaisquer máquinas estacionárias ou não e em implementos de uso florestal ou agrícola afim de assegurar a saúde e integridade física dos seus usuários e demais pessoas envolvidas (BRASIL, 2010).

Desta forma, este estudo apresentou como objetivos:

- Desenvolver uma ferramenta para avaliação do nível de conformidade das máquinas da colheita florestal em relação aos itens de segurança do trabalho;
- Verificar as condições de segurança do trabalho em máquinas de esteiras utilizadas na colheita florestal (*feller buncher*, garra traçadora e carregador florestal), de acordo com o Anexo XI da NR-12.

2. Material e métodos

Para atingir o objetivo desse trabalho, foi realizada uma pesquisa descritiva e aplicado um questionário. Segundo GIL (2012), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Serão inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas estão na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistêmica.

A avaliação dos riscos foi baseada num *check-list* aplicável para máquinas florestais. Esse *check-list* foi uma compilação dos itens aplicáveis do Anexo XI da NR-12, estruturado em forma de perguntas para cada tipo de situação, onde a resposta poderia ser sim ou não, sendo atribuído o valor 1 (um) para “sim” e 0 (zero) para “não”. Com a aplicação deste método de avaliação, esperava-se que os resultados demonstrem a real condição dessas máquinas frente as condições de segurança do trabalho preconizadas pela norma de referência e sirvam de ponto de partida para futuros trabalhos de adequação.

Para efeitos de análise, os itens do Anexo XI da NR-12 foram separados em três grupos, quais sejam: Dispositivos de Proteção - DP, Dispositivos de Acesso - DA; e Dispositivos de Informação - DI.

A aplicação do *check-list* foi realizada em uma empresa especializada em colheita e transporte florestal que atua em todo o estado de Minas Gerais, prestando serviços em áreas de reflorestamento pertencentes a empresas do setor de siderurgia. A frota da empresa era composta por 7 *feller bunchers*, 8 garras traçadoras e 8 carregadores florestais.

O *feller buncher* é uma máquina de porte variável conforme a potência do motor, composto por uma escavadora de acionamento hidráulico com esteiras, podendo atingir até 200 KN, com velocidade de deslocamento oscilando entre 2,0 e 4,5 km/h. Essa máquina é equipada com um cabeçote de corte acumulador, contendo um disco com capacidade de corte de árvores com até 45 cm de diâmetro. A máquina avaliada operava em dois turnos diários, totalizando 18 horas por dia, de segunda a sábado e, no momento da avaliação, apresentava em seu horímetro 6.100 horas trabalhadas.

A garra traçadora e o carregador florestal utilizam a mesma máquina base, com a diferença de estarem acoplados a implementos para o desdobramento dos fustes e uma grua para carregamento de toretes, respectivamente. A garra traçadora e o carregador florestal avaliados apresentavam, respectivamente, 22.005 e 21.190 horas trabalhadas registradas em seus horímetros; igualmente trabalhando 18 horas por dia de segunda a sábado.

Para esse estudo foi utilizada a estatística descritiva, com o intuito de resumir uma série de números ou dados de mesma natureza, proporcionando uma perspectiva comum desta variação de forma organizada e apresentando-os de três maneiras diferentes: tabelas, gráficos e medidas descritivas (BUSSAB; MORETTIN, 2017).

3. Resultados e discussão

Após a aplicação do *check list* e verificação das condições de segurança das máquinas de colheita florestal, com base nos itens aplicáveis do anexo XI da NR - 12, os resultados são apresentados nas Tabela 1 a 4 e na Figura 1.

Item da Norma	Descrição	FB	GT	CF
3	O dispositivo de partida, acionamento e parada da máquina possuem as características adequadas?	1	1	1
5	A máquina possui chave de ignição, para o bloqueio de seus dispositivos de acionamento?	1	1	1
6	As zonas de perigo da máquina possuem sistemas de segurança como proteções fixas, móveis e dispositivos de segurança interligados ou não?	1	1	1
6.3	A máquina possui dispositivos de segurança interligado ao sistema elétrico, sistema de pressão hidráulica, de bloqueio e desbloqueio geral da máquina?	1	1	1
6.5.3	As proteções do motor possuem sistema de intertravamento mecânico de atuação simples?	1	0	1
6.12	As proteções que são utilizadas como meio de acesso, atendem aos requisitos de resistência e segurança adequados a ambas as finalidades?	1	1	1
6.13	As mangueiras, tubulações e componentes pressurizados estão localizados ou protegidos garantindo a segurança do operador?	1	1	1
6.13.1	As mangueiras possuem proteções ou características que previnam o rasgamento da mangueira na conexão e a desmontagem não intencional?	1	1	1
6.13.1.1	As mangueiras utilizadas estão dimensionadas de acordo com as características de pressão de trabalho?	1	1	1
6.14	As superfícies quentes se encontram devidamente protegidas?	1	1	1
7	As baterias estão localizadas, fixadas e possuem a proteção dos terminais positivo?	1	0	0
8	A máquina possui faróis, lanternas traseiras de posição, buzina, espelho retrovisor e sinal sonoro automático de ré acoplado ao sistema de transmissão?	0	0	0
9	A máquina possui cinto de segurança?	1	0	1
10	A máquina possui Estrutura de Proteção contra Queda de Objetos - EPCO?	1	1	1
15.25	O bocal de abastecimento do tanque de combustível e de outros materiais localiza-se a no máximo 1,5 m (um metro e cinquenta centímetros) acima do ponto de apoio do operador?	1	1	1

Obs.: FB - *Feller Buncher*; GT - Garra Traçadora; e CF - Carregador Florestal.

Tabela 1 – Resultados da aplicação do *check list* para avaliação das condições de segurança das máquinas de colheita florestal, considerando os dispositivos de proteção, sendo 0 para não conforme e 1 para conforme

Item da Norma	Descrição	FB	GT	CF
15	A máquina possui acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação, abastecimento, manutenção e de intervenção constante?	1	1	1
15.1.2	A máquina possui meios de apoio como manípulos ou corrimãos, barras, apoio para os pés ou degraus com superfície antiderrapante?	1	1	1
15.2	Os locais ou posto de trabalho acima do nível do solo possuem plataforma de trabalho estáveis e seguras?	1	1	1
15.4	Existem meios de acesso quando a altura do solo ao posto de operação for maior que 0,60 m (sessenta centímetros)?	0	1	1
15.16	Os meios de acesso propiciam condições, características e dimensões seguras de trabalho?	1	1	1
15.20	A máquina cuja esteira, sapatas ou a superfície de apoio das esteiras utilizadas como degraus de acesso garantem ao operador três pontos de contato durante todo tempo de acesso?	1	1	1
15.21	A máquina possui corrimãos ou manípulos - pega-mãos com as devidas características e dimensões?	1	1	1
15.21.1	Os pontos de apoio para mãos ficam a pelo menos 0,30 m (trinta centímetros) de qualquer elemento de articulação?	1	1	1
15.23	A plataforma da máquina possui acesso por degraus e sistema de proteção contra quedas conforme as devidas características e dimensões?	1	1	1
15.24	A plataforma de operação ou piso de trabalho da máquina possui requisitos e características físicas que garanta ao colaborador condições seguras?	1	1	1

Obs.: FB - *Feller Buncher*; GT - *Garra Traçadora*; e CF - *Carregador Florestal*.

Tabela 2 – Resultados da aplicação do *check list* para avaliação das condições de segurança das máquinas de colheita florestal, considerando os dispositivos de acesso, sendo 0 para não conforme e 1 para conforme

Item da Norma	Descrição	FB	GT	CF
14	A máquina possui manual de instruções do fabricante ou importador em seu posto de operação e com as principais características e informações?	0	0	0
16	A máquina possui sinalização de segurança conforme normas técnicas vigentes?	0	0	1
17	A máquina possui, em local visível, as suas principais informações técnicas indeléveis?	1	0	0

Obs.: FB - *Feller Buncher*; GT - *Garra Traçadora*; e CF - *Carregador Florestal*.

Tabela 3 - Resultados da aplicação do *check list* para avaliação das condições de segurança das máquinas de colheita florestal, considerando os dispositivos de informação, sendo 0 para não conforme e 1 para conforme

Item de Avaliação	FB		GT		CF		Total	
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
DP	93	7	73	27	87	13	84	16
DA	90	10	100	0	100	0	97	3
DI	33	67	0	100	33	67	22	78
Geral	86	14	75	25	86	14	82	18

Obs.: FB - feller buncher; GT - garra traçadora; CF - carregador florestal; DP - dispositivos de proteção; DA - dispositivos de acesso; DI - dispositivos de informação; C - conforme (%); e NC – não conforme (%)

Tabela 4 - Resultados globais da aplicação do *check list* para avaliação das condições de segurança das máquinas de colheita florestal, de acordo com o percentual de atendimento aos itens do Anexo XI da NR-12

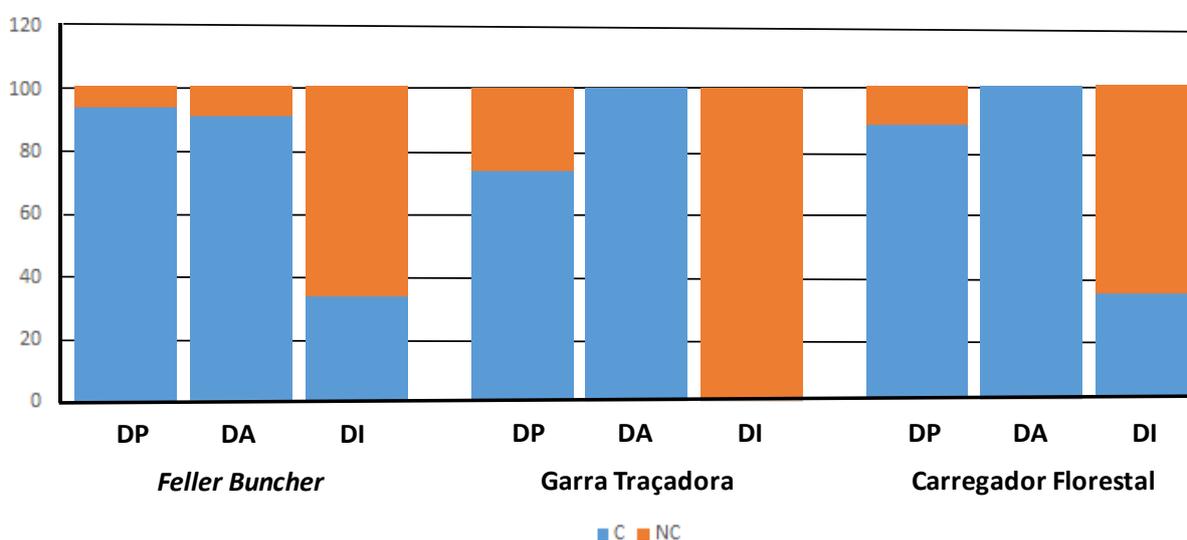


Figura 1 – Resultados da avaliação das condições de segurança das máquinas de colheita florestal, sendo DP - dispositivos de proteção; DA - dispositivos de acesso; DI - dispositivos de informação; C - conforme (%); e NC - não conforme (%)

A partir dos resultados obtidos foi constatado um percentual de 18% de não conformidade para todos os tópicos do *check list*, considerando, conjuntamente, a totalidade das máquinas e itens avaliados. Esse resultado se configura como preocupante, uma vez que tais não conformidades ainda são capazes de contribuir para a ocorrência de acidentes de trabalho e para o surgimento de doenças ocupacionais.

A NR-12 define as referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para prevenção de acidentes e doenças do trabalho em todas as fases de projeto, de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos e de sucateamento, na fabricação, importação, comercialização, exposição, em todas as atividades econômicas, com observância do disposto nas demais NRs, nas normas técnicas oficiais e, na ausência ou omissão dessas, nas normas internacionais aplicáveis.

As disposições da NR-12 referem-se às máquinas e equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade, sendo que a utilização

compreende as fases da construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento (MORAES, 2011), razão da importância do atendimento de todos os itens aplicáveis a cada situação.

Com relação aos dispositivos de proteção, o Anexo XI da NR-12 refere-se as proteções que os motores devem possuir para garantir a segurança dos trabalhadores. No entanto, verificou-se que em uma das máquinas avaliadas essa proteção não estava sendo efetiva. Tal situação é de suma importância para a gestão dos riscos ocupacionais, visto que o conhecimento do processo, das normas regulamentadoras e das normas técnicas é fundamental sempre que se for aplicar uma solução de segurança em máquinas, pois a solução deve ser baseada em três pilares: proteções adequadas (funcionalidade), procedimentos adequados e capacitação de fator humano.

Sob essa ótica, proteção é definida como parte da máquina especificamente utilizada para prover proteção por meio de uma barreira física, devendo:

- Não apresentar facilidade de burla;
- Prevenir o contato (NBR NM13852/13853/13854);
- Ter estabilidade no tempo;
- Não criar perigos novos, como por exemplo, pontos de esmagamento ou agarramento, com partes da máquina ou de outras proteções, extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
- Não criar interferência.

Assim, é importante lembrar que segurança deve ser para todos que estão envolvidos no processo produtivo e não somente quando a máquina está em funcionamento, mas também na manutenção e diante de acessos ou aproximações não autorizadas. Por este motivo, torna-se necessário que as proteções dos motores das máquinas estejam presentes e em perfeito estado de conservação, de modo a garantir sua efetividade.

Outro item que apresentou desconformidade foi referente a localização, fixação e proteção dos terminais das baterias. Nas máquinas com motor a combustão, a localização e desativação do sistema elétrico é fácil, bastando apenas desconectar um dos cabos ligados à bateria para cortar o fornecimento de energia ao veículo. Tal procedimento é adotado para evitar a formação de faíscas oriundas da energia elétrica que podem ocasionar um princípio de incêndio e um acidente de grandes e graves proporções. Para evitar que isso ocorra, é necessário que as baterias das máquinas estejam devidamente localizadas, fixadas e protegidas em seus compartimentos e que, em caso de emergência, sejam rápida e facilmente acessadas para o desligamento do sistema elétrico da máquina.

Ainda, foi verificado que todas as máquinas avaliadas não estavam em conformidade com a norma, tendo sido observado o sinal sonoro de ré acoplado à transmissão estava com mal funcionamento, a falta de espelhos retrovisores, o não funcionamento da buzina e alguns dos faróis queimados. Todos esses itens são fundamentais para aumentar os níveis de segurança tanto para os operadores das máquinas quanto para os demais trabalhadores que executam suas atividades nas proximidades das mesmas. Como agravante, verificou-se que uma das máquinas avaliada encontrava-se com a trava do cinto de segurança danificada, tornando-o ineficiente ao seu propósito de garantir a segurança do operador. Segundo Ramirez et al. (2016), os elementos de iluminação e sinalização são mais notados no deslocamento das

máquinas e possuem uma associação de 50% na redução das taxas de colisão, sendo um importante item de segurança.

Com relação aos dispositivos de informação, verificou-se o maior grau de não conformidade dentre todos os itens avaliados. Verificou-se que os manuais e as informações técnicas destas máquinas, quando presentes, se encontravam danificadas e ilegíveis. Além da NR-12, a norma ABNT NBR 4254-1 (ABNT, 1999) preconiza que os avisos de advertência duráveis devem ser fixados nas partes da máquina que oferecem perigo para o operador, o que inclui situações onde o abaixamento inadvertido de partes do equipamento possa causar perigo, ao mesmo tempo estabelece que advertências específicas de segurança ou de perigo devem ser indicadas no aviso. Os baixos níveis de presença de avisos em todas as máquinas avaliadas indicam que este aspecto de prevenção não recebeu merecida atenção por parte dos projetistas e fabricantes, bem como não recebeu a devida manutenção por parte de seus proprietários.

Por sua vez, nas máquinas avaliadas, os dispositivos de acesso apresentaram elevado grau de conformidade. O único ponto que mereceu destaque negativo foi com relação aos degraus em uma das máquinas avaliadas. Esse, aliás, parece ser um fato recorrente em máquinas agrícolas e florestais no Brasil, visto que no acesso ao posto de operação, onde há uma diversidade de tipos, as principais limitações dos degraus de acesso são a inexistência de batente vertical em ambos os lados e a altura do primeiro degrau, cuja média está acima do especificado por norma técnica (CORRÊA et al., 2005; MINETTE et al., 2008; SCHETTINO et al., 2017).

Segundo Fernandes et al. (2010), o posicionamento e as características das vias de acesso ao posto de operação da máquina podem, muitas vezes, ser causa de acidentes. As dimensões dos degraus, a distância entre eles, a altura do primeiro degrau ao solo e a distância vertical do último degrau à plataforma da máquina devem ser projetados de acordo com as variáveis antropométricas dos operadores das máquinas. Além disso, o acesso mal projetado também pode constituir obstáculo para operadores mais velhos (SKOGFORSK, 1999).

Grande parte dos acidentes envolvendo máquinas de colheita florestal poderiam ser evitados ou minimizados através do cumprimento de normas regulamentadoras, treinamento, conscientização, adoção de medidas preventivas, planejamento e avaliação das condições das máquinas e dos operadores. Apesar dos equipamentos mais modernos apresentarem um grande conjunto de itens de segurança, ainda sim é necessário a verificação periódica das condições dos componentes e estruturas de segurança. A verificação se torna ainda mais importante quando as máquinas ou equipamentos possuem uma grande exigência, se encontram com um tempo de uso avançado ou que sofreram algum tipo de modificação ou intervenções significativas a sua estrutura ou partes.

Em todos os setores da economia e não diferente no setor florestal, tem sido aplicado em prevenção de acidentes muito trabalho físico e mental, além de grandes somas de recursos, tais como o progresso científico e tecnológico na criação de métodos e dispositivos sofisticados no campo da atuação humana. Para o empregador, responsável pelo ambiente e condições de trabalho, os acidentes são fonte de constantes problemas, quer devido às implicações desfavoráveis na produção, quer devido a eventuais reclamações e demandas trabalhistas. Apesar disso, o empregador, principalmente entre as empresas de médio e pequeno porte, reluta em distender verbas para o controle dos riscos de acidentes, pois, via de regra, desconhece o montante dos prejuízos financeiros decorrentes dos acidentes de

trabalho (BARAN, 2009).

Sem uma clara e objetiva evidencia dos impactos causados por qualquer acidente do trabalho, dificilmente uma empresa irá garantir recursos financeiros suficientes para manter a prevenção e controle destes. No entanto, a redução dos acidentes do trabalho proporciona para empresa a redução de despesas financeiras resultante do emprego incorreto de material, melhorias no comprometimento do trabalhador com uma produtividade segura, no aumento dos lucros da empresa e no comprometimento social, ambiental e com os direitos trabalhistas, além de garantir uma vantagem diante a comunidade e investidores (QUÍRICO et al., 2017).

A manutenção adequada de todos os dispositivos de segurança que compõem uma máquina florestal é de fundamental importância para a correta execução de sua função, o que, em conjunto, assegura a atividade do operador com pouca ou nenhuma probabilidade de ocorrência de acidentes e, ou, de desenvolvimento de doenças ocupacionais. É necessária maior atenção às condições de trabalho, no intuito de evitar os acidentes que prejudicam tanto ao trabalhador como a empresa, pois no momento em que atitudes são tomadas, no sentido de prevenir a ocorrência de acidentes, observa-se um trabalhador mais seguro e produtivo, diminuindo, assim, o absenteísmo e a rotatividade, além de atingir uma melhor qualidade de vida para o trabalhador.

Para que tais resultados possam ser alcançados, o uso de ferramentas de checagem direcionadas a observações de pontos importantes torna o processo mais rápido e eficaz. Desta forma, a aplicação de um questionário no formato de check list possibilita avaliar as condições dos principais itens exigidos no Anexo XI da NR-12 de forma simples e rápida, conduzindo a resultados precisos e confiáveis para serem utilizados em futuros programas de gestão de saúde e segurança ocupacional.

4. Conclusões

Nas condições em que este estudo foi realizado, pode-se concluir que:

- Apesar das máquinas avaliadas apresentarem um percentual de conformidade de 82%, a grande maioria dos itens não conformes encontrados são decorrentes da intensa exigência operacional, das condições extremas de trabalho e da elevada vida útil das máquinas avaliadas.
- Esse resultado se configura como preocupante, uma vez que tais não conformidades ainda são capazes de contribuir para a ocorrência de acidentes de trabalho e para o surgimento de doenças ocupacionais.
- A metodologia aplicada foi considerada adequada pois permitiu a verificação da conformidade do atendimento as normas de segurança do trabalho em máquinas de colheita florestal, de forma rápida e eficaz, sendo de fácil aplicação e apresentando resultados confiáveis, permitindo a gestão apropriada da segurança do trabalho em máquinas de colheita florestal.

Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 4254-1** - Tratores e máquinas agrícolas e florestais – Recursos técnicos para garantir a segurança – Parte 1: Geral. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

BARAN, P. **Higiene e segurança do trabalho**. Araranguá: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego – Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Portaria SIT nº 197, de 17 de dezembro de 2010**. Altera a Norma Regulamentadora nº 12 - Máquinas e Equipamentos, aprovada pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Brasília: SIT, 2010.

BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

CORRÊA, I.M.; YAMASHITA, R.Y.; FAVRIM FRANCO, A.V.; RAMOS, H.H. Verificação de requisitos de segurança de tratores agrícolas em alguns municípios do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v.30, n.111, p. 26-34, 2005.

FERNANDES, H.C.; BRITO, A.B.; MINETTE, L.J.; SANTOS, N.T.; RINALDI, P.C.N. Avaliação ergonômica da cabine de um trator florestal. **Revista Ceres**, Lavras, v.57, n.3, p. 307-314, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2012.

MORAES, G. **Normas regulamentadoras comentadas e ilustradas**. 8. ed. Rio de Janeiro: GVC, 2011.

MINETTE, L.J.; SOUZA, A.P.; SILVA, E.P.; MEDEIROS, N.M. Postos de trabalho e perfil de operadores de máquinas de colheita florestal. **Revista Ceres**, Lavras, v.55, n.1, p. 66-73, 2008.

QUÍRICO, V.C.; SCHETTINO, S.; MINETTE, L.J.; MARIANI, G.M.; FREITAS, M.T.G. Máquinas do setor de serraria de uma indústria moveleira: avaliação de segurança antes e após a NR-12. In: SEMINÁRIO CIENTÍFICO DA FACIG, 1, Manhuaçu. **Anais...** Manhuaçu: FACIG. 2017. p. 41-45

RAMIREZ, M.; BEDFORD, R.; WU, H.; HARLAND, K.; CAVANAUGH, J.E.; PEEK-ASA, C. Lighting and marking policies are associated with reduced farm equipment-related crash rates: a policy analysis of nine Midwestern US states. **Occupational Environmental Medicine**, London, v.73, p. 621-626, 2016.

SCHETTINO S. **Precarização do trabalho**: riscos e agravos à saúde e segurança ocupacional dos trabalhadores na colheita florestal em propriedades florestais. Viçosa, 103 p., 2016. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

SCHETTINO, S.; CAMPOS, J.C.C.; MINETTE, L.J.; SOUZA, A.P. work precariousness: ergonomic risks to operators of machines adapted for forest harvesting. **Revista Árvore**, Viçosa, v.41, n.1, e410109, 2017.

SKOGFORSK - THE FOREST RESEARCH INSTITUTE OF SWEDEN. **Ergonomic guidelines for forest machines**. Uppsala, Sweden: Swedish National Institute for Working Life, 1999.