



AS DIFICULDADES ENFRENTADAS PELO SETOR DE MANUTENÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DA NR 12 EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS DE GOVERNADOR VALADARES/MG

ARTIGO ORIGINAL

NUNES JUNIOR, Dauro Zandona¹, PEIXOTO, Ângela Barreto², ALVARENGA, Grasiela Aparecida Coura Querobino³

NUNES JUNIOR, Dauro Zandona. PEIXOTO, Ângela Barreto. ALVARENGA, Grasiela Aparecida Coura Querobino. **As dificuldades enfrentadas pelo setor de manutenção para adequação da NR 12 em uma indústria de laticínios de Governador Valadares/MG.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 02, Vol. 02, pp. 39-59. Fevereiro de 2023. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/setor-de-manutencao>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/setor-de-manutencao

RESUMO

As empresas de laticínios são fundamentais para a economia da cidade Governador Valadares/MG, gerando grande parte do emprego e renda. A empresa de laticínios consiste em produzir alimentos à base de leite, e têm como principal finalidade a fabricação de queijos naturais, cremosos e processados. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo avaliar a segurança do trabalho e as dificuldades enfrentadas pelo setor de manutenção para adequação da Norma Regulamentadora NR 12. A metodologia de pesquisa utilizada foi o estudo de caso, no qual foram realizados levantamentos de dados através de uma pesquisa de campo, demonstrados por meio de *checklists* que avaliam como a NR-12 impacta diretamente nos processos aplicados no setor de manutenção. A partir dos resultados, foram analisados os fatores que melhor representam este impasse indicado. A empresa analisada apresenta uma boa estrutura de adequação da NR 12, entretanto, algumas irregularidades foram encontradas, incluindo a proteção em alguns equipamentos/máquina, o chão da fábrica molhado e a falta de treinamento



da NR 12 para os colaboradores, surgindo, assim, a necessidade de algumas mudanças para que haja melhorias no ambiente de trabalho, para se adequar e, assim, garantir a saúde e segurança dos trabalhadores.

Palavras-chave: Norma regulamentadora, Impacto, Qualidade, Riscos, Desafios.

1. INTRODUÇÃO

Desde que foi criada, em 1978, a NR 12 foi desenvolvida para regulamentar as questões de segurança em setores específicos das empresas e garantir a saúde e a segurança do trabalhador que tem contato com máquinas e equipamentos. Ao longo dos anos, ela tem sido ajustada às necessidades atuais do universo de trabalho. Ela determina diversos segmentos da indústria e as exigências de segurança em máquinas e equipamentos para o ambiente de trabalho. Portanto, ela vem fazendo com que as empresas se ajustem para cumprir as regras que previnem os riscos de segurança aos trabalhadores (BRASIL, 2019).

A segurança do trabalho é um conjunto de medidas adequadas para prevenir os acidentes de trabalho, tendo como principal objetivo o conhecimento dos riscos associados ao ambiente de trabalho e ao processo produtivo. Portanto, a preocupação com a segurança do trabalho é de suma importância para as empresas que desejam estar de acordo com as normas (BRASIL, 2019).

Nos últimos anos, a indústria brasileira de laticínios observou um grande propósito de ampliar a capacidade de processamento dos laticínios e, com isso, a necessidade de se adequar conforme as especificações técnicas para que haja melhoria no que diz respeito ao cumprimento da legislação vigente e à promoção da segurança e saúde dos trabalhadores (MARTINS, 2019).

As máquinas e equipamentos são figuras centrais da sociedade industrial, elas auxiliam na diminuição do esforço do trabalhador e aumentam a qualidade e a produtividade (CARVALHO, 2011). Portanto, a implantação da NR 12 é de suma importância na prevenção de acidentes.



Diante dos fatos mencionados, a implantação da NR 12 busca garantir o mínimo de segurança aos trabalhadores. Sendo assim, a empresa não só preserva a vida de seus colaboradores, mas também evita gastos com a ocorrência de acidentes, pois os custos e os transtornos provocados pela implantação da norma são bem menores do que trabalhar sem a sua adequação (BRASIL, 2019).

Neste sentido, identificar as dificuldades e os resultados da indústria de laticínio, bem como a atuação e a realidade vivida pelos gestores e colaboradores na adequação da NR 12 em uma empresa de laticínio em Governador Valadares/MG, é de grande auxílio para solução dos problemas. Deste modo, a realização deste estudo torna-se necessária para comprovar os impactos causados pela adequação e para que, através da assimilação, outras empresas possam se adequar com maior facilidade.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

A segurança no ambiente de trabalho é algo muito importante para toda empresa. Por isso, as empresas devem fornecer aos seus colaboradores condições mínimas de segurança, aspirando assegurar a eles a saúde e o bem-estar no desenvolvimento de suas atividades.

No ambiente de trabalho de uma empresa de laticínio, as atividades são compostas por trabalho humano e uso de máquinas e equipamentos. Portanto, os trabalhadores estão expostos a vários riscos que podem prejudicar a saúde ou até mesmo a vida humana. Para minimizar esses riscos, surgiram as normas regulamentadoras, que compreendem uma série de diretrizes que regulamentam a segurança no trabalho.

Dessa forma, surge a necessidade de compreender se as condições adotadas em uma empresa de laticínio atendem satisfatoriamente às necessidades referentes à saúde e à segurança de seus empregados. Diante desse contexto, coloca-se o



seguinte problema nesta pesquisa: quais as dificuldades enfrentadas pelo setor de manutenção para adequação da NR 12 numa indústria de laticínios de Governador Valadares/MG?

3. JUSTIFICATIVA CIENTÍFICA E SOCIAL

Falar das dificuldades enfrentadas pelo setor de manutenção para adequação da NR 12 em uma indústria de laticínios é muito importante, pois, como em qualquer organização, a inovação é um item que traz muitos desafios, tanto financeiro quanto de treinamento dos colaboradores, e isso não é diferente em nenhuma empresa.

Por esse motivo, o conteúdo apresentado neste trabalho é de suma importância para que as indústrias de laticínios encarem as dificuldades enfrentadas pelo setor de manutenção da melhor forma. Além disso, servirá, também, como base para aqueles que desejam incluir as ferramentas mencionadas.

Em virtude disso, este estudo se faz necessário para compreender os efeitos resultantes na avaliação das dificuldades enfrentadas e, assim, estabelecer medidas preventivas e corretivas a serem tomadas, para que, no futuro, possa disseminar a importância do aperfeiçoamento contínuo em busca de soluções e, assim, minimizar ou eliminar os acidentes de trabalho, custos operacionais e buscar o melhor aproveitamento e rendimento da produção da empresa, visto que uma máquina em condições seguras tranquiliza os trabalhadores quanto a acidentes e, conseqüentemente, aumenta a eficiência e a produtividade empresa.

4. OBJETIVOS

Geral:

- Analisar os impactos dos processos de adequação da NR 12 no setor de manutenção em uma indústria de laticínios de Governador Valadares/MG.



Específicos:

- Identificar os principais desafios enfrentados na adequação à Norma Regulamentadora NR 12;
- Avaliar se a segurança em máquinas é importante para o aumento da qualidade e produtividade da empresa;
- Realizar um levantamento dos riscos se não houver adequação da NR 12;
- Apontar as principais medidas a serem tomadas para adequação da NR 12.

5. REVISÃO LITERÁRIA

5.1 NR 12: SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A NR 12 e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e integridade física dos trabalhadores e estabelecem requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos (BRASIL, 2019).

Todas as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação das máquinas e equipamentos estão descritas na NR 12, para que não possam colocar em risco a vida dos trabalhadores que manuseiam os maquinários de forma segura (TOSMANN, 2019).

Na elaboração das disposições contidas na NR 12, é de suma importância que o empregador colabore com o empregado, pois serão necessários treinamentos fornecidos pelo empregador para atender as condições impostas pela norma (BRASIL, 2019).



A NR 12 estabelece que todas as intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, para que seus clientes tenham confiabilidade e, também, para que não fiquem defasados em termos de atualizações técnicas de proteções de máquinas e equipamentos (SCHULZ, 2015).

No entanto, a utilização de máquinas e equipamentos antigos e obsoletos faz a execução mais perigosa e menos produtiva, além de comprometer as atividades de prevenção, que são de responsabilidade do empresário e podem evitar afastamentos e acidentes (TOSMANN, 2019).

5.2 A IMPORTÂNCIA DO USO DE EPIS

Nunes (2019), define que acidentes de trabalho são ocorrências sem programação prévia, que podem ou não ser inesperadas e que interferem de maneira direta em um processo, acarretando perda de eficiência, causando lesões nos colaboradores e danos materiais. Essas ocorrências não programadas podem impactar bastante nos resultados, e essa é uma das dificuldades para o setor de manutenção.

Neste contexto, é de suma importância a adequação da NR 12 para uma indústria que utiliza máquinas para qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observação do disposto nos demais normas regulamentadoras aprovadas pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, nas normas europeias tipo “C” harmonizadas (BRASIL, 2019).

Conforme descreve Tosmann (2019), os Equipamentos de Proteção Individual (EPis) e Coletivos (EPCs) são essenciais em qualquer atividade industrial, pois diversas normas regulamentadoras (NR 4, NR 6, NR 10, NR 12 e NR 33) abordam o seu uso e importância.



Entre os benefícios estão, em primeiro lugar, a saúde e segurança do trabalhador, por meio da proteção contra os riscos de acidentes de trabalho e doenças profissionais. Além disso, o uso correto dos equipamentos proporciona, como consequência, a redução de custos ao empregador com substituições de pessoal, afastamentos e processos indenizatórios (SCHULZ, 2015).

5.3 DIFICULDADES DA ADEQUAÇÃO DA NR 12

A manutenção industrial evoluiu conforme a área técnico-industrial se desenvolvia, e tinha como principal combustível as mudanças no perfil de mercado. No início do século XX, em meados de 1914, a manutenção tinha pouca importância, era considerada como secundária no processo produtivo. As indústrias da época não tinham equipes especializadas em manutenção, e as indústrias trabalhavam obtendo a máxima produção das máquinas até que estas avariassem ou parassem definitivamente (MARTINS, 2019).

Kardec (2002) afirma que somente o uso eficiente de um modelo flexível de gerenciamento de custos é capaz de identificar, mensurar e avaliar sistematicamente os custos indiretos, cada vez mais crescentes e de difícil visualização devido ao grau de subjetividade. Na manutenção industrial, esta subjetividade resulta da dificuldade de estabelecer parâmetros alinhados à estratégia da empresa para suas atividades.

O impacto potencial da nova redação da NR 12 sobre os custos das empresas industriais é de difícil aferição. Com o objetivo de obter uma estimativa da redução esperada nesses custos, a Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia encomendou a diferentes entidades empresariais estudos sobre essa questão (BRASIL, 2019).

A estimativa de redução de custo da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) baseou-se em sondagem sobre a nova NR 12 realizada em maio de



2019. Das 27 empresas consultadas, 21 apresentaram respostas consistentes, sendo 8 de pequeno porte, 11 empresas médias e 2 grandes, distribuídas em 11 setores distintos da indústria de transformação (FIESP, 2019).

Para Sherique (2015), as alterações da norma ainda não foram totalmente absorvidas pela indústria brasileira. Ele avalia que menos de 10% das empresas se encontram com as proteções previstas na norma devidamente implantadas. As empresas têm dificuldade de entender os procedimentos previstos na norma e têm se deparado com custos elevados para adaptação integral desses equipamentos.

Nas manutenções das máquinas e equipamentos, sempre que se detectar um defeito, seja na peça ou no componente, que comprometa a segurança, a troca ou o reparo deve ser feito imediatamente por uma peça ou componente original ou equivalente, a fim de garantir as mesmas características e condições seguras de uso (BRASIL, 2019).

6. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa proposta foi pautada em uma análise quantitativa para alcançar os resultados esperados (GIL, 1999). Portanto, os integrantes do grupo coletaram os dados necessários a fim de demonstrar as dificuldades de efetivar a NR 12 no setor de manutenção em uma indústria de laticínios.

A pesquisa contou com uma fase essencial, que foi o levantamento de dados através de uma pesquisa de campo, que buscou, junto aos seus colaboradores e gerentes, informações e opiniões sobre a importância da NR-12 para a indústria e quais são as dificuldades e os respectivos impactos que a implementação da mesma gera no setor de manutenção.

Para isso, foi formulado um *checklist* para que fosse recolhida a opinião de diferentes segmentos do setor, desde quem opera no chão de fábrica, passando



pelo gerente de manutenção, até aos operários, onde os pontos de vista e as dificuldades foram identificados e se tornaram objeto de estudo.

O levantamento dos dados quantitativos foi feito com o acompanhamento dos responsáveis pelo setor, respeitando as políticas internas da indústria e os devidos cuidados éticos. Foram levantados: dados de produtividade, eficiência, e segurança que os equipamentos oferecem aos seus operadores.

Através do *checklist* foi feita uma lista de verificação detalhada para avaliar locais de trabalho, máquinas e equipamentos, entrevistando trabalhadores de turnos diferentes para poder identificar as dificuldades e os resultados da indústria de laticínio para se adequar à NR-12.

Em seguida, como a NR-12 impacta diretamente nos processos já estabelecidos aplicados no setor de manutenção, como, por exemplo, cuidados básicos e inspeções preventivas de máquinas e equipamentos, os dados levantados foram analisados, e, com base no referencial teórico e pesquisas feitas em campo, o grupo fez uma conclusão, apontando os principais impactos gerados.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 IMPORTÂNCIA DA NR 12 PARA O GESTOR

Conforme o *checklist* aplicado, nove colaboradores responderam que temem os pisos dos postos de trabalho, pois são úmidos e escorregadios, promovendo o receio de um acidente de trabalho devido às condições.

Para 66,67% dos entrevistados, o treinamento é de fundamental importância, e para 33,33%, o treinamento não é relevante. Os colaboradores que acreditam que o treinamento não seja relevante informaram que a prática no posto de trabalho e a



experiência adquirida com o tempo é que traz a prudência necessária aos operadores das máquinas.

Dos operadores entrevistados, 55,50% julgam que a empresa não atua com o rigor necessário e não cobra que os mesmos cumpram as regras, como, por exemplo, usar os EPIs necessários e fazer as pausas de descanso estabelecidas, que são necessárias. Em relação às máquinas, 88,89% dos operadores apontaram que se sentem seguros em operá-las, mas ressaltam que os equipamentos são demasiados antigos, e que a modernização da planta industrial seria benéfica para os operadores.

A Tabela 1 traz a síntese dos resultados obtidos com base na análise geral de todos os *checklists* aplicados.

Tabela 1. Síntese do checklist aplicados na empresa

	Sim	Não
O treinamento é importante?	66,67%	33,33%
Fiscalização por parte da organização?	44,50%	55,50%
Se sentem seguros?	88,89%	11,11%
Modernização dos equipamentos é necessária?	88,89%	11,11%

Fonte: elaborado pelos autores.

A opinião da maioria dos colaboradores submetidos ao *checklist* corrobora com o que diz Costa (2003), que, geralmente, a visão de intimidade estabelecida entre a máquina e operador faz com que esse se esqueça dos perigos ao qual pode estar exposto. Os gerentes de manutenção e de engenharia foram submetidos ao *checklist*, e foram incisivos em destacar a importância da NR ao responderem com “sim” as questões levantadas.

Para o gestor, a NR 12 deve funcionar como uma aliada do funcionário, para que o mesmo exerça suas funções de maneira mais segura e, assim, tenha um



rendimento melhor e maior satisfação no labor das suas atividades, o que impacta diretamente na produtividade do funcionário e, conseqüentemente, na produtividade da máquina.

O gestor observa que a aplicação correta da NR 12 pode significar equipamentos menos obsoletos, por falta de mão de obra para operar as máquinas e diminuição nos números de acidentados, de acordo com Kremer (2018), que aponta 700 mil trabalhadores segurados acidentados por ano, e destes, 60% são provenientes de riscos mecânicos.

O entrevistado reitera a importância da aplicação correta da NR 12, como os cuidados básicos, cuidados preventivos, dentre outros, como um grande aliado do setor de manutenção, por exemplo, o aumento do tempo de disponibilidade da máquina, proporcionando, assim, maior eficiência e produtividade, gerando maior retorno financeiro.

7.2 ESTEIRA TRANSPORTADORA

A esteira transportadora é a que transporta o leite que sai da máquina de envase para os equipamentos de distribuição, que são as máquinas de empacotamento e de envelopamento/encolhimento (YOUNG e FREEDMAN, 2009).

Foram submetidos a um *checklist* 6 funcionários que trabalham na esteira aérea, 2 de cada turno (manhã, tarde e noite), e os mesmos exercem exatamente a mesma função. Os operadores não largam o posto de trabalho simultaneamente, sendo assim, enquanto estiver rodando, a esteira aérea é acompanhada por um funcionário.

A esteira transportadora não é fixada ao chão, é apoiada por suportes soltos que se firmam com o peso do produto que transporta. Os colaboradores alegam que essa condição não gera instabilidade. Os riscos elétricos são pequenos, pois a esteira



aérea se movimenta através de roletes mecânicos que giram com o suporte de uma bomba. Essa bomba não possui aterramento, segundo relataram os colaboradores, e não possui identificação do cabeamento.

Foi observado que o piso está sempre molhado, e os operadores se movimentam constantemente ao longo da esteira, o que coloca os mesmos em risco de queda. A esteira transportadora tem uma altura baixa, e quando é preciso manusear o produto, a mesma causa desconforto em colaboradores com estatura mais elevada.

A esteira transportadora possui algumas fendas na linha que carrega os produtos, na qual os operadores colocam a mão, e a mesma não tem proteção, assim, correm o risco de um membro do corpo, como, por exemplo, os dedos, ficarem presos. Os EPIs são disponibilizados aos funcionários, e os treinamentos da NR 12 e reciclagem não são aplicados aos colaboradores que operam especificamente a esteira transportadora.



7.3 MÁQUINA DE ENVASE

Na máquina de envase, o leite é fornecido pelo esterilizador, ele chega por um tubo asséptico e adentra as embalagens dispostas dentro desse equipamento. Após o envasamento, uma mandíbula corta as embalagens em seu formato, cola as abas superiores, e o produto segue para a esteira aérea (CARVALHO, 2011).

Foram entrevistados três operadores, sendo um de cada turno (manhã, tarde e noite), e, para essa máquina, existe uma rotatividade de operadores conforme a escala determinada pelo líder de produção.

A máquina de envase é considerada, pelos operadores, uma máquina segura, mas que possui alguns adendos importantes. A máquina possui um painel que dá acesso ao equipamento, para que sejam realizadas manutenções, por exemplo, e a porta do painel deveria ter trava mecânica, porém, para induzir as intervenções feitas, essa trava foi retirada, ficando a porta acessível a qualquer um que queira abri-la.

Outro ponto importante observado é que a máquina não para quando o painel é aberto, não há um sistema de segurança que para a máquina, o que expõe quem a opera, caso o painel esteja aberto. Conforme observado pelos operadores, o *guard rail* de proteção é irregular, e coloca em risco as pessoas de estatura e porte menor, pois alegam que pode ocorrer de passarem pela proteção.

Os EPIs são disponibilizados, e os funcionários presentes no posto de trabalho em questão não veem a iluminação como a mais confortável para os mesmos trabalharem, e alegam que o piso molhado é um risco quando os mesmos precisam se movimentar.



7.4 MÁQUINA DE EMPACOTAMENTO

A máquina de empacotamento tem a função de agrupar as embalagens que são transportadas pela esteira transportadora, e que saíram da máquina de envase em caixas com 12 unidades cada. Dois operadores responderam ao *checklist* da máquina de empacotamento, um do turno da manhã e outro da tarde, e os mesmos também operam outras máquinas, inclusive, simultaneamente (CARVALHO, 2011).

O equipamento está dentro das especificações mecânicas e elétricas estabelecidas pela NR 12, sendo um equipamento aterrado, sem fiação exposta e com botões de emergências disponíveis, porém, o painel elétrico deveria ser trancado, e o mesmo fica aberto, ao alcance de qualquer pessoa, mesmo de quem não tem qualificação ou treinamento para essa situação.

O piso molhado também é uma preocupação. Os EPIs são disponibilizados aos operadores, mas os mesmos não passaram por nenhum treinamento da NR 12.



7.5 MÁQUINA DE ENVELOPAMENTO/ENCOLHIMENTO

A máquina de envelopamento/encolhimento passa o filme *stretch* na caixa de papelão que sai da máquina transportadora, garantindo maior assepsia e qualidade ao produto (CARVALHO, 2011). Ao todo, três colaboradores foram submetidos ao *checklist*, um de cada turno (manhã, tarde e noite), e os mesmos operam mais de um equipamento durante a sua jornada de trabalho.

O equipamento apresenta botão de emergência, e os componentes elétricos estão dentro da norma, porém, existem alguns riscos mecânicos, pois a mão dos operadores consegue chegar aos rolos giratórios, gerando risco iminente. Foi observado pelos colaboradores que a empresa já se prontificou em fazer as adequações necessárias.

Foi apontado pelos colaboradores submetidos ao *checklist* que a máquina funciona mesmo com a tampa que protege os motores aberta, o que pode acarretar em cortes ou puxar o uniforme de quem opera. Os EPIs são devidamente disponibilizados, porém, os operadores não foram submetidos ao treinamento da NR 12.



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a exposição dos resultados, pode-se perceber que este estudo se faz necessário para demonstrar a importância da segurança do trabalho e as dificuldades enfrentadas pelo setor de manutenção para adequação da NR 12 em uma empresa de laticínio na cidade de Governador Valadares/MG.

A segurança do trabalhador é de suma importância, com grau de abordagem de extrema dificuldade, e muito delicado, pois engloba questões que afetam diretamente o trabalhador e o empregador. Nenhum trabalhador está livre de sofrer um acidente de trabalho, por isso, devemos minimizá-lo.

Por meio de um estudo de caso exposto em um *checklist*, pode-se fornecer informações de visualização clara e objetiva. Através do diagnóstico, foi possível analisar os equipamentos, os seus dispositivos de segurança, o uso de EPIs e o treinamento da NR 12 para os colaboradores.

Os principais desafios da empresa de laticínio é investir para que haja uma melhor adequação da NR 12, para isso, ela precisa aplicar no uso de botas antiderrapante e em treinamento da NR 12 e adequar os dispositivos de segurança dos equipamentos. Para que, dessa forma, diminua o risco de acidentes de trabalho.

A segurança em máquinas é importante para o aumento da qualidade e produtividade da empresa, pois, quanto mais seguros os trabalhadores se sentirem, mais confiantes se sentirão para trabalhar. Um alto índice de abstinência significa baixa produtividade, pois a empresa continua pagando para o trabalhador não produzir. Sendo assim, prevenir riscos e manter o trabalhador seguro é a melhor forma de manter a produtividade da empresa.

Se não houver adequação da NR 12, a empresa pode gerar grandes danos, como acidentes dos com os seus colaboradores e imagem e reputação abaladas, além



de poder sofrer algumas punições, como multa, não poder participar de licitações públicas e interdição. As principais medidas para adequação da NR-12 é fazer um diagnóstico do sistema de segurança e identificar as máquinas e equipamentos.

Conclui-se que, para obter qualidade, a empresa requer um acompanhamento cuidadoso e criterioso de todas as atividades desenvolvidas, pois, às vezes, os riscos aos quais os funcionários estão expostos podem ser prevenidos através de mudanças simples. É importante salientar que os gastos com segurança são um investimento na qualidade de vida de seus colaboradores. Por fim, é de suma importância que se estabeleça um equilíbrio entre o processo produtivo e a segurança do trabalhador.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Brasília: SEPRT, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/2019/portaria_seprr_916_-_aprova_a_nova_nr_12.pdf. Acesso em: 09 ago. 2021.

CARVALHO, G. R. Indústria de laticínios no Brasil. In: STOCK, L. A. *et al.* **Competitividade do agronegócio do leite brasileiro**. Brasília: Embrapa, 2011.

COSTA, H. J. **Acidentes do trabalho na atualidade**. Porto Alegre: Síntese, 2003.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Metodologia de estudo sobre as alterações da Norma Regulamentadora nº 12**. São Paulo: Fiesp, 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

KARDEC, A. **Gestão estratégica e indicadores de desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, Abraman, 2002.

KREMER, E.; HEBERLE, J. R. Ferramenta valiosa. **Revista Proteção**, n. 314. p.80, 2018.



MARTINS, T. Evolução da manutenção em 4 fases. **Túlio Martins**, 2019. Disponível em: <https://tuliomartins.com.br/evolucao-da-manutencao/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

NUNES, E. **1.000 perícias**: insalubridade, periculosidade, acidente de trabalho, aposentadoria especial. Campinas: Millennium Editora, 2019.

SCHULZ, A. C. **Proposta de adequação à NR12 de uma prensa hidráulica**. 2015. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Faculdade Horizontina, Horizontina, RS, 2015.

SHERIQUE, J. Entrevista NR-12 safe work. **Sherique**, 2015. Disponível em: <http://sherique.com.br/wp-content/uploads/2015/10/Entrevista-NR-12-SAFE-WORK-2015.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

TOSMANN, J. M. Importância da fiscalização do uso de EPIs e EPCs. **Cipa&Incêndio**, 2019. Disponível em: <https://revistacipa.com.br/artigo-importancia-da-fiscalizacao-do-uso-de-epis-e-epcs/>. Acesso em: 10 ago. 2021.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física 1: Mecânica**. 12ª ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2009.

Enviado: Janeiro, 2023.

Aprovado: Fevereiro, 2023.

¹ Pós-Graduado em Gerenciamento de Projetos, Graduado em Engenharia de Produção. ORCID: 0000-0002-9449-3576.

² Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária. ORCID: 0000-0001-5066-9771.

³ Orientadora. ORCID: 0000-0002-5191-3112.