

Ergonomia e segurança do trabalho em serrarias: estudo de caso no Município de Aripuanã, Mato Grosso

Murilo Gonçalves^{1,*}, Rafael Rodolfo de Melo², Fidel Cándano Acosta¹, Talita Dantas Pedrosa², Diego Martins Stangerlin¹ e Edgley Alves de Oliveira Paula²

¹Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Ciências Agrária e Ambientais. Av. Alexandre Ferronato, 1200. Residencial Cidade Jardim. Sinop-MT, Brasil (CEP 78550-728). *E-mail: murilo-90@hotmail.com.

²Universidade Federal Rural do Semi-Árido. *Campus* Leste. Av. Francisco Mota, 572. Bairro Costa e Silva. Mossoró-RN, Brasil (CEP 59625-900).

³Universidade Federal do Piauí. *Campus* Professora Cinobelina Elvas. Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, S/Nº. Caixa Postal 3037. Lavras-MG, Brasil (CEP 37203-202). BR-135, km 3. Planalto Horizonte. Bom Jesus-PI, Brasil (CEP 64900-000).

Resumo. O trabalho teve como proposta avaliar os aspectos ergonômicos e de segurança do trabalho ao qual estão submetidos os funcionários de uma serraria, a fim de diagnosticar e corrigir problemas relacionados às condições laborais nesse ambiente. Para isso, foi realizado um diagnóstico do perfil de trabalhadores de uma serraria localizada no Município de Aripuanã, no Estado de Mato Grosso, Brasil. Na análise, foi identificado o grau de desconforto dos trabalhadores e as condições gerais do ambiente de trabalho. Estes dados foram obtidos a partir de abordagem etnográfica e análise psicofísica. Também se analisou a segurança do ambiente a partir da utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC). Os resultados mostraram que o local de trabalho pode chegar a temperaturas máximas de 39,7 °C e os níveis de ruídos podem chegar a 106,5 dB(A). Os resultados também apontaram que 19,41% dos operadores de alinhadeiras apresentaram desconforto na região do tronco, mostrando que a força e a repetitividade são fatores que podem causar lesões por esforços repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Logo, verifica-se que a serraria avaliada apresenta um ambiente insalubre com risco de acidentes para seus funcionários durante o período de trabalho.

Palavras-chave: Saúde do trabalhador; Madeireira; Otimização do trabalho.

Recebido
09/05/2023

Aceito
20/08/2023

Publicado
31/08/2023



Acesso aberto



ORCID

0009-0007-0331-2527
Murilo Gonçalves

Abstract. *Ergonomics and safety at work in sawmills: A case study in Aripuanã, Mato Grosso, Brazil.* This work aimed to investigate through an ergonomic and work safety analysis in a sawmill, applying this knowledge to evaluate, diagnose and correct real situations related to working conditions in environments of the genre. For this, the profile of workers at a sawmill located in the Municipality of Aripuanã, in the State of Mato Grosso, Brazil, was diagnosed. The analysis identified the workers' degree of discomfort and the work environment's general conditions. These data were obtained through an ethnographic approach and psychophysical study. The results also showed that 19.41% of the aligner operators had discomfort in the trunk region, showing that strength and repetitiveness are factors that can cause Repetitive Strain Injuries (RSI) and Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs). Therefore, it appears that the evaluated sawmill has an unhealthy environment with a risk of accidents for its employees during the working period.

Keywords: Worker health; Logging; Work optimization.

- 0000-0001-6846-2496
Rafael Rodolfo de Melo
- 0000-0002-7846-2518
Fidel Cándano Acosta
- 0000-0002-9347-762X
Talita Dantas Pedrosa
- 0000-0003-4336-6793
Diego Martins Stangerlin
- 0000-0002-0258-3209
Edgley Alves de Oliveira Paula

Introdução

O ambiente de trabalho é uma das variáveis que interfere na produtividade e na segurança do trabalhador. Segundo Fiedler e Souza (2007), o trabalhador na indústria madeireira pode estar sujeito a diferentes situações incomodas no ambiente de trabalho, como, por exemplo, elevados níveis de ruídos, vibrações, iluminação insuficiente/excesso de iluminação e desconforto térmico. Além disso, fatores relacionados ao dimensionamento dos postos de trabalho, às ferramentas, e às posturas inadequadas durante a execução do serviço também estão presentes na análise ergonômica, ligadas diretamente à antropometria do trabalhador.

A preocupação com a segurança e qualidade do trabalho desenvolvido pelos funcionários é fundamental para um empreendimento de sucesso. Nesse contexto, as questões ergonômicas assumem uma grande importância, independente do setor onde a empresa atua (Falcão et al., 2011). A partir da crescente preocupação com a saúde dos trabalhadores, surgiu a ergonomia, que é tida como o entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, tais como: aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos, com o objetivo de promover uma otimização no bem-estar humano e no desempenho global do sistema (ABERGO, 2020).

Visando a estabelecer os parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar máximo conforto, segurança e desempenho. Foi elaborada em 1990, pelo Ministério do Trabalho, a Norma Regulamentadora nº 17 (NR 17) (Brasil, 1990), que tem a função de estabelecer os parâmetros de ambiente adequado de trabalho, tais como o nível de ruído aceitável para efeito de conforto de até 65 dB(A) com uma curva de avaliação de ruído (NC) com valor não superior a 60 dB(A), índice de temperatura efetiva no intervalo entre 20 °C e 23 °C, velocidade do ar não superior a 0,75 m/s, bem como a umidade relativa do ar não inferior a 40% (Brasil, 1990).

De acordo com Zanoto et al. (2013), o setor produtivo que envolve os mercados de madeiras e produtos derivados no Estado do Mato Grosso, destacam-se pelo seu impacto

econômico, social e ambiental. Para tanto, é necessário que sejam executados os preceitos exigidos pela Norma Regulamentadora nº 31 (NR 31) (Brasil, 2005), que tem como objetivo estabelecer regras sobre a organização no ambiente de trabalho de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades (Brasil, 2005).

As indústrias do ramo madeireiro representam importante papel no desenvolvimento econômico e social do Estado de Mato Grosso. Ao observar o caso da indústria madeireira, é possível encontrar condições de trabalho inadequadas que afetam negativamente o bem-estar dos trabalhadores, levando-os a inúmeras ocorrências de problemas ergonômicos e saúde ocupacional. Segundo Cavalcanti et al. (2019), o setor madeireiro vem passando por um processo de modernização nos sistemas mecânicos, e com isso, ocorre o surgimento de novos riscos gerados pelos serviços realizados. Os trabalhos realizados nas indústrias madeireiras promovem uma série de riscos físicos, químicos, mecânicos e ergonômicos, que pode gerar graves problemas à natureza e à qualidade de vida dos funcionários (Cavalcanti et al., 2019).

Nesse contexto, este estudo justifica-se por buscar os aspectos ergonômicos do ambiente de trabalho em uma serraria, identificando o grau de desconforto dos trabalhadores, a relação entre empregado e empregador no que tange a importância e a correta transferência de informações entre as duas partes, sobre a segurança do trabalho e a saúde ocupacional. Logo, o trabalho tem como objetivo avaliar aspectos ergonômicos e de segurança do trabalho ao qual estão submetidos os funcionários de uma serraria localizada no município de Aripuanã, no Noroeste do Estado de Mato Grosso, Brasil. O estudo também busca propor melhorias para uma maior eficiência no funcionamento do estabelecimento, zelando sempre pela saúde e bem-estar dos colaboradores.

Metodologia

Local do estudo

O estudo de caso foi desenvolvido em uma serraria, localizada no Município de Aripuanã, Região Noroeste do Estado de Mato Grosso. O município está localizado na área de clima equatorial, quente e úmido com temperatura média anual de 26 °C, caracterizado pela combinação de temperaturas elevadas, baixa amplitude térmica anual, chuvas abundantes e bem distribuídas ao longo do ano. A vegetação predominantemente é floresta amazônica, o tipo de solo é argiloso-arenoso (IBGE, 2010).

A serraria avaliada apresenta-se como de médio porte, com capacidade produtiva de aproximadamente 1.100 m³/mês de madeira serrada. A principal atividade desenvolvida pela indústria é o desdobro das toras de madeira bruta em peças serradas. A madeira bruta é processada para a formação de tábuas, vigas, dentre outras peças. Também são produzidas peças beneficiadas, como forro, ripas, caibros aplainados e não aplainados. As madeiras empregadas para o processo de desdobro eram originadas de espécies nativas da Amazônia, adquiridas de fornecedores com planos de manejo florestal aprovado pelo órgão ambiental competente. As principais espécies desdobradas na empresa no período da realização do estudo eram a cupiúba (*Goupia glabra*), o cedrinho (*Erismia uncinatum*), o cambará (*Qualea paraenses*), o cumaru (*Dipteryx* sp.), a garapeira (*Apuleia leocarpa*), o ipê (*Tabebuia serratifolia*), a maçaranduba (*Manilkara excelsa*) e a oiticica (*Clarisia recemosa*).

Método de amostragem

Para análise ergonômica dos trabalhadores da serraria, amostragem empregada foi por meio de *censo*, onde todos os funcionários da empresa passaram pelos processos de avaliação. Ao todo, a empresa contava com 19 empregados, sendo dois responsáveis pela parte administrativa, três nos serviços gerais, três operadores de serra-fita; dois

operadores de serra-múltipla, três operadores da alinhadeira, dois operadores de destopadeira, três pé-de-fita/bitolador, bem como um operador de pá-carregadora.

Abordagem etnográfica

Foi realizado um estudo de abordagem etnográfica, que privilegia a experiência dos trabalhadores pesquisados, permitindo ao pesquisador maior aproximação com a realidade destes, mediante uma imersão em profundidade na ergonomia do trabalhador. Para obtenção dos dados, foram utilizadas algumas técnicas das Ciências Humanas, como a entrevista semiestruturada, o diário de campo e a observação participante ou direta. O processo de compreensão foi por meio da análise hermenêutica.

Nesse processo de compreensão, foram identificados os significantes ou unidades analíticas das falas, que são entendidos como expressões mais significativas do problema. As entrevistas foram realizadas com funcionários dos diferentes setores de produção.

Análise psicofísica

Para a obtenção de informações sobre os fatores humanos, foram realizadas entrevistas com os funcionários. As perguntas abordavam questões como a idade, sexo (gênero), escolaridade e tempo de serviço na empresa. Adicionalmente, para análise psicofísica da carga de trabalho, utilizou-se o método adaptado de McAttamey e Corllet (1993), onde foi repassada aos entrevistados uma imagem de um homem com suas diferentes regiões do corpo e solicitado a eles que indicassem as possíveis regiões que sentiam dor e/ou desconforto, assim como o nível da dor sentida.

Equipamento de proteção individual (PEI) e equipamento de proteção coletiva (EPC)

Foi avaliado junto à empresa, por meio entrevistas com os funcionários e visitas técnicas, a checagem do emprego dos equipamentos de proteção individual (EPI) e dos equipamentos de proteção coletiva (EPC). Para os EPI's, foram consideradas a proteção da cabeça (capacete), a proteção para olhos e face (óculos e máscara filtrante), a proteção auditiva (protetor auricular), a proteção dos membros superiores (luvas), a proteção do tronco (avental) e a proteção dos membros inferiores (calçados). Quanto aos EPC's necessários para as atividades de uma serraria, foram consideradas a proteção de máquinas, a proteção de circuitos em equipamentos elétricos, o aterramento elétrico e a proteção contra incêndios.

Ambiente laboral

Adicionalmente, foi avaliada a qualidade do ambiente de trabalho, levando em consideração a temperatura e o nível de ruído existente na serraria durante o seu funcionamento. Para estas análises, foram utilizados um termômetro digital e um decibelímetro. Durante quatro semanas, as medições de temperaturas foram realizadas no período de funcionamento do estabelecimento, às 8, 11, 14 e 16 h. Já as medições do nível de ruído foram realizadas no mesmo horário, realizadas próxima dos principais equipamentos, onde os operadores realizavam suas atividades remuneradas.

Análise dos resultados

A análise dos resultados foi realizada a partir da aplicação de uma estatística descritiva. Foi avaliada a percepção de desconforto média dos trabalhadores para as diferentes partes do corpo. Os valores foram comparados entre as diferentes atividades realizadas pelos trabalhadores na serraria, com base na análise dos riscos de ocorrência de acidentes de cada um dos diferentes setores da serraria. Foi elaborado um mapa de riscos de uma serraria, considerando as diferentes áreas e posicionamento dos equipamentos.

Resultados e discussão

Perfil dos trabalhadores avaliados

Analisando a variação na idade dos funcionários da serraria, verificou-se que 15 estão na faixa entre 26 e 40 anos, um abaixo de 26 anos e três acima dos 40 anos de idade (Figura 1). Logo, nota-se que 78,95% dos funcionários apresentam uma idade considerada avançada para a realização das atividades que exigem um maior esforço físico. De acordo com Cerqueira e Freitas (2013), a capacidade para o trabalho é considerada como resultante de um processo dinâmico entre recursos do indivíduo em relação ao seu trabalho, sofrendo modificações em função da idade. Cabe ressaltar que o envelhecimento cronológico é considerado como um dos fatores determinantes do envelhecimento funcional. A partir desses dados, pode-se inferir que o envelhecimento cronológico leva a uma maior probabilidade de diminuição do Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT). Portanto, quanto maior a faixa etária, maior a chance de perda da capacidade para o trabalho.

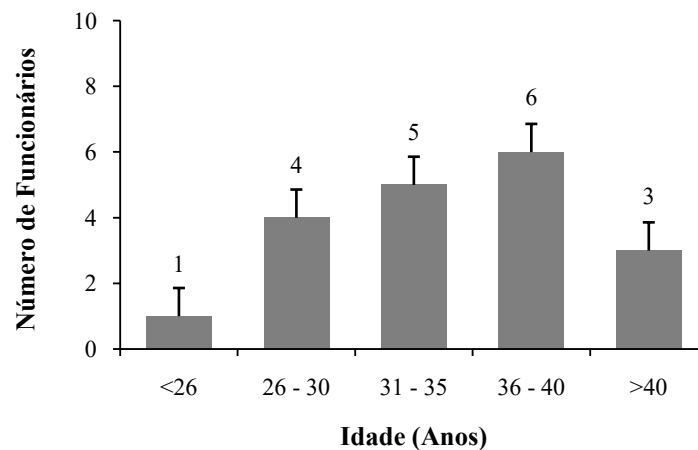


Figura 1. Amostragem da idade dos funcionários.

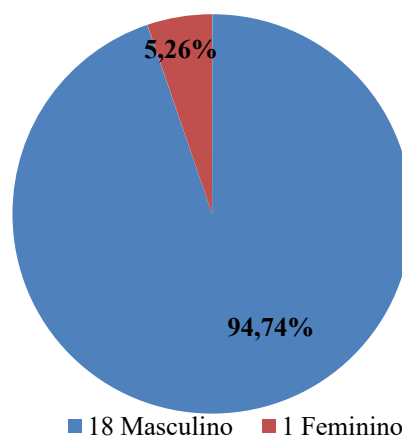


Figura 2. Porcentagem de funcionários do gênero masculino e feminino que trabalham na serraria.

A distribuição do gênero entre os trabalhadores da oficina mostrou que apenas 5,26% eram funcionários do gênero feminino (Figura 2). Este resultado pode ser explicado pelo fato das atividades da serraria exigirem grande esforço físico e também, por apresentar uma grande quantidade de funcionários do gênero masculino, esses fatores podem estar inibindo a presença de outras mulheres fazerem parte do grupo de funcionários. Castro et al. (2022), expõe que nos cenários econômico e das relações sociais apresentados no Brasil e do Mundo atualmente, a mulher vem sendo fundamental no mercado de trabalho. Principalmente, no sentido de avaliação da equidade das oportunidades de trabalho geradas, como também na promoção e incentivo ao bem-estar da sociedade (Castro et al., 2022).

Avaliando o grau de escolaridade dos funcionários do empreendimento, utilizando a classificação de Ensino Fundamental Incompleto (EFI), Ensino Fundamental Completo (EFC), Ensino Médio Incompleto (EMI) e Ensino Médio Completo (EMC), constatou que a maior parcela dos funcionários apresenta como nível de escolaridade o Ensino Fundamental Incompleto, sendo cerca de 31,58%. Quando ao nível de médio de escolaridade, apenas 26,32% possui ensino médio completo (Figura 3). O baixo grau de escolaridade dificulta o processo de qualificação e conscientização dentro das empresas, principalmente com relação ao uso de EPI's. Segundo Sobieray et al. (2007), o aumento do grau de escolaridade favorece o entendimento das orientações recebidas para o manuseio seguro das máquinas e equipamentos, que o trabalhador deverá operar. Além de uma maior preocupação com a integridade física e um ambiente laboral mais saudável.

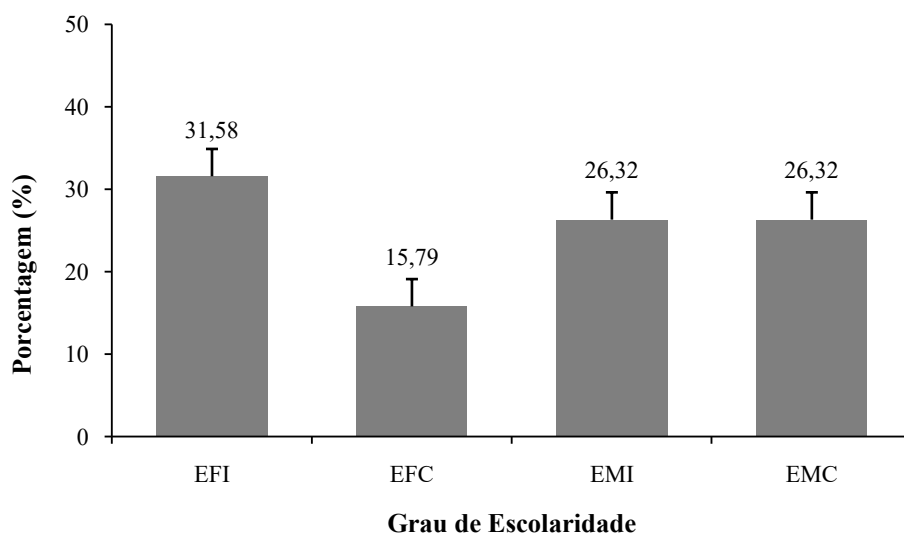


Figura 3. Grau de escolaridade dos funcionários. Ensino Fundamental Incompleto (EFI), Ensino Fundamental Completo (EFC), Ensino Médio Incompleto (EMI) e Ensino Médio Completo (EMC).

Nenhum dos funcionários avaliados apresentava curso técnico formal para realizar as atividades, o que indica uma falta de qualificação para operar os equipamentos dos setores produtivos. Amorim et al. (2012), expõe que em casos como estes, a segurança dos operários da serraria pode ser afetada, já que alguns acidentes podem ser ocasionados pela falta de conhecimento adequado para uso dos equipamentos.

O tempo de serviço dos funcionários na empresa foi outro parâmetro avaliado na pesquisa, que se constatou que as empresas madeireiras apresentam ciclos muito rotativos no tempo de serviço dos funcionários. Os resultados mostraram que o maior tempo de serviço na empresa não passa de três anos (36 meses) e apenas 35,58% dos funcionários conseguem atingir esse período de tempo (Figura 4). A elevada exigência física nas atividades realizadas, o tempo de serviço e o tempo funcionamento do estabelecimento são fatores que podem influenciar diretamente na evasão dos funcionários após o período de 36 meses. Na serraria avaliada, a média de tempo de serviço foi de um ano e cinco meses, sendo o funcionário mais antigo com dois anos e seis meses de atividades.

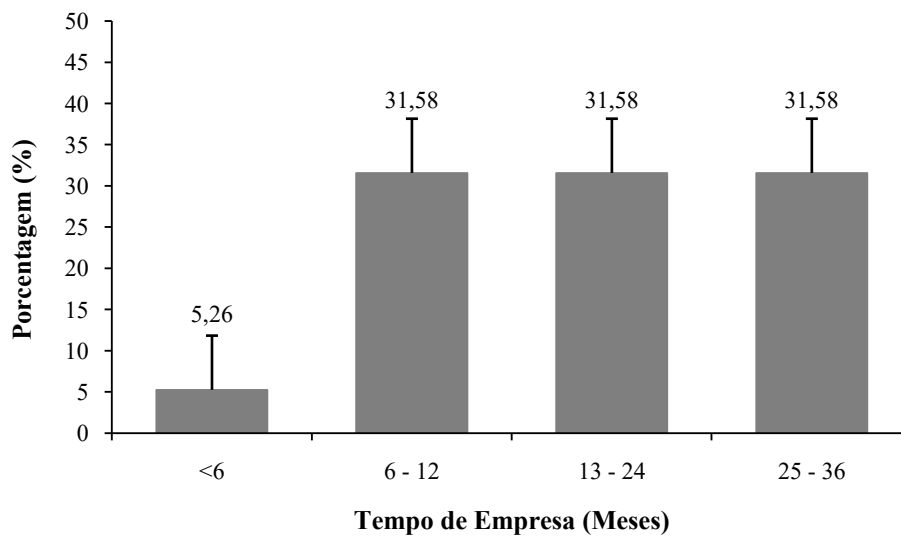


Figura 4. Tempo de serviço dos funcionários na empresa.

Análise etnográfica

A partir da realização do estudo, pode-se entender a rotina de trabalho dos funcionários na serraria, bem como a forma de remuneração paga pelos serviços desenvolvidos. A partir das entrevistas, verificou-se que a jornada de trabalho dos funcionários era de segunda a sábado. Sendo uma carga horária de 9:30 h todos os dias de segunda a sexta, e aos sábados uma carga horária de 5 h. A empresa paga corretamente as horas extras para os funcionários, que não se queixam pelo tempo de serviço a mais.

Quanto às atividades dentro da empresa, os funcionários relataram que trabalham em funções que exigem muito esforço físico devido ao baixo grau de escolaridade, fator esse que dificulta o processo de qualificação e conscientização dentro e fora empresa. Os funcionários relatam que, devido à falta de condições financeiras para se qualificar, não tiveram oportunidades melhores de trabalho. A baixa remuneração paga a cada área de serviço dentro da serraria é outro fator limitante, tendo em vista, que a empresa paga valores de R\$ 1.800,00 a R\$ 3.800,00 mensais aos funcionários. A baixa remuneração dos funcionários, a carência de assistência médica e social dificultam a atração de empregados qualificados, que hesitam em transferir suas famílias para locais sem infraestrutura básica.

Análise psicofísica

A partir das avaliações, pode-se observar a porcentagem de desconforto físico para quatro setores da serraria, sendo eles, os serviços administrativos, os serviços gerais, a pá carregadora e operador de serra-fita. A partir dos resultados, verificou-se que no setor de serviços gerais é onde ocorre a maior porcentagem de desconforto físico na região do tronco, sendo o valor de 23,33% (Tabela 1). Esse desconforto pode ser decorrente da posição de trabalho dos funcionários, que durante a realização dos serviços forçam muito a coluna e os braços para a realização de atividades como o carregamento e transporte de madeira desdobrada. No setor da pá carregadora, verificou-se um menor desconforto físico entre os funcionários, com valor de 1,23% (Tabela 1). O baixo valor apresentado, pode ser decorrente do tempo de descanso dado aos funcionários, tendo em vista, que a máquina não passa o dia todo em serviço e enquanto está parada o funcionário fica descansando.

Tabela 1. Porcentagem de desconforto físico por setor.

Região corporal	Serviços administrativos	Serviços gerais	Pá carregadora	Operador de serra-fita
	----- (%) -----			
Lado esquerdo	9,09	5,30	0,67	8,60
Lado direito	9,20	7,83	1,11	8,42
Tronco	2,61	23,33	1,23	4,55

Para os serviços administrativos, os resultados apresentaram os maiores valores de desconforto para o lado esquerdo e direito, sendo eles de 9,09% e 9,20%, respectivamente (Tabela 1). O desconforto para essa classe pode ser em virtude de os funcionários passarem, uma grande parte do período do serviço, sentados com postura incorreta, causando assim, desconforto físico depois do período de serviço. Já os valores apontados pelo operador da serra fita são decorrentes dos movimentos repetitivos, da postura de trabalho e do tempo de serviço.

As avaliações de desconforto físico também foram realizadas para os setores de operador de serra múltipla, operador de alinhadora, operador de destopadeira e pé-de-fita/bitolador. Para esse grupo, os resultados mostraram que os operadores da serra alinhadeira apontaram a maior porcentagem de desconforto físico para região do tronco, sendo ele 19,41% (Tabela 2). Esse elevado valor pode ser devido a função exigir um maior esforço do operador, que precisa erguer a madeira bruta para colocar no carrinho e, em seguida, providenciar que ocorra o processo de desdobro das toras da madeira. A força e a repetitividade para a execução dessas atividades são fatores que podem causar Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (Moraes e Bastos, 2017).

O setor da serra-múltipla foi onde os resultados apontaram o menor valor para o esforço físico na região do tronco, com valor de 1,10%, respectivamente (Tabela 2). Esses baixos valores podem ser decorrentes da pouca demanda de trabalho, que ocasionada pequena quantidade de madeira que chega para a etapa de processamento. O pé de fita/bitolador foi o setor que apresentou o menor valor de esforço físico na região do lado direito do corpo, com valor de 0,44%. Já o setor da destopadeira apontou o menor valor de esforço físico para o lado esquerdo da região do corpo, sendo o valor de 0,47% (Tabela 2). Os menores valores apontados por essas atividades podem ser decorrentes da organização e divisão dos carregamentos durante a realização das tarefas, tendo em vista

que, apesar dos funcionários passam o expediente em pé. Eles sempre trabalham em duplas para erguer e puxar as peças de madeiras, e assim, conseguem reduzir o esforço físico durante determinadas atividades.

Tabela 2. Porcentagem de desconforto físico por setor.

Região corporal	Operador de serra-múltipla	Operador da alinhadeira	Operador da destopadeira	Pé-de-fita/bitolador
	----- (%) -----			
Lado Esquerdo	1,40	13,63	0,47	1,20
Lado Direito	2,10	15,30	1,00	0,44
Tronco	1,10	19,41	3,47	1,11

Para a realização de uma melhor avaliação dos efeitos dos esforços físicos durante as jornadas de trabalho, foram feitos bonecos com cores variáveis conforme as porcentagens de desconfortos para cada um dos setores de trabalho da empresa madeireira avaliada, onde a cor amarela corresponde ao menor valor e a cor roxa ao maior valor (Figuras 5 e 6). Os resultados mostram que os funcionários que mais sentem desconforto físico são os do setor de serviços gerais, devido a eles passarem o dia todo caminhando e abaixando para pegar peças pesadas de madeiras e carregá-las para seus respectivos locais. Nota-se, a partir da ilustração do boneco, que a coloração é mais verde escura na região cervical, coluna e pernas (Figura 5). Já o funcionário serrador, apresenta uma colocação mais verde escura na região da perna esquerda e pescoço. Isso é decorrente da atividade ser executada em um lugar fixo, não permitindo que os funcionários façam movimentos para um melhor alongamento (Figura 5).

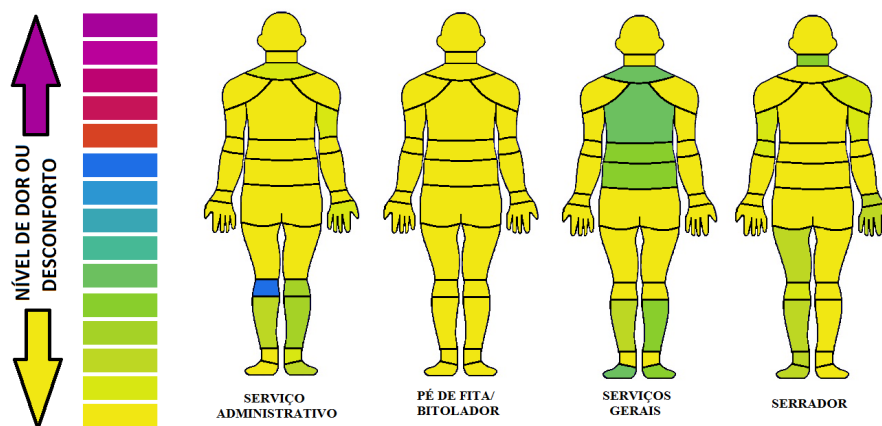


Figura 5. Boneco ilustrado no Setor Administrativo, Pé de Fita/Bitolador, Serviços Gerais e Serrador.

As avaliações de desconforto dos serviços administrativos, verificou-se uma maior coloração na escala de azul, na região do joelho esquerdo. Isso pode ser explicado devido ser nessa área que as pessoas ficam grande parte do período de serviço dentro do escritório e sentado. Essa posição não favorece boa circulação para as pernas e joelhos,

local onde ocorre o maior nível de desconforto para os profissionais desse setor (Figura 5). O setor do pé de fita/bitolador o boneco permaneceu na coloração amarela, apontando o menor nível de desconforto para os funcionários do setor (Figura 5). Esse baixo nível na coloração é um fator decorrente dos funcionários não fazerem muitos esforços, ficam em pé todo o período de serviço na empresa, mas apenas para auxiliar no processo em que a madeira é desdobrada pela serra fita e encaminhada para a alinhadora.

Na avaliação do grau de desconforto físico nos setores de alinhador, múltipla, distopadora e pá carregadora, notou-se que os funcionários que apontaram os maiores níveis de desconforto físico a partir da coloração na escala verde, foram que desenvolviam as atividades de alinhadores (Figura 6). Esse maior nível de desconforto pode ser em decorrência do setor exigir maior esforço físico, em virtude dos funcionários terem que transportar peças pesadas de madeira para a realização dos processos de desdobro na serra alinhadora. Os empregados da Múltipla não apresentaram nenhum grau elevado de desconforto físico, pelo fato das madeiras que chegam ao setor ser mais leves, devido já terem passado pelo processo de desdobramento.

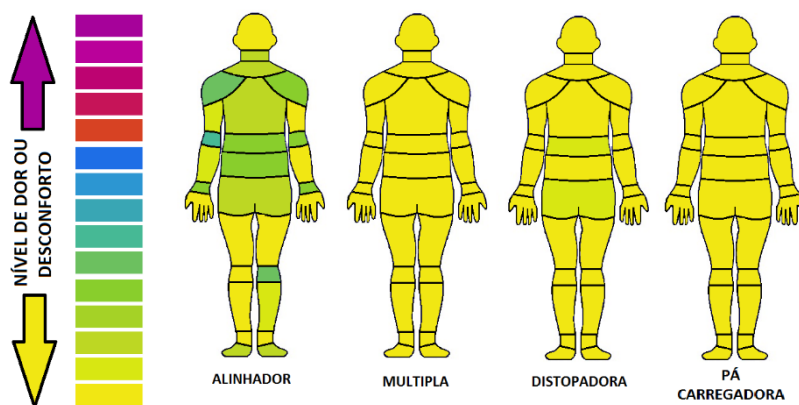


Figura 6. Boneco ilustrado no Setor do Alinhador; Multipla; Distopadeira; Pá Carregadora.

No setor da Distopadora verificou-se a partir do nível de colocação do boneco, um maior nível de desconforto físico na região da bacia e das costas dos funcionários (Figura 6). Esse problema pode ser decorrente dos operadores girarem o corpo durante a atividade, para alcançar as pelas de madeira. Como o trabalho é muito repetitivo e exige um grau de esforço, foi relatado pelos funcionários dores na região da bacia e das costas.

EPI e EPC

Foi verificado que os funcionários da serraria utilizam alguns equipamentos de proteção individual, como protetor auditivo, óculos de proteção, luvas, avental de raspa de couro, bem como botas. No entanto, não foi observado o uso de capacete pelos funcionários, embora a empresa tenha informado que disponibiliza de todos os equipamentos de proteção individual necessários para a proteção de todos os funcionários.

Considerando todos os resultados descritos, ficou claro que os entrevistados têm ciência da importância dos EPI's e EPC's, bem como têm a consciência de utilizá-los. Contudo, ainda é necessária fiscalização e conscientização do uso desses equipamentos de proteção individual para a segurança e prevenção da saúde física dos profissionais.

Apesar de nenhum entrevistado ter sofrido algum acidente ou ter se livrado de um acidente pelo uso dos EPI's e EPC's, fica claro que a utilização destes equipamentos atua como fatores relevantes na segurança dentro da empresa. Os equipamentos de proteção coletiva (EPC's) que se encontram na empresa, são os protetores das máquinas, dos circuitos e equipamentos elétricos, o aterramento elétrico e o sistema de proteção contra incêndios. Outros EPC's essenciais para a segurança do local de trabalho são os sistemas de sinalização de segurança, as normas e regulamentos de segurança e reespecificação das máquinas (Godoy, 2012).

Segundo Zocchio e Ferreira (2002), a implementação de dispositivos de segurança nos equipamentos mecânicos de forma a impedir que os trabalhadores e/ou terceiros tenham contato com os mecanismos internos do equipamento e com a fonte de energia utilizada, não é suficiente para prevenir acidentes e doenças ocupacionais. Deste modo, faz-se necessária a adoção de medidas preliminares, como a seleção de equipamentos e máquinas apropriados quando da compra, definição por escrito das instruções do modo de operação do equipamento, através de ordens de serviço de segurança operacional, a não adoção de improvisações na operação, visando ao aumento da produção, à verificação do correto uso e à conservação dos dispositivos de segurança e dos EPI's e conservá-los em boas condições e saber como manipulá-los, projetar o posto de trabalho de forma a adequá-lo às capacidades do trabalhador, objetivando reduzir os acidentes e erros.

Qualidade do ambiente laboral

A análise da qualidade do ambiente da serraria mostrou as temperaturas dentro do estabelecimento nos horários de 8, 11, 14 e 16 h. A partir dos resultados, verificou-se que a máxima temperatura foi de 39,7 °C, apontada às 14 h. Já a temperatura mínima foi medida às 8 h, com valor de 26,6 °C. O maior valor médio das temperaturas apontado durante a semana foi de 36,2 °C ocorrido às 14 h (Tabela 3). A partir dos valores obtidos, verifica-se um risco físico para os funcionários que trabalham durante determinados horários do dia. Segundo a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego (NR 15) (Brasil, 1978), o limite de tolerância para exposição ao calor no interior de postos de trabalho não pode ultrapassar a 25,0 °C, 26,7 °C e 30,0 °C, para trabalhos leve, moderado e pesado, respectivamente. Ou seja, qualquer trabalho poderá ser realizado até um limite máximo de 25 °C. Acima de 30 °C aumentam-se os riscos de danos à saúde do trabalhador. Além disso, as pausas tornam-se maiores e mais frequentes, o grau de concentração diminui e a frequência de erros e acidentes tendem a aumentar significativamente.

Tabela 3. Valores de temperaturas em °C medidas dentro do barracão durante o funcionamento da empresa.

Horas Medições	8 h	11 h	14 h	16 h
Mínima	27,6	32,4	34,5	33,3
Média	29,6	35,9	36,2	35,3
Máxima	31,8	38,2	39,7	37,9

A partir das observações na serraria, notou-se durante todo o tempo de serviço os funcionários trabalhavam com as temperaturas acima de 30 °C. Também se verificou que algumas atividades na empresa podem ser consideradas como pesada, e os valores apontados pelo termômetro digital mostram que as condições de temperatura durante

toda a jornada de trabalho em alguns ambientes não estão de acordo com as especificações apontadas pela NR 15 (Brasil, 1978). Deste modo, observa-se que durante a realização de suas atividades, os trabalhadores permanecem expostos a ambientes de trabalho desfavoráveis, com condições de temperaturas inadequadas. Segundo Lida (1990), esses fatores causam desconforto, aumentam os riscos de acidentes, podendo provocar danos consideráveis à saúde, além de comprometer a produtividade e a qualidade do trabalho na serraria.

As condições de conforto térmico no ambiente de trabalho são dadas pela temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e precipitação. Quando as condições de conforto são desfavoráveis, os funcionários podem apresentar sintomas como: indisposição, fadiga, extenuações física e nervosa, diminuição do rendimento e aumento nos erros e riscos de acidentes, além de expor o organismo a diversas doenças (Couto, 1995). Segundo Lida (1990), é importante verificar se a situação se enquadra como um problema de conforto ou sobrecarga térmica. A zona de conforto térmico é delimitada pelas temperaturas entre 20 °C e 24 °C. De acordo com a NR 15 (Brasil, 1978), as diferenças de temperaturas no ambiente não devem ser inferiores a 4 °C e, quando são acima de 30 °C, aumenta-se o risco de danos à saúde do trabalhador. O tempo de exposição máximo ao calor durante a jornada de trabalho é estabelecido pela legislação brasileira (Equipe Atlas, 2011).

As análises de ruído nos setores de serra fita, serra alinhadeira e serra destopadeira, mostram elevados níveis de ruídos para os funcionários em serviço. A partir dos resultados, verificou-se que o maior valor de ruído foi de 106,6 dB(A), no setor de alinhadeira (Tabela 4). Apesar dos outros setores apontarem menores valores de ruídos, ainda assim, estão acima dos valores especificados pelas normas regulamentadoras. A Norma Regulamentadora NR 15 (Brasil, 2015), determina que o trabalhador pode ficar sem proteção, por, no máximo 8 h, a um nível de ruído de 85 dB(A). O ruído é definido como um som ou complexo de sons que causam sensação de desconforto auditivo, afetando física e psicologicamente o ser humano e, dependendo dos níveis, causando neuroses e lesões auditivas irreversíveis. Os problemas auditivos causados pelo ruído são determinados pelo nível de pressão sonora, frequência e tempo de exposição (PMAC, 1994).

Tabela 4. Resultados obtidos das aferições de ruído dos equipamentos.

Setor avaliado	Ruído dB(A)
Alinhadeira	106,5
Serra fita	98,6
Destopadeira	93,6

Em praticamente todos os processos de desdobro e beneficiamento da madeira há a presença de ruído. Além da característica desse tipo de atividade industrial, a falta de manutenção e de instalações adequadas aliadas a um *layout* ineficiente, podem contribuir negativamente para o aumento dos níveis de pressão sonora nos ambientes das madeireiras. O tipo de madeira desdobrada também pode influenciar na emissão de um nível maior ou menor de ruído (Seixas et al., 2004). Ao analisar os equipamentos e medir os níveis de ruídos, verificou-se que todos os equipamentos exigem a utilização de protetor auricular durante sua operação. A empresa fornece aos funcionários protetores auditivos do tipo concha, fabricado de material rígido, revestido com colchão circular de espuma que deve ser acomodado cobrindo completamente as orelhas. Segundo Gerges

(2000), esse tipo de protetor oferece uma atenuação nos níveis de ruídos, em virtude da atenuação da pressão que ele exerce sobre os dois lados da cabeça. Outro fator importante, é que a distribuição dessa pressão também determina o conforto oferecido pelo protetor auricular.

Mapa de riscos

Para uma melhor organização e prevenção no sistema de segurança do empreendimento, foi desenvolvido um *layout* ilustrativo para identificar os locais de riscos e o grau de periculosidade dentro da serraria. O *layout* produzido para a empresa foi utilizado para identificar três tipos de riscos, mecânico, na coloração azul, o ergonômico, na coloração amarela, e o físico, na coloração verde. O tamanho do círculo tem a função de identificar se o risco é pequeno, médio ou elevado (Figura 7). Dentre todos os setores, a serra alinhadora foi o local onde se identificou o risco ergonômico elevado, pois é o local em que os funcionários têm uma maior exigência repetitiva do corpo para execução das atividades. Já no pé de fita, o mapa de risco aponta um menor risco mecânico, em virtude do local não apresentar funcionários próximos de máquinas em operação, diminuindo assim esse tipo de risco. Nos demais setores da serraria, tais como obitolador, serra fita, serra destopadeira, serra múltipla e serra alinhadeira da serra múltipla, apresentaram riscos físicos, mecânicos e ergonômicos médios (Figura 7).

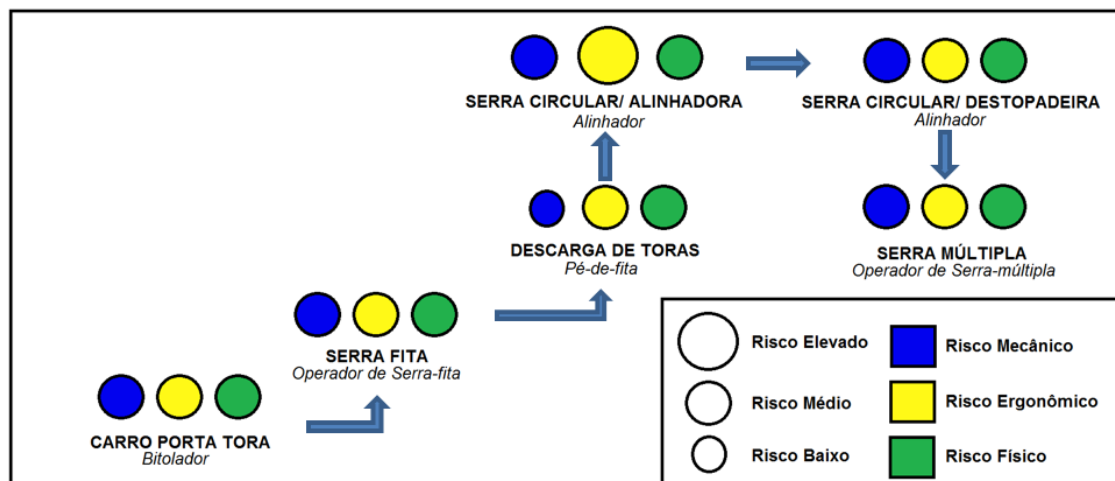


Figura 7. Mapa de risco da serraria avaliada.

Conclusões

A serraria avaliada apresenta um ambiente insalubre e sujeito a risco de graves acidentes de trabalho. Os funcionários possuem baixa escolaridade, o que tende a refletir na dificuldade de implantação de medidas educativas na empresa. No sentido de conscientizá-los quanto ao uso de EPI's para uma melhor adequação das atividades desenvolvidas, maior segurança no trabalho e consequentemente melhor qualidade de vida.

A empresa possui uma alta rotatividade de funcionários, devido os serviços realizados exigirem um alto desempenho e elevado esforço físico dos colaboradores.

Entre os diferentes tipos de EPI's, constatou-se a falta do uso de capacetes pelos funcionários durante a execução dos serviços. Quanto aos tipos de EPC's, todos os

acessórios previstos para segurança coletiva dos funcionários foram observados na empresa, sendo vistoriados periodicamente pela empresa.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia. O que é ergonomia? 2020. Disponível em: <<https://www.abergo.org.br/o-que-é-ergonomia>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

Amorim, S. J.; Freire, M. G.; Santos, C. J.; Sampaio, O. P.; Freitas, C. L. Perfil de trabalhadores e avaliação ergonômica em serrarias no Município de Vitória da Conquista-BA. **Enclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 2295-2300, 2012.

Brasil. **Norma Regulamentadora NR/MTE nº 15, de 1978**. Atividades e operações insalubres. Disponível em: <<https://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

Brasil. **Norma Regulamentadora NR/MTE nº 17, de 1990**. Ergonomia. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

Brasil. **Norma Regulamentadora NR/MTE nº 31, de 2005**. Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-31-atualizada-2020.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

Castro, N. R.; Souza Junior, M. L.; Morais, A. C. P.; Gilio, L.; Barros, G. S. C.; Almeida, A. N. Participação feminina e diferenciais de rendimento no mercado de trabalho do agronegócio. **Economia Aplicada**, v. 26, n. 1, p. 55-80, 2022. <https://doi.org/10.11606/1980-5330/ea157975>

Cavalcanti, L. G. S.; Braz, R. L.; Freitas, E. C. S.; Lima, A. O. Condições de trabalho em uma madeireira em Belo Jardim, Pernambuco. **Nativa**, v. 7, n. 6, 734, 2019. <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i6.8585>

Cerqueira, A. H. P.; Freitas, C. L. Avaliação da capacidade de trabalho e do perfil de trabalhadores em serrarias no Município de Eunápolis, BA. **Floresta**, v. 43, n. 1, p. 19-26, 2013. <https://doi.org/10.5380/rf.v43i1.26021>

Couto, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo, 1995. v. 1.

Equipe Atlas. **Segurança e medicina do trabalho**. 67. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

Falcão, A.; Dias, A.; Saldanha, M. F.; Franz, L. A. S. Análise ergonômica do trabalho: o caso de uma serraria na metade sul do Rio Grande do Sul. **GEPROS - Gestão da Produção, Operação e Sistemas**, Ano 6, n. 4, p. 59-73, 2011.

Fiedler, N. C.; Souza, A. P. **Ergonomia e segurança do trabalho na indústria madeireira**. Vitória: Aquarius, 2007.

Gerges, S. N. Y. **Ruído: fundamentos e controle**. 2. ed. Florianópolis: NR, 2000.

Godoy, J. F. A. **Evolução dos acidentes de trabalho na atividade de base do setor florestal no Estado do Mato Grosso-MT**. Sinop: Universidade Federal de Mato Grosso, 2012. (Monografia de graduação).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2010. Disponível em: <<https://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=51014>>. Acesso em: 7 jul. 2016.

Lida, I. **Ergonomia, projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

Lombardi, L. R.; Pizzol, V. D.; Vidaurre, G.; Corteletti, R. B.; Barbosa, R. L. F. Análise ergonômica do trabalho em uma serraria do Estado do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 3, p. 243-247, 2011.

McAttamey, L.; Corlett, E. N. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)

Moraes, P. W. T.; Bastos, A. V. B. Os sintomas de LER/DORT: um estudo comparativo entre bancários com e sem diagnóstico. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 37, n. 3, p. 624-637, 2017. <https://doi.org/10.1590/1982-3703001862016>

PMAC - Plano de Proteção. Exposição ao ruído: norma para a proteção de trabalhadores que trabalham em atividades com barulho. **Revista Proteção**, v. 6, n. 29, p. 136-138, 1994.

Seixas, F.; Barbosa, R. A.; Rummer, R. Tecnologia protege saúde do operador. **Revista da Madeira**, v. 82, p. 68-73, 2004.

Sobieray, T. N. C.; Nogueira, M. C. J. A.; Durante, L. C.; Lambert, J. A. Um estudo sobre o uso de equipamentos de proteção coletiva como prevenção de acidentes em indústrias madeireiras de Mato Grosso. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 18, p. 268-282, 2007.

Zanoto, C.; Silva, M. S.; Rodrigues, D. A.; Garcia, F. M. P. Análise das condições de segurança dos trabalhadores em serraria do norte de Mato Grosso. Anais do Congresso Brasileiro no Cerrado & III Simpósio de Eucaliptocultura, p. 2, 2013.

Zocchio, Á.; Ferreira, L. C. **Segurança em trabalhos com maquinaria**. São Paulo: LTR, 2002.



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.