



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS

**ANÁLISE DOS RISCOS OCUPACIONAIS ASSOCIADOS À
PRODUÇÃO DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS**

**LAVRAS
2019**

HORTÊNSIA VILAS BOAS

**ANÁLISE DOS RISCOS OCUPACIONAIS ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE
SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Lavras, como parte das
exigências da disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso, curso de Pós-
Graduação em Engenharia de Segurança
do Trabalho.

ORIENTADOR

M. Sc. Matheus Campos Mattioli

LAVRAS-MG

2019

HORTÊNSIA VILAS BOAS

**ANÁLISE DOS RISCOS OCUPACIONAIS ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE
SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Lavras, como parte das
exigências da disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso, curso de Pós-
Graduação em Engenharia de Segurança
do Trabalho.

APROVADO EM 23 DE NOVEMBRO DE 2019.

ORIENTADOR

M.Sc. Matheus Campos Mattioli

PRESIDENTE DA BANCA

Esp. Hércules Jose Marzoque

MEMBRO DA BANCA

M.Sc. Tamires Galvão Tavares Pereira

LAVRAS

2019

LISTA DE ABREVIATURAS

APP – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

EPI – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

LER - LESÃO POR ESFORÇO REPETITIVO

NR – NORMA REGULAMENTADORA

PIB – PRODUTO INTERNO BRUTO

RL – RESERVA LEGAL

RESUMO

A produção de sementes e mudas florestais formam a base de sustentação dos avanços do setor florestal brasileiro. Contudo, ainda é muito incipiente a preocupação com os fatores de riscos à saúde e segurança dos trabalhadores desta etapa. Este trabalho visa reunir as informações disponíveis na literatura científica a fim de entender e classificar os riscos associados a produção de sementes e mudas florestais no Brasil. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura referente ao tema. As etapas do trabalho foram divididas em atividades parciais, como seleção de matrizes, coleta de sementes, beneficiamento, superação de dormência, desinfecção de tubetes, preparo de substrato, enchimento de tubetes, semeadura, miniestaquia, manutenção e transporte das mudas, sendo analisado o risco associado a cada operação. Foram classificados os riscos de acordo com a Norma Regulamentadora nº 09 e 17, as quais dividem os riscos respectivamente em físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Os principais riscos na produção de sementes e mudas estão ligados a riscos físicos e ergonômicos, uma vez que o trabalho é executado em ambiente exposto as intempéries climáticas, com variações de temperatura e umidade, e a exigência de transporte de cargas pesadas o que classifica este trabalho como moderadamente pesado. O local que apresenta maior risco a segurança do trabalhador foi a casa de vegetação, a qual possui elevados valores de temperatura e umidade. Poucas informações quanto aos riscos na produção de sementes florestais estão disponíveis na literatura, sendo necessários estudos quanto a esta fase de produção.

Palavras-chave: Ergonomia; Viveiro Florestal; Silvicultura; Gerenciamento de Riscos.

ABSTRACT

The production of seeds and forest seedlings form the basis for sustaining the advances of the Brazilian forest sector. However, concern about the risk factors for health and safety of workers at this stage is still very incipient. This paper aims to gather the information available in the scientific literature in order to understand and classify the risks associated with the production of seeds and forest seedlings in Brazil. To this end, a literature review regarding the theme was performed. The stages of the work were divided into partial activities, such as matrix selection, seed collection, beneficiation, dormancy overcoming, tube disinfection, substrate preparation, tube filling, sowing, mini-cutting, seedling maintenance and transport. risk associated with each phase of action. Risks were classified according to regulatory norm 09 and 17, which divides the risks into physical, chemical, biological and ergonomic. The main risks in seed and seedling production are linked to physical and ergonomic risks, since the work is performed in an environment exposed to climatic weather, with temperature and humidity variations, and the requirement to transport heavy loads which classifies this work as moderately heavy. The place that presents the greatest risk to worker safety is the greenhouse, which has high temperature and humidity values. Little information about the risks of forest seed production is available in the literature, and studies on this phase of production are needed.

Keywords: Ergonomics; Forest nursery; Forestry; Risk management.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Setor de Florestas de Produção.....	10
2.2 Restauração Florestal	11
2.3 Produção de sementes e mudas florestais.....	12
2.4 Riscos: definição e classificação	14
2.5 Riscos associados à produção de sementes e mudas florestais	15
3. METODOLOGIA	24
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	288
REFERÊNCIAS	299

1. INTRODUÇÃO

O setor florestal brasileiro apresenta-se em duas grandes vertentes: florestas de produção e florestas de proteção e restauração florestal. O setor de florestas de produção é um importante segmento da economia, sendo em 2018 responsável por 1,3% do produto interno bruto (PIB) nacional, com receitas próximas a R\$86,6 bilhões (BANTEL, 2006; IBÁ, 2019).

A restauração florestal no Brasil também é atrelada a extensas áreas e vultuosas quantias de recursos. Estima-se a necessidade de restaurar 21 milhões de hectares previstos na Lei 12.651 de 2012 (Código Florestal - CF), sendo esta área composta por área de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL) (BENINI; ADEODATO, 2017). Além dos passivos em APP e RL, o país se comprometeu a restaurar 12 milhões de hectares de floresta até 2030, como parte do Acordo Climático de Paris em 2016 (BRASIL, 2016). O custo para alcançar tal meta é estimado entre 31 a 52 bilhões de reais segundo Benini e Adeodato (2017).

Para a execução de ambas vertentes do setor florestal o suprimento de mudas é quesito fundamental. A produção de mudas no país é distinta para cada finalidade, sendo os grandes viveiros especializados em espécies produtivas do gênero *Eucalyptus* e *Pinus* pertencentes as empresas do setor florestal. Estes viveiros possuem capacidade de produção de milhões de mudas por mês, sendo caracterizados pela intensa tecnificação dos processos. Por outro lado, os viveiros voltados para a produção de mudas florestais para suprir projetos de restauração, tendem a serem menores e mais dispersos, sendo alguns com caráter temporário.

Em todas as etapas de produção de mudas florestais, independente do objetivo final está o trabalhador, sem o qual a atividade não seria possível. Vieira (2013) ressalta que o trabalhador é o capital humano das empresas e parte integrante e interdependente de todo o sistema produtivo. Logo a busca constante de melhorias das condições dos postos de trabalho deve ser encarada como primordiais para assegurar o sucesso das empresas.

As atividades do setor florestal em geral são consideradas pesadas e extenuantes, quando comparadas aos demais setores (MEDEIROS; JURADO, 2013). O trabalhador florestal usualmente está exposto a intempéries climáticas, como isolamento, ventos, umidade e temperaturas elevadas, além do manuseio de elementos químicos como defensivos agrícolas, fertilizantes e compostos orgânicos.

Neste contexto, medidas preventivas visando resguardar a saúde e a segurança dos trabalhadores são de suma importância para garantir benefícios sociais e econômicos tanto para os trabalhadores quanto para a sociedade em geral (ASSUNÇÃO; CAMARA, 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo identificar os principais riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes aos quais estão expostos os trabalhadores em cada etapa da produção de sementes e mudas florestais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Setor de Florestas de Produção

O setor florestal de florestas plantadas no Brasil tem desempenhado um papel relevante no cenário econômico do país. Segundo o relatório anual da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), no ano de 2018, a área ocupada por plantios florestais das 49 empresas associadas, manteve-se estável se comparado ao ano anterior, com 7,83 milhões de hectares. Embora mantendo a mesma área plantada, o setor de florestas plantadas apresentou um aumento do PIB de 13,1% no ano de 2018 em relação a 2017, faturando cerca de R\$ 86,6 bilhões. Esse crescimento no PIB foi muito superior à média da economia brasileira (1,1%), e superou setores tradicionais da economia como o da agropecuária (0,1%), serviços (1,3%) e indústria (0,6%) (IBÁ, 2019).

Segundo o Sistema Nacional de Informações Florestais, o setor é formado por cerca de 60 mil empresas, proporcionando 3,7 milhões de empregos diretos e indiretos, aproximadamente 15% da população economicamente ativa do país e arrecadação de R\$ 12,8 bilhões de impostos no ano de 2018 (IBÁ, 2018; SNIF, 2019).

Outro importante ponto que ressalta a representatividade do setor na economia é a diversidade de produtos que utilizam a madeira como matéria prima ou componente na sua produção (SNIF, 2018). Como exemplos a indústria moveleira, que utiliza da madeira como matéria prima nos painéis e a siderurgia, que utiliza o carvão vegetal nos fornos para a produção do ferro gusa e outras ligas metálicas. Os principais produtos e sua representatividade em área planta do setor de florestas são: celulose e papel (35% da área plantada), carvão vegetal (13%), painéis de madeira e pisos laminados (6%) e produtos de madeira sólida (4%); plantios de produtores independentes, investidores financeiros e outros somam (42%) (IBÁ, 2019).

Dos produtos a indústria de celulose e papel se destaca, sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial deste produto (IBÁ, 2019). Esse desenvolvimento se deve ao Brasil ser referência mundial na produtividade das florestas de eucalipto (MOREIRA; SIMIONI; OLIVEIRA, 2017). As altas produtividades alcançadas em plantios do gênero *Eucalyptus*, 36 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ no ano de 2018, são resultados do somatória de fatores Ambientais, como o clima e solo favoráveis; gerenciais, como a organização do setor privado, mão de obra qualificada e de baixo custo; e tecnológicos, avanços silviculturais (melhores tecnologias de adubação, implantação e controle de pragas), avanços no melhoramento genético (genótipos

mais produtivos, resistentes a doenças e adaptados as condições edafoclimáticas) e avanços na biotecnologia (melhores tecnologias de propagação assexuada, miniestaquia e cultivo de tecidos), resultando conseqüentemente, na produção de matéria-prima de alta qualidade (SNIF, 2018).

2.2 Restauração Florestal

O histórico de exploração e dos ciclos econômicos do país, além de marcarem o avanço e a abertura de cidades, também foi marcada pela exploração irracional dos recursos naturais, resultando em extensas áreas com características marcadas pela degradação (FRANCO, 2003). O histórico de exploração do estado de São Paulo exemplifica bem os processos pelos quais a grande maioria das regiões brasileiras passaram.

O ciclo do café foi o primeiro responsável pela conversão de florestas naturais em lavoura de produção nos anos de 1850 (VICTOR et al., 2005). O cultivo das lavouras sem a aplicação de técnicas agrônômicas apropriadas, resultaram na depauperação da fertilidade natural do solo florestal, ao ponto de a lavoura do café não ser mais produtiva, resultando na abertura de novas áreas. O uso de carvão tanto para o consumo doméstico quanto para alimentar as fornalhas das locomotivas, também incentivavam a derrubada dos maciços florestais de acordo com Victor et al (2005). Lavouras agrícolas menos exigentes foram implantadas nas áreas já não produtivas de café, exaurindo os recursos do solo ao ponto de somente comportar a produção pela pecuária extensiva. Por fim, com o solo degradado, ácido e com indícios de erosões laminar e em sulco foram o resultado final desta exploração.

Visando evitar a degradação, a Lei Federal nº 12.651, de 25 de março de 2012 em seu Art. 3º define Área de Preservação Permanente (APP) como uma área protegida, com cobertura ou não por vegetação nativa, com a função de preservação dos recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

A mesma legislação, Lei Federal nº 12.651 estabelece a Reserva Legal (RL) como área localizada no interior de uma propriedade, com função de promover o uso econômico sustentável dos recursos naturais, auxiliar na preservação e reabilitação dos processos ecológicos. Fomentar a conservação da biodiversidade e, também, servir como abrigo e proteção para fauna silvestre e à flora nativa (BRASIL, 2012).

Os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), obrigatório em todas as propriedades, estipula a demarcação destas unidades especiais dentro da propriedade rural. Permite estimar a necessidade de restauração das APPs e RLs em todo o território nacional, sendo este passivo

na ordem de 21 milhões de hectares (BENINI; ADEODATO, 2017). Além dos passivos em APP e RL, o país se comprometeu a restaurar 12 milhões de hectares de floresta até 2030, como parte do Acordo Climático de Paris em 2016 (BRASIL, 2016).

De modo a restaurar as exigências legais e cumprir com as demandas dos acordos internacionais, os técnicos lançam mão dos conceitos e técnicas da restauração ecológica. De acordo com Allison (2004), restauração ecológica pode ser definida como a ciência que se ocupa da arte de assistir e manejar à revitalização da integridade ecológica dos ecossistemas, levando em consideração seus respectivos valores ecológicos, econômicos e sociais.

A restauração dos processos ecológicos em ecossistemas florestais deve ocorrer para a construção de uma floresta funcional, autossustentável e perpetuada no tempo, garantindo que a área restaurada não retorne às condições degradadas, caso seja devidamente protegida e manejada (RODRIGUES; BRANCALION; ISERNHAGEN, 2009).

Segundo Reis et al. (2014), são variadas as formas de degradação, a destruição pode ser total ou apenas de populações localizadas no ecossistema, com perda total ou parcial da resiliência. Por existir um gradiente de condições de áreas degradadas, exige-se uma gama de técnicas de restauração a ser empregada, a qual dependerá do grau de resiliência da mesma.

O plantio total, embora seja a técnica mais utilizada, é apenas recomendada para áreas que sofreram intensa degradação, com pouco ou nenhum potencial de regeneração natural (GANDOLFI; RODRIGUES, 2007). Nesta técnica há o plantio de mudas, ou a semeadura direta, além de uso de técnicas que auxiliam na formação de bancos de sementes e plântulas como o transporte de serapilheira ou de plântulas (TRENTIN et al., 2018).

Para essa técnica, recomenda-se plantar linhas de preenchimento e de diversidade alternadamente. Nas linhas de preenchimento são alocadas espécies de rápido crescimento, e nas linhas de diversidade, o plantio de espécies típicas de florestas maduras, com crescimento lento (ATTANASIO; GANDOLFI; RODRIGUES, 2006).

2.3 Produção de sementes e mudas florestais

A produção de mudas florestais é o processo pelo qual se produz a matéria prima para abastecer as demandas do mercado tanto de florestas plantadas como de restauração ecológica. Existem duas principais vertentes na produção de mudas, a qual utiliza a sementes, formando então mudas por propagação sexuada (SILVA et al., 2013), e as que utilizam técnicas de propagação vegetativa, na qual resultam em mudas com material genético idêntico (MAFIA et al., 2005).

Para a produção de sementes de espécies nativas, utiliza-se a propagação sexual ou mudas seminais, mudas produzidas a partir de sementes. O primeiro passo para esta etapa é a identificação de populações de interesse, na qual represente bem a diversidade de ambientes na qual a espécie está inserida naquela região. Este cuidado é para se preservar a diversidade genética existente na espécie, de forma a preservar a manutenção dos processos e forças evolutivas naturais e a perpetuação daquela espécie ao longo do tempo (SEBBEN et al., 2001). De posse das populações escolhidas, faz-se a seleção e marcação das árvores matrizes. Como o intuito é a produção de mudas para conservação da diversidade, os critérios de seleção não buscam árvores pela altura, diâmetro ou retidão de fuste, e sim pelo seu estado fitossanitário, estar livre de doenças bióticas ou abióticas, e pelo grau de parentesco, evitando assim a coleta em indivíduos aparentados, para isso estipula-se uma distância mínima de 100 metros entre matrizes (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007a).

A coleta é a parte da produção de sementes que exige um trabalho mais pesado e a qual eleva os custos de produção. O método mais eficiente é o qual se coleta o maior número de sementes de qualidade, no menor tempo e sem colocar em risco o colaborador. Os métodos variam de simples, como a coleta manual, até os métodos mais complexos, com uso de máquinas ou técnicas de escada. Variam também com a condição do sítio, como declives acentuados, a experiência da equipe e o tipo de fruto a se coletar (MEDEIROS; NOGUEIRA, 2006).

A coleta no chão é caracterizada pela coleta manual dos frutos dispersos pelas árvores próximas da matriz. É uma coleta simples, de baixo custo e não exige mão de obra especializada (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007b). Para frutos grandes, pesados e indeiscentes que não se abrem ao serem dispersos, frutos dispersos por anemocoria ou que são intensamente predados pela fauna ou por decompositores não são recomendados essa prática. Para aumentar a eficiência desse método usam-se ganchos ou cordas para sacudir os galhos com frutos para que esses sejam desprendidos da árvore (MEDEIROS; NOGUEIRA, 2006).

A coleta de frutos na árvore pode ser realizada com uma lona estendida sob o solo, o que possibilita coletar mais facilmente os frutos e utilizando ferramentas de corte como podões ou serras para destacar os galhos com os frutos. Outras técnicas para coletar frutos quando a altura de equipamentos manuais não é suficiente, empregam-se o uso de escadas ou da escalada técnica (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007b).

Após a coleta, é necessário fazer o beneficiamento dos frutos, processo que consiste na retirada das sementes do fruto. Cada tipo de fruto exige uma abordagem distinta. Segundo Nogueira e Medeiros (2007a), os frutos secos e deiscentes devem ser postos em secagem sendo esta tanto a pleno sol como em ambiente sombreado, os frutos secos e indeiscentes devem ser abertos com o uso de facas, martelos e machadinhas, e os frutos carnosos devem ser colocados em água por um dia e em seguida por maceração em peneira serem beneficiados.

Algumas sementes possuem dormência, definida como um impedimento ou interrupção temporária no crescimento e desenvolvimento do embrião, sendo que mesmo que todas as condições favoráveis para germinação das sementes, estas não germinam (CARVALHO; AMARAL; DAVIDE, 2006).

As técnicas de superação dependem do tipo de dormência associada a espécie. As técnicas mais usuais são a escarificação química com o uso de ácido sulfúrico, ácido muriático e água oxigenada (BIRUEL; AGUIAR; PAULA, 2007), escarificação mecânica com o uso de ferramentas de corte ou abrasão, como tesouras ou a betoneira com cascalho (NUNES et al., 2015); imersão em água quente e fria (NOGUEIRA, 1996); lavagem em água corrente; estratificação a frio, com a armazenagem da sementes em câmara fria (5° a 10°C) por 15 dias a 6 meses e, pôr fim, a alternância de temperatura (TAVARES et al., 2015).

A produção das mudas pode ser realizada em dois tipos de recipientes sendo eles a sacola plástica, qual possui como vantagem o baixo custo de aquisição, contudo como desvantagem, destacam-se o elevado consumo de substrato, o enovelamento das raízes, a baixa eficiência de transporte, uma vez que cada recipiente ocupa maior área, e o uso de tubetes plásticos, os quais possuem como vantagem uma maior eficiência no uso de substrato, área e transporte, contudo exigindo um maior aporte inicial de recursos financeiros (BOMFIM et al., 2009).

2.4 Riscos: definição e classificação

Segundo Pereira (1995), o conceito de risco está associado a probabilidade de ocorrência de um determinado evento, em que no campo de estudos da segurança do trabalho significa a probabilidade de ocorrer algum dano à saúde do trabalhador. Os riscos ameaçam a saúde e segurança dos funcionários e compromete a produtividade das empresas, contudo são inerentes aos locais de trabalho e em todas as atividades humanas (JAKOBI, 2008).

O conceito de fator de risco é entendido como a ação direta ou indireta do fator em agravar a probabilidade de ocorrência do dano à saúde (PEREIRA, 1995). Os fatores de risco são sinais de eventos indesejados devendo ser observados e identificados antes da ocorrência do evento de dano (BACKETT, 1985).

As atividades podem estar sujeitas a riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (SÊCCO et al., 2002).

Segundo a NR 09, são entendidos como agentes físicos as variações ambientais, como o ruído, o calor, o frio, a pressão, a umidade, a radiação ionizante e também a não ionizante e as vibrações. Agentes químicos são aqueles caracterizados por substâncias ou produtos que permeiam as via respiratória do trabalhador, como poeira, fumos, gases, neblinas, névoas, vapores e, ainda, pela natureza da atividade de exposição, que possam ter contato com o organismo, sendo absorvidas através da pele ou pela ingestão. E os agentes biológicos são definidos como patógenos ao trabalhador: bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus (BRASIL, 2017).

De acordo com a NR 17 os agentes ergonômicos sendo aqueles capazes de causar estresse físico ou psíquico no trabalhador, como à execução das atividades laborais, o levantamento inadequado de cargas, ritmo excessivo de trabalho, a monotonia, entre outros (MAZZEU, 2007; ROCHA, 2016).

Viegas (2016) ressalta que os riscos de acidentes são aqueles que agravam o risco ou submetem o trabalhador a situações de vulnerabilidade, como arranjos espaciais inadequados, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas a operação, armazenamento inadequado de equipamentos e substâncias, riscos por ataque de animais, entre outros.

2.5 Riscos associados à produção de sementes e mudas florestais

Segundo Stohr e Leinert (1978), para se realizar o estudo do trabalho é necessário compartimentalizar o mesmo em atividades parciais, a fim de compreender melhor as etapas, pontos de controle, riscos e efetivamente analisar e sintetizar os resultados e melhorias.

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 descrevem, conforme metodologia proposta por Stohr e Leinert (1978), as atividades separadas em fases de produção, etapas de produção e atividades dentro de cada etapa, possibilitando a melhor visualização dos riscos e fatores de risco envolvidos em cada atividade.

O trabalho em todas as etapas da produção de sementes e produção de mudas florestais ocorrem ao ar livre, expondo o trabalhador às intempéries climáticas, como a ação do calor ou

frio, a umidade e os ventos. Todos estes agentes são, segundo a NR 09, agentes físicos que podem causar variações ambientais no local de trabalho na forma de ruído, variações de temperatura, pressão, umidade, radiação ionizante e não ionizante e vibrações que constituem um risco ao trabalhador (BRASIL, 2017).

Segundo Fiedler et al. (2006), um local de trabalho deve ser sadio e agradável, além de proporcionar o melhor relacionamento entre a empresa e o empregado, caso oposto, podem provocar exaustão, extenuação física e nervosa, diminuindo o rendimento e a qualidade do trabalho, aumentando, conseqüentemente, os erros e riscos de acidentes. Sendo portanto, os fatores ambientais envolvidos nas atividades dos trabalhadores, importantes variáveis a serem consideradas em uma análise ergonômica de um posto de trabalho (DUTRA et al., 2012).

Quadro 1 – Classificação dos riscos da coleta de sementes florestais por atividade.

Fase	Etapa	Atividades	Risco	Fatores
Coleta de sementes	Seleção e marcação de matrizes	*Trilhas na mata *Marcação	Físico	Variações ambientais
			Acidentes	Animais peçonhentos
	Coleta de frutos	* Trilhas na mata *Coleta dos frutos * Transporte dos frutos	Físico	Variações ambientais
			Ergonômico	Posturas inadequadas e transporte de cargas pesadas
			Acidentes	Equipamentos sem p roteção
				Animais peçonhentos
				Trabalho em altura

Fonte: Do autor

Quadro 2 – Classificação dos riscos do beneficiamento de sementes florestais por atividade.

Fase	Etapa	Atividades	Risco	Fatores
Beneficiamento de sementes	Beneficiamento de sementes	* Transporte de sacos de sementes *Despolpamento *Limpeza das sementes *Armazenamento das sementes	Físico	Variações ambientais
				Ruídos
			Químico	Substâncias químicas
				Poeira
			Biológico	Fungos
			Ergonômico	Esforço físico intenso
				Posturas inadequadas e transporte de cargas pesadas
				Monotonia e repetibilidade
	Acidentes	Equipamentos sem proteção		
		Ferramentas inadequadas		
	Superação de dormência	*Transporte de sementes *Método de superação de dormência *Descarte de material	Físico	Variações ambientais
				Ruídos
			Químico	Substâncias químicas
				Poeira
				Gases
			Ergonômico	Esforço físico intenso
Posturas inadequadas e transporte de cargas pesadas				
Monotonia e repetibilidade				
Acidentes	Equipamentos sem proteção			
	Ferramentas inadequadas			

Fonte: Do autor

Quadro 3 – Classificação dos riscos do preparo para a produção de mudas florestais por atividade.

Fase	Etapa	Atividades	Risco	Fatores	
Preparo da produção	Desinfecção dos tubetes	*Preparo da solução *Transporte de tubetes e bandejas *Submersão *Lavagem	Físico	Fatores Ambientais	
			Químico	Gases	
				Substâncias Químicas	
	Preparo do Substrato	*Transporte de sacos de componentes *Preparo dos componentes *Abastecimento da betoneira *Adução de base *Retirada do substrato	Físico	Ruídos	
				Fatores Ambientais	
			Químico	Substâncias Químicas	
				Biológico	Bactérias
					Fungos
			Ergonômico	Protozoários	
				Esforço físico intenso	
				Postura inadequada	
				Levantamento e transporte de peso	
			Enchimento dos tubetes	*Carregamento de bandejas vazias *Enchimento dos tubetes *Carregamento de bandejas cheias *Limpeza	Físico
	Fatores Ambientais				
Ergonômico	Esforço físico intenso				
	Levantamento e transporte de peso				
	Monotonia e repetibilidade				

Fonte: Do autor

Quadro 4 – Classificação dos riscos na produção de mudas florestais por atividade.

Fase	Etapa	Atividades	Risco	Fatores
Produção das mudas	Semeadura	*Semeadura *Acomodação das bandejas	Físico	Fatores Ambientais
			Ergonômico	Postura inadequada
		Monotonia e repetibilidade		
	Estaquia / Miniestaquia	*Preparação e coleta de propágulos *Transporte *Estaqueamento	Físico	Fatores Ambientais
				Umidade
			Químico	Substâncias Químicas
			Ergonômico	Controle rígido de produtividade
				Postura inadequada
				Monotonia e repetibilidade
	Manutenção das mudas	*Repicagem *Capina *Adubações *Alternagem	Físico	Fatores Ambientais
			Químico	Substâncias Químicas
			Ergonômico	Postura inadequada
Monotonia e repetibilidade				
Transporte de mudas entre as fases de produção e expedição	*Transporte de estacas para plenos sol *Transporte de bandejas cheias *Preparo de expedição *Carregamento de caminhão	Físico	Fatores Ambientais	
		Ergonômico	Esforço físico intenso	
			Levantamento e transporte de peso	

Fonte: Do autor

Dutra et al. (2012), ressaltam que quando as condições das variáveis físico-ambientais do trabalho como as sensações térmicas (temperatura, umidade e velocidade do vento), luminosidade e ruído excedem os limites estabelecidos, considera-se que a atividade pode provocar doenças ou trazer desconforto ao trabalhador pois, segundo Couto (2007), produz fadiga, irritação, comprometendo o rendimento e expondo o organismo a diversas doenças.

Situações envolvendo esses fatores são comuns nas atividades de um viveiro florestal, merecendo estudos para quantificar seus níveis, com o intuito de promover melhorias nesse ambiente de trabalho (ALVES et al., 2006).

A temperatura, em trabalho contínuo de moderada intensidade, possui como limite de exposição ao calor a temperatura de 26,7° C segundo a NR 15. Não foram encontrados trabalhos destinados a avaliação da produção de sementes florestais, contudo, por ser um trabalho de campo, exposto as intempéries, é razoável supor que a temperatura varie conforme outros trabalhos expostos a condições climáticas naturais. Dutra et al. (2012), encontraram valores de temperatura acima de 26,7° C em área de jardim clonal e a pleno sol, no intervalo de 11 as 14 horas, sendo recomendado intervalos de trabalho e descanso de 30 minutos, conforme estabelecido na NR 15. Por analogia, tanto na coleta de sementes quanto nas atividades de produção de mudas, ambas atividades a céu aberto, é recomendado uma rotina de trabalho intercaladas com descansos, ou intervalos para o lanche, conforme proposto por (FIEDLER et al. 2008).

Em viveiros que utilizam as técnicas de propagação por estaquia ou miniestaquia deve se atentar para as condições de trabalho dentro das casas de vegetação, pois o estresse térmico é exacerbado e contínuo. Dutra et al. (2012), encontraram valores que excedem a temperatura máxima de 26,7° C mantendo-se acima no intervalo de 9 as 18 horas, dentro de casas de vegetação, o que corrobora as observações de Possebom et al. (2017), em casa de vegetação com aberturas laterais, sendo que estes autores urgem a necessidade de reduzir ao máximo o tempo de permanência nesse local, concentrando as atividades mais pesadas no período da manhã.

A alta umidade é outro grande problema no trabalho dentro de uma casa de vegetação, pois apesar deste ambiente ser projetado para possuir temperatura e umidade constantes e altas para favorecer o enraizamento das estacas e miniestacas, estas condições são desfavoráveis para o trabalhador. Dutra et al. (2012), mensuraram umidades acima de 90% as 7 horas da manhã, muito acima do recomendado pela NR 17, a qual recomenda umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento.

Ruídos são sempre preocupantes quando se utilizam de maquinários nas atividades. A betoneira é comumente utilizada tanto no beneficiamento e quebra de dormência das sementes quanto na mistura de substratos. Dutra et al. (2012), detectaram nível superior ao recomendado pela NR 15 (85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas por dia) no preparo de substrato quando utilizado a betoneira, 90 dB(A), e a máquina de enchimento de tubetes, 86 dB(A). Os mesmos autores recomendam o uso de protetor auricular, em

decorrência do ruído estar acima de 85 dB(A), mesmo que não haja a permanência prolongada do trabalhador responsável por operar o maquinário desse setor.

Os riscos químicos são caracterizados em sua maioria pelo uso de ácidos na superação de dormência física de algumas espécies, bem como o uso de hipoclorito de sódio na desinfecção e limpeza das sementes, dos tubetes e bandejas e o manuseio e aplicação de fertilizantes. O uso de ácido sulfúrico, em sua forma concentrada, para a quebra de dormência é recomendado para diversas espécies (CARVALHO et al., 2019), contudo o uso deve ser restrito a laboratórios, com manuseio de pessoal qualificado e treinado, sendo o descarte realizado de maneira apropriada.

O uso de hipoclorito de sódio como método de desinfecção de sementes comerciais como o feijão (TOMAZI et al., 2019) quanto sementes florestais, se objetiva na eliminação de fungos e patógenos de armazenamento (SILVA et al., 2019), contudo para o manuseio de tais substâncias deve ser realizado com o uso de luvas de borracha para se evitar danos a pele. O manuseio de fertilizantes também deve ser realizado com proteção de EPI, embora Alexandre (2009), ressalta que os danos causados a saúde pelo uso de fertilizantes são de difícil observação.

Nas pesquisas realizadas, foi encontrado poucos registros de risco biológico na literatura para as atividades de produção de sementes e mudas florestais. Contudo o ocasional encontro e manuseio de sementes e mudas atacadas por fungos das famílias *Alernaria*, *Ascochyta*, *Botryodiplodia*, *Diplodia*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Pestalotiopsis*, *Cilindrocladium*, *Fusarium* e *Rhizoctonia* conforme relatado por Parisi et al. (2019), pode resultar em respostas alérgicas ou outras patologias no trabalhador, sendo necessário um maior aprofundamento na quantificação dos riscos biológicos do setor de produção de sementes e mudas.

Os riscos ergonômicos são aqueles relacionados com os fatores fisiológicos e psicológicos tais como monotonia, a posição e o ritmo de trabalho, a fadiga, a preocupação, trabalhos repetitivos, inerentes à execução das atividades laborais (VOSNIAK et al., 2010; FREITAS, 2016).

Quanto a posição de trabalho, a posição em pé e parada ou em movimento, agachada com a coluna torcida e com movimentos repetitivos, são as mais empregadas no setor florestal, podendo estas serem prejudiciais à sua saúde do trabalhador (FIEDLER et al., 2003). Posições de trabalho estáticas são altamente fatigantes, pois exige trabalho estático da musculatura, necessitando ainda frequentemente do apoio das mãos e braços para manter a postura (CAMPOS-SANTANA, 1996).

Na etapa de coleta de sementes, principalmente pelo método de coleta na árvore com ganchos e podões, o trabalhador se mantém constantemente olhando para cima, a fim de identificar possíveis pontos de coleta, ocasionando em tensões na musculatura do pescoço. Embora, os maiores problemas de postura na produção das mudas estão associados ao transporte de pesos. Lopes e Oliveira (2011), observam que as etapas de preparação dos substratos e do transporte das bandejas foram as que mais necessitam de correções posturais, sendo que estes autores recomendam a execução das atividades de transporte de sacos de adubos e pesos em duplas, a fim de reduzir a carga individual e maiores orientações posturais no transporte das bandejas, com a finalidade do trabalhador manter uma coluna mais alinhada no momento de transporte evitando sobrecarga.

Outra variável que mensura os riscos ergonômico é a fadiga ao executar uma atividade, pode-se determinar a carga de trabalho física por intermédio da capacidade aeróbica e dispêndio energético do trabalhador (SANT'ANNA, 1998) ou pela aferição da frequência cardíaca, onde a carga cardiovascular corresponde à porcentagem da frequência cardíaca do trabalho, em relação à frequência cardíaca máxima utilizável (BRITTO et al., 2018).

Na produção de mudas florestais, Lopes e Oliveira (2011) relatam as atividades de preparo do substrato, enchimento de tubetes e o transporte das bandejas como atividades moderadamente pesadas, com carga cardiovascular e frequência cardíaca médias de 42% e 120 bpm, 34% e 111 bpm e 37% e 115 bpm, respectivamente. A frequência cardíaca não deve ultrapassar 40% da frequência cardíaca do trabalho, em jornadas de 8 horas, e quando o dispêndio energético está acima do limite da carga máxima, há sobrecarga física na atividade, sendo recomendado pausas calculadas e distribuídas durante a jornada (FIEDLER; VENTUROLI, 2002).

Por fim, o risco de acidente de trabalho, definido por Chiavenato (2009) como lesão, perturbação ou doença causada direta ou indiretamente pelo exercício do trabalho. As causas mais comuns de acidentes de trabalho são a imprudência e a insegurança do local de trabalho, tendo uma correlação direta de insegurança do local de trabalho com as maiores probabilidades de acidentes (SILVA, 2013).

A necessidade do uso de diversas máquinas, ferramentas e equipamentos, nas diferentes condições de uso, acarretam no iminente risco de acidente (SOUZA et al., 2010). O uso de equipamentos inadequados e sem proteção são os principais pontos de acidente na produção de sementes e mudas florestais, principalmente no beneficiamento de sementes, uma vez que não é comum o uso de maquinários desenhados para o beneficiamento das sementes, sendo

uma operação manual com o uso de equipamentos improvisados para a execução, muitas vezes sem as proteções necessárias para o operador.

A coleta de sementes usando técnicas de escalada apresentam o risco de atividades em altura. Magalhães (2007) ressalta que o índice de acidentes em atividades com acesso por cordas é baixo, devido a intensa atenção no treinamento do trabalhador e na utilização de equipamentos especializados para a prática. Silva (2013) destaca como os principais fatores de risco a falta de treinamento, o exibicionismo, o excesso de autoconfiança, o ritmo de trabalho e ambientes insalubres, bem como problemas pessoais do trabalhador em relação a insegurança e atenção.

O trabalhador nas atividades de coleta de sementes ainda pode ser acometido por animais peçonhentos, como relatado por Viegas (2016), sob trabalhadores de colheita em atividades de campo.

3. METODOLOGIA

Entende-se como setor florestal de produção, toda e qualquer atividade que utilize produtos florestais para um fim econômico. A revisão considerou as empresas de base florestais para os diversos segmentos do mercado.

A revisão de literatura dos tópicos abordados foi realizada utilizando a ferramenta de busca *Google Scholar* e a base de dados do Periódicos Capes. Foram utilizados como termos de pesquisa as palavras-chave “setor florestal”; “restauração ecológica”; “análise de riscos”; “segurança do trabalho no setor florestal”; “ergonomia na produção de mudas”; “ergonomia na produção de sementes”, dentre outros termos de busca mais específicos. Não foram restringidas as datas de busca, uma vez que buscou-se conceitos consolidados em artigos e na legislação.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A necessidade de mudas em ambos os setores, de produção e de conservação, é uma realidade. Por um lado, a alta demanda impulsiona os viveiros voltados para produção dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* para uma alta tecnologia e por consequência, um uso mais eficiente dos recursos de produção. Por outro lado, mesmo com uma elevada demanda de áreas a serem restauradas, os viveiros destinados a suprir mudas para projetos de restauração possuem uma baixa produtividade e sistemas de produção de baixa tecnologia.

Esse sistema produtivo predominantemente operacionalizado por trabalhadores, tanto para a produção em tubetes, quanto em sacos plásticos, trazendo diversas condições de trabalho que despertam a necessidade de estudos que analisem a interação entre os trabalhadores e as condições trabalho em viveiros.

Numa análise produtiva vê-se que recipientes de sacolas plásticas são muito atrativos para pequenos viveiros, uma vez que o seu custo inicial é baixo, e o sistema de produção é caracterizado por canteiros no chão. Porém, alguns pontos que devem ser considerados numa análise da saúde ocupacional é que devido a um elevado uso de substrato, em função do grande volume dos recipientes; disposição das mudas em relação ao funcionário; constante alternância de movimentação das mudas; necessidade de poda das raízes nos recipientes, que podem ocasionar lesões pela contínua exposição na jornada de trabalho. Assim tem-se que o sistema de produção em sacolas plásticas pode ser prejudicial para o funcionário, uma vez que as condições de trabalho não são adequadas de acordo com as teorias ergonômicas.

A produção de mudas em tubetes é apresentada como um avanço importante na atividade de viveiros. Entre as inúmeras vantagens destacam-se o menor volume dos recipientes e o uso menos substrato, o uso de estruturas de bancada, e a não necessidade de realização de poda das raízes. Essas vantagens trazem diversos benefícios aos funcionários, uma vez que, tal sistema produtivo reduz a carga das mudas no transporte, reduz a movimentação de mudas no viveiro, evita o esforço em postura não ergonômica e elimina riscos inerentes ao manejo das mudas.

A produção de sementes é um tema muito estudado, poucos trabalhos abordam as formas mais eficientes de coleta e beneficiamento, devido a grande variedade de tipos de frutos e sementes. O processo de beneficiamento é fundamental para se aumentar a pureza do lote de sementes, além de ser uma atividade que proporciona a seleção de sementes viáveis, ou predadas, melhorando assim a capacidade de germinação do lote.

Uma das justificativas para os pequenos avanços tecnológicos da coleta e beneficiamento de sementes florestais é que apesar da grande demanda de restauração florestal, há uma necessidade de produção de variáveis espécies, e pela grande diversidade de tipos e formas de frutos e sementes, é pouco viável estabelecer maquinários de beneficiamento, conforme é encontrado no setor agrícola, pois este não seria eficiente para beneficiar esta gama de sementes diversas, além de a demanda por espécies ser variada, uma vez que é necessário haver uma diversidade no plantio das mudas. Enquanto há este baixo avanço tecnológico, a coleta e beneficiamento ainda é usado de forma artesanal, exigindo vários processos e uso de mão de obra para ser realizado.

A maioria dos trabalhos a respeito se concentram na etapa de superação de dormência e armazenamento das sementes florestais. Ambas fases cruciais quanto ao plantio e comercialização das sementes. O grande entrave nessa fase de trabalho é que métodos mais eficientes de superação de certas dormências envolvem a utilização de ácidos e produtos químicos em elevada concentração, o que gera dificuldade de se obter a matéria prima, instalações especiais de armazenamento e pessoal especializado na utilização, e resíduos de difícil descarte. Sendo portanto, muitas vezes pouco utilizado em vias praticas, concentrando assim as técnicas de superação de dormência por meio de desgastes físicos utilizando lixas manuais ou elétricas, betoneiras com pedras, esmeril ou até pirógrafos (instrumentos que utilizam do calor para romper o tegumento).

A produção de sementes e mudas florestais envolvem atividades complexas com diversas etapas. Em cada uma destas etapas o trabalhador é exposto a riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e risco de acidente. Observa-se que os riscos mais presentes em todas as etapas são o físico, influenciado pelas variações inerentes do trabalho ao ar livre, e os riscos ergonômicos, associados a posturas inadequadas no levantamento e transporte de cargas, atividade cotidiana na produção de sementes e mudas florestais. Ressalta-se ainda a necessidade de seguir as exigências legais, regidas pelas normas regulamentadoras de cada atividade, bem como o constante treinamento e informações sobre os riscos associados as atividades empregadas pelo trabalhador.

Não há relatos na literatura sobre estes parâmetros nas etapas de coleta e produção de sementes florestais, contudo, é de fácil presunção que as atividades com maiores gastos energéticos e aumento da frequência cardíaca estão associadas ao transporte de cargas pesadas e atividades que exijam força física, como a coleta e transporte dos frutos e algumas técnicas de beneficiamento e superação de dormência.

Maiores estudos devem ser conduzidos com a finalidade de se quantificar e analisar os riscos associados a fatores químicos e biológicos na atividade de produção de mudas. A produção de sementes é extremamente negligenciada quanto a análises de riscos, sendo necessária uma maior atenção para os trabalhadores que executam essa função.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que os maiores riscos associados as atividades de produção de sementes e mudas florestais estão ligados a riscos ambientais e ergonômicos, inerentes do meio ambiente no qual o trabalho é executado e as atividades de transporte de cargas comumente empregadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRE, S. F. Exposição a agrotóxicos e fertilizantes químicos: agravos à saúde dos trabalhadores no agronegócio do abacaxí em Limoeiro do Norte-CE [dissertação]. **Fortaleza: Universidade Federal do Ceará**, 2009.
- ALFENAS, A. C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV. 2004. 442p.
- ALVES, J. U. et al. Avaliação biomecânica de atividades de produção de mudas de *Eucalyptus* ssp. **Revista Árvore**, v. 30, n. 3, p. 331-335, 2006.
- ALLISON, S. K. What "Do" We Mean When We Talk About Ecological Restoration?. **Ecological Restoration**. v.22, n. 4, p. 281-86, 2004.
- APUD, E. **Guidelines on ergonomics study in forestry**. Genebra: ILO, 1989, 241p.
- ASSUNÇÃO, A. A.; CAMARA, G. R A precarização do trabalho e a produção de acidentes na colheita de árvores. **Caderno CRH**, Salvador, v. 24, n. 62, p. 385-396, 2011.
- ATTANASIO, C. M. et al. Adequação ambiental de propriedades rurais recuperação de áreas degradadas restauração de matas ciliares. Piracicaba: **ESALQ/LERF**, 2006.
- BACKETT, E. M.; DAVIES, A. M.; PETROS-BARVAZIAN, A. **El concepto de riesgo en la asistencia sanitaria**. Ginebra, Organizacion Mundial de la Salud – OMS, Cuadernos de Salud Publica, v. 76. 1985.
- BANTEL, C. A. **Análise de extração de madeira de eucalipto com forwarder em floresta de primeira e segunda rotação**. 2006. 126f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual Paulista- UNESP, Botucatu, 2006.
- BENINI, R. M.; ADEODATO, S. **Econômica da restauração florestal**. São Paulo: The Nature Conservancy, 2017. 136 p.
- BIRUEL, R. P.; AGUIAR, I. B.; PAULA, R. C. Germinação de sementes de pau-ferro submetidas a diferentes condições de armazenamento, escarificação química, temperatura e luz. **Revista brasileira de sementes**, p. 151-159, 2007.
- BOMFIM, A. A. et al. Avaliação morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. **Floresta**, v. 39, n. 1, 2009.
- BRASIL. **Contribuição Nacional Determinada, 21 de setembro de 2016**. Referente a adesão do Brasil nas metas do Acordo Internacional de Paris.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego Portaria nº 871 de 06 de junho de 2017. **NR 09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 876 de 26 de outubro de 2018. NR, Norma Regulamentadora. **NR 17 - Ergonomia**.

BRASIL. **Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

BRITTO, P. C et al. Carga de trabalho físico e postura na coleta de pinhão na região serrana de Santa Catarina. **Floresta**, v. 48, n. 2, p. 203-212, 2018.

CARVALHO, M. B. F. et al. Métodos de superação de dormência da *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 1, p. 490-500, 2019.

CARVALHO, L.; AMARAL, A.; DAVIDE, A. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 15-25, 2006.

CAMPOS SANTANA, A. M. **A abordagem ergonômica como proposta para melhoria do trabalho e produtividade em serviços de alimentação**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 215, 1996

CHIAVENATO, I. **Recursos humanos: o capital humano das organizações**. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico- guia prático**. Belo Horizonte: Editora ERGO, 2007.

DUTRA, T. R.; LEITE, A. M. P.; MASSAD, D. M. Avaliação de fatores do ambiente de trabalho em atividades de um viveiro florestal de Curvelo, Minas Gerais. **Rev. Floresta**, Curitiba, PR, v. 42, n. 2, p. 269 - 276, 2012.

FARIA, J. C. T. et al. Substrates formulated with organic residues in the production of seedlings of *Moquiniastrum polymorphum*. **FLORESTA** v. 47, n. 4, p. 523, 21 dez. 2017.

FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F. Avaliação da carga física de trabalho exigida em atividades de fabricação de móveis no Distrito Federal. **Cerne**, v. 8, n. 2, p. 117-122, 2002.

FIEDLER, N. C.; RODRIGUES, T. O.; MEDEIROS, M. B. Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a incêndios florestais em unidades de conservação do distrito federal – Estudo de caso. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 55-63, 2006.

FIEDLER N. C.; COELHO, F.; MINETTI, L. J. Análise de fatores ergonômicos do ambiente de trabalho nas atividades de poda de árvores no Distrito Federal. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.16, n.2, 192-198 Abr. /Jun., 2008

FRANCO, J. L. A. A história ambiental no Brasil e os seus clássicos. **Sociedade e estado**, Brasília, v. 18, n. 1-2, p. 389-394, dec. 2003.

FREITAS, B. T. F. B. **Análise das normas de segurança do trabalho no setor florestal brasileiro**. 2016. 32f. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, 2016.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Metodologias de restauração florestal. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo: Fundação Cargill, p. 109-143, 2007.

IBÁ – Industria Brasileira de Árvores. **Relatório 2018**. Disponível em: < <https://iba.org/datafiles/publicacoes/pdf/iba-relatorioanual2017.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

JAKOBI, H. R. **Mapa de Risco Ocupacional no Estado de Rondônia Baseado em Tecnologia de Georeferenciamento**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Experimental) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2008.

LOPES, E. S.; OLIVEIRA, F. M. Avaliação da carga de trabalho físico e da postura de trabalhadores na produção de mudas florestais. **Cerne**, v. 17, n. 4, p. 573-582, 2011.

MAFIA, R. G. et al. Crescimento de mudas e produtividade de minijardins clonais de eucalipto tratados com rizobactérias selecionadas. **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 843-851, 2005.

MAGALHÃES, R.M. Sistemas de descida controlada. **Ação Ergonômica – Revista da Associação Brasileira de Ergonomia**, Rio de Janeiro, v 3, n 1, pp 01-18, 2007.

MAZZEU, F. J. C. **Segurança e Saúde no Trabalho**. Brasília, DF: Ministério da Educação, SECAD – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2007.

MEDEIROS, J. V.; JURADO, S. R. Acidentes de trabalho em madeiras: uma revisão bibliográfica. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n. 2, p. 87-96, 2013.

MOREIRA, J. M. M. Á. P.; SIMIONI, F. J.; OLIVEIRA, E. B. Importância e desempenho das florestas plantadas no contexto do agronegócio brasileiro. **Floresta**, v. 47, n. 1, p. 85-94, mar. 2017.

NOGUEIRA, C. A.; MEDEIROS, A. C. S. **Extração e beneficiamento de sementes florestais nativas**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2007a.

NOGUEIRA, C. A.; MEDEIROS, A. C. S. **Coleta de sementes florestais nativas**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2007b.

NOGUEIRA, C. Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (maricá). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 1, p. 98-101, 1996.

NUNES, Y. R. F. et al. Germinação de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss (Malpighiaceae) sob diferentes tratamentos de escarificação tegumentar. **Unimontes científica**, v. 8, n. 1, p. 43-52, 2015.

- PARISI, J. J. D. et al. Patologia de Sementes Florestais: Danos, Detecção e Controle, uma revisão. **Summa Phytopathologica**, v. 45, n. 2, p. 129-133, 2019.
- PEREIRA, M. G. **Epidemiologia**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 596 p.
- REIS, A. et al. Nucleação: concepção biocêntrica para a restauração ecológica. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 2, p. 509-518, 2014.
- RODRIGUES, R. R.; ISERNHAGEM, I.; BRANCALION, P. H. S. **Pacto pela restauração da mata atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. 2009.
- ROCHA, M. B. **Fatores e riscos ergonômicos na colheita florestal mecanizada**. 2016. 43f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2016.
- SEBBENN, A. M. et al. Estrutura genética em populações de *Tabebuia cassinoides*: implicações para o manejo florestal e a conservação genética. **Revista do Instituto Florestal**, v. 13, n. 2, p. 93-113, 2001.
- SÊCCO, I. A. O. et al. Acidentes de trabalho e riscos ocupacionais no dia-a-dia do trabalhador hospitalar: desafio para a saúde do trabalhador. **Rev Espaço Saúde**, v. 4, n. 1, p. 19-24, 2002.
- SILVA, E. P. et al. Fatores Organizacionais e psicossociais associados ao risco de LER/DORT em operadores de máquinas de colheita florestal. **Revista Árvore**, v. 37, n. 5, p. 889-895, 2013.
- SILVA, R. B. G. et al. Qualidade de mudas seminais de eucalipto em função dos substratos e fertilização de liberação controlada. **Interciencia**, v. 38, n. 3, p. 215-220, 2013.
- SILVA, R. B. et al. Armazenamento e conservação de sementes de Pau Ferro nativo da Caatinga alagoana. **Revista Ambientale**, v.11, n.1, p.80-87, 2019.
- SNIF - Sistema Nacional de Informações Florestais. **Boletim SNIF 2018**. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/publicacoes/1645-boletim-snif-2018-ed-1>>. Acesso em 15 ago. 2019
- SOUZA, A. P. D. et al. Avaliação das condições de segurança no trabalho nos setores florestais de uma Instituição Federal de Ensino Superior. **Revista Árvore**, v. 34, n. 6, p. 1139-1145, 2010.
- STOHR, G. W. D.; LEINERT, S. Importância e aplicação do estudo do trabalho. **Floresta**, v. 9, n. 1, 1978.
- TAVARES, D. V. L. et al. Metodologia de Quebra de Dormência em Sementes de Sucupira-branca. **Revista Conexão Eletrônica-Três Lagoas, MS**, v. 12, n. 1, 2015.
- TOMAZI, Y. et al. Métodos de assepsia em sementes de feijão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 2, p. 229-237, 2019.

TRENTIN, B. E. et al. Restauração florestal na Mata Atlântica: passiva, nucleação e plantio de alta diversidade. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 160-174, 2018.

VIEGAS, J. G. M. **Acidentes de trabalho no setor florestal, riscos ocupacionais e adequações às normas regulamentadoras na colheita semimecanizada**. 2016. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Vitória da Conquista, 2016.

VIEIRA, H. S. **Levantamento do custo de não conformidade com a NR-31 para empresa de exploração florestal**. 2013, 58f. Monografia (Especialista em Engenharia do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curitiba, 2013.

VITOR, M. A. M. et al. **Cem anos de devastação: revisada 30 anos depois**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 72p.

VOSNIAK, J. et al. Carga de trabalho físico e postura na atividade de coveamento semimecanizado em plantios florestais. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 88, p. 589-598, 2010.

WENDLING, I. **Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus* spp. por miniestaquia**. Viçosa, 1999, 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa

WENDLING, I. et al. Efeito do regulador de crescimento AIB na propagação de clones de *Eucalyptus* spp. por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 187-192, 2000.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A. Clonagem de espécies florestais nativas. In ROCHA, M. G. B. **Melhoramento de espécies arbóreas nativas**. Minas Gerais, Instituto Estadual de Florestas, 2002, 171p.