

ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS NA EXTRAÇÃO DE RESINA PELOS METODOS CONVENCIONAL E FECHADO

VICENTE, Mariane Gonçalves Oliveira¹

Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

SOUZA, Fábio Monteiro Leite de²

Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

SANTOS, Kline Gomes dos³

Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

RESUMO

No setor florestal a extração de resina é de grande relevância e que gera várias formas de emprego. Essa forma de estudo destina – se a analisar a produtividade na operação e otimizar os processos. A dois modos de realizar a resinagem, sendo o sistema fechado ou convencional. Desse modo o presente trabalho tem como princípio mostrar o estudo de tempos dos métodos. O experimento é realizado na fazenda experimental da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva, em um plantio de Pinus, as atividades eram cronometradas, onde foi possível detectar que o método convencional era mais fácil a realização porem mais exaustivo para o colaborador.

Palavras Chave: borehole, cronometro, pinus

ABSTRACT

In the forestry sector, resin extraction is of great relevance and generates several forms of employment. This form of study is intended to analyze the productivity in the operation and to optimize the processes. There are two ways of carrying out resin, the closed or conventional system. Thus, the present work has as principle to show the study of times of the methods. The experiment is carried out on the experimental farm of the Faculty of Social and Agrarian Sciences of Itapeva, in a Pinus plantation, the activities were timed, where it was possible to detect that the conventional method was easier to carry out, but more exhausting for the employee

Key Words: borehole, stopwatch, pinus

1. INTRODUÇÃO

A origem do Pinus elliotti é no Novo Mundo, situado em florestas tropicais, está presente em um conjunto de pinheiros que se dispersão entre Estados Unidos e Canadá,

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal do 8º período – FAIT. E-mail: marianevicent@hotmail.com.

² Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP Professor na área de Engenharia Florestal na FAIT. E-mail: fabioleite@fait.edu.br.

³ Mestranda em Implantação e Manejo Florestal pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ. Professora na área de Engenharia Florestal na FAIT. E-mail: kaline.gomes@live.com.

existem vários reflorestamentos realizados com a espécie, principalmente no sul do Brasil. Sua distribuição ocorre na latitude (28°N e 33°N) e nas altitudes de (0 a 2500) acima do nível do mar. O *Pinus elliotti* é uma árvore de rápido desenvolvimento, com grande viabilidade e produção de resina (MENDES, 2017).

Segundo Mendes (2017), o clima na origem do *Pinus elliotti*, a precipitação anual é 650mm a 2500mm, com períodos 2 a 4 meses de seca, já a temperatura média anual é de 15°C a 24°C, em épocas mais frias a temperatura varia de 4°C a 12°C. A melhor tipo de solo para desenvolvimento da espécie é a de textura ligeira e pesada, um pH ácido e que conte com uma ótima drenagem.

A utilização da madeira é variada, sendo usada em construções leves ou pesadas, construções navais, produção compensados, laminados e chapas de fibras. É umas da mais importante produção de resina, a sua densidade é de 0,50 a 0,56g/cm³ na sua fase adulta (MENDES, 2017).

A morfologia da espécie pode atingir a marca de 30 metros de altura quando adulta, tem um ritidoma sulcado e de coloração acinzentada em fase juvenil, já na fase adulta coloração castanha- avermelhada. As folhas, denominadas agulhas, tem a coloração verde brilhante e pode apresentar comprimento de até 36cm. No início da primavera ocorre a produção dos estróbilos masculinos, que ficam localizados nos ramos mais jovens, quanto aos estróbilos femininos ficam pendulados em conjuntos de 2 a 4, dificilmente em 6. De começo ficam verticais, depois horizontalmente, e por fim na posição inferior, sua forma pode ser ovais e cilíndricas, com um tamanho de 15 cm, suas sementes são de formato triangular, com até 7 mm de comprimento, alados e de coloração preta (MENDES, 2017).

O *Pinus elliotti* é um simbiote que abriga fungos micorrizantes, com a ajuda dos agáricos há uma possibilidade superior de fixar em solos ácidos e desprovidos de fertilização/ nutrientes, e ajudar as raízes na absorção de água e nutrientes (MENDES, 2017).

Resina é um material produzido por árvore da espécie *Pinus*, é um líquido de coloração amarelada, embasáveis, de textura viscosa, de cheiro forte. Há registros de utilização de resina, em povos antigos, como os egípcios, que a utilizavam para embalsamar cadáver, já em outras regiões foram encontrados fósseis de árvores com marcas de resinagem (JUNIOR, 2018).

Com o decorrer dos séculos, na idade média, em Portugal começou-se as explorações de produtos de resina, tornando assim uma das primeiras referências em extração, produção de breu bruto e cozido de pinheiros, utilizado muito para vedar navios, já o breu era material valioso, pois com eles os povos antigos fabricavam armas (JUNIOR, 2018).

No Brasil há informações que os primeiros testes das atividades no ramo resinífero ocorreram no século de 30, no estado de São Paulo, tendo como líder o Instituto Florestal de São Paulo, a primeira das espécies a ser testada foi o *Pinus elliotti*, e conseqüentemente outras. Com isso, é possível afirmar que as maiorias das florestas onde existem a prática de extração é por conta dos incentivos fiscais nos anos de 1960 e 1970. A intenção, a princípio, era apenas para ter matéria-prima, os plantios foram feitos de forma de agrupamento, ao decorrer dos anos foi ocorrendo um crescimento na resinagem, e aquela forma de plantio já não era boa, pois dificultava as operações, com isso, foram realizados desbaste para que houvesse maior espaço entre as árvores, auxiliando num desenvolvimento melhor do fuste e copa, dando uma alavancada na produção de resina, onde até alguns anos atrás era preciso importar de outros países, mas atualmente o Brasil é um grande exportador (JUNIOR, 2018).

No Brasil, os maiores produtores se encontram no estado de São Paulo, seguido pelo Rio Grande e Paraná, estes em conjunto, são responsáveis por 79% da extração de resina, e a espécie mais presentes nesses locais é o *Pinus elliotti* (JUNIOR, 2018).

Para a realização é necessário que a árvore contenha pelo menos 8 anos e 16 de DAP. A resinagem é o ato de raspar a casca da árvore, para que exsuda a resina. Para isto, existem vários métodos, dentre eles, o sistema convencional e o fechado. Método convencional, consiste na raspagem da casca da árvore com um estriado, com objetivo de ferir para que ocorra o gotejamento de resina, sempre há um saquinho na base para que armazene a resina. O método fechado é diferente, faz-se um furo de 12 cm, com uma furadeira, e coloca-se um tubete conectado em um saquinho, onde armazenará a resina exsudada (JUNIOR, 2018).

Com o desenvolvimento das empresas e a demanda de produtos, foi necessária a utilização de um método para que otimizasse os processos, até que surgiu no ano de 80, a técnica de estudo de tempo na oficina mecânica de Taylor, ao notar que o desempenho de operações realizadas não eram satisfatórios, pois os operários acabavam trabalhando mais que o necessário, com isso começou-se a observar para saber quanto tempo realmente cada atividade exigia. Com as análises, foi possível notar o tempo gasto atoa e elimina-los, para

que o desempenho de carga horaria do colaborador fosse melhor e mais produtivo (LOPES, 2017).

Já o estudo de movimentos, foi uma técnica criada pela família Gilberth que acreditavam que o colaborador era o responsável pelo rendimento operacional, e tendo como pilar o estudo de Taylor, criaram seus próprios métodos, que era produzir a melhor forma de execução para cada atividade, e observar o colaborador e ver os movimento e eliminar os desnecessário (LOPES, 2017).

A criação de cada método de estudo, ocorreu na mesma época, porém o estudo de tempo se sobressaiu, em relação ao de movimentos, ocorrendo a junção e gerar apenas um, o estude de tempos e movimentos (REZENDE, 2016).

A partir desta contextualização, o artigo aqui presente objetiva estudar os tempos e movimentos, em dois métodos de extração de resina, método fechado e o convencional.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva, em uma área de 1.356,00m², com o perímetro de 164m onde há o cultivo de *Pinus elliotti* com 9 anos, em um espaçamento de 3x2, com 175 indivíduos, pois aos quatro anos sofreu um desbaste eliminando 51 exemplares, na latitude: - 23.96115037 e longitude: - 48.88493249, no distrito de Itapeva, no município de Itapeva, estado de São Paulo, com média de precipitação anual 1400mm e clima 18,9°C segundo Koppen.

Para realização da análise, foram elaborados 4 tratamentos com 4 repetições conforme a tabela 1. As arvores do tratamento 1, apenas contém estria, as árvores do tratamento 2, possui 1 furo, no tratamento 3 contém 2 furos e o último, tratamento 4, as árvores possui os dois métodos sendo um furo e a estria.

TABELA 1: Tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	C1	C2	C3
T1	Convencional	Convencional	Convencional
T2	Borehole	Borehole	Borehole
T3	Borehole (2 furos)	Borehole (2 furos)	Borehole (2 furos)
T4	Borehole/convencional	Borehole/convencional	Borehole/convencional

Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

Depois da elaboração dos tratamentos, foi realizado o plano de instalação, sendo o método fechado o primeiro a ser implantado, no dia 24 de junho de 2019, com os cooperadores: Joares, 49 anos, 56 Kg e 1,62 de altura e Waldemar, 22 anos, 68 Kg e 1,56 de altura.

Os materiais utilizados para esse método são: uma furadeira do modelo Furadeira Profissional Motosserra Stihl (Figura 1), tubete e saco plástico (Figura 2) e hormônio.

FIGURA 1: Furadeira Profissional Motosserra Stihl



Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

FIGURA 2: Tubete e saco plástico



Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

O método é realizado através de um furo, feito na árvore, com a furadeira com o diâmetro de 1" (Figura 3), e de 12 a 15 cm de comprimento, com uma pequena inclinação para baixo para que facilite a saída da resina (ARESB,2018).

FIGURA 3: Furo



Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

Para evitar a cicatrização da árvore, foi utilizado hormônio e pasta preta, onde um furo era lubrificado com hormônio enquanto outro com a pasta, isto era realizado após o furo pronto (Figura 3). Após isso é inserido no furo o tubete com o saco plástico preso com uma presilha plástica (enforca gato).

Para essa primeira instalação, foi elaborado uma ficha (Tabela 2) para que fosse anotado quanto tempo cada atividade utilizou, ou seja:

TABELA 2: Trecho da tabela de anotações do sistema fechado

Sistema Fechado (Borehole) __/__/__				
Horário Inicial:		Horário final:		
Tempo cronometrado:				
Arvore	Inc./final de linha	Furo	Hormônio	Tub/saco

Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

Na segunda fase, que seria a instalação do sistema convencional a estria, o colaborador a ajudar foi o Rafael, 23 anos, 65 kg e 1,83 de altura. Para essa etapa foram utilizados os equipamentos: estriado, saco plástico e bisnaga de pasta acida.

A primeira coisa a se fazer nesse método é o bigode (Figura 4) com o estriado, para que se possa fazer uma base, para melhor fixação do saquinho plástico na árvore, evitando que haja perda de resina.

FIGURA 4: Realização do bigode para fixar o saquinho plástico



Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

Logo após é fixado o saquinho, feita a estria e passado a pasta preta para que evite a cicatrização (Figura 5).



FIGURA 5: Ciclo da estria

Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

Assim como no sistema fechado, para esse método também foi criada uma ficha avaliativa (Figura 3), onde cada atividade realizada era cronometrada.

TABELA 3: Trecho da ficha avaliativa do sistema convencional

Sistema Convencional (Estria) __/__/__			
Horário Inicial:		Horário final:	
Tempo Cronometrado:			
Árvore	Sorriso	Saquinho	Estria/Pasta

Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

Como o sistema convencional necessitava de uma nova estria a cada 15 dias, foi elaborado outra ficha (Tabela 4), para que se tivesse acompanhamento.

TABELA 4: Trecho da ficha de acompanhamento

Sistema Convencional (Estria) __/__/__	
Horário Inicial:	Horário Final:
Tempo cronometrado:	
Árvore	Estria/Pasta

Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

O método para a avaliação ergonômica foi Owas (Ovako Working Posture Analysing System), que é um recurso prático de avaliação ergonômica, desenvolvido por três finlandeses, no ano de 77, que consiste em tirar foto das posturas que o operador trabalha (CRUZ, 2015).

E também foi realizado um questionário de anamnese para conhecer melhor os operadores (Tabela 5).

TABELA 5: Trecho da tabela de anamnese.

Ficha de Anamnese	
Nome Completo:	
Data de Nascimento __/__/__	Cargo:
Telefone:	Estado Civil:
História da moléstia atual:	História da moléstia pregressa:
Antecedentes Familiares:	Hábitos e condições de vida:
Medicamentos em uso:	Situação atual de trabalho:

Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

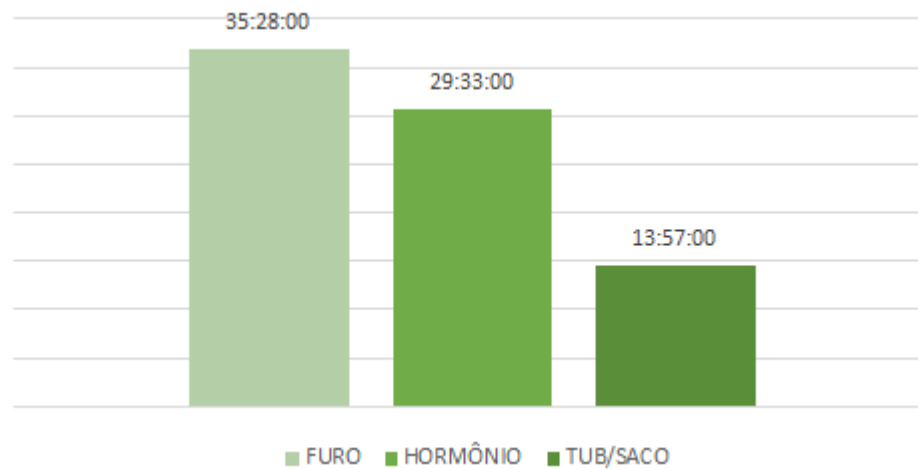
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados coletados durante esses meses, foi possível elaborar gráficos para expressar e comparar o tempo de cada atividade e cada método, onde várias coisas foram analisadas, como: o sistema, o rendimento dos sistemas por linha, comparativo de instalações, entre outros.

O primeiro gráfico se refere a primeira instalação do sistema fechado, realizada pelos colaboradores Joares e Waldemar, onde a atividade necessitou de um total 1 hora: 18 min: 58

seg., para realizar no plantio inteiro, sendo a parte do furo a que mais necessitou de tempo de 35 min:28 seg., isso pode ter ocorrido pelo peso da furadeira.

GRÁFICO 1: Sistema Fechado 24/08/2019



Fonte: dados reunidos pela autora, 2020.

Após 5 meses, foi realizado a instalação do segundo furo, contando com novos colaboradores, Alex e Evandro, iniciantes nas pratica, fazendo com que o tempo seja maior que na primeira instalação com o total de 1 hora: 59 min: 39 seg., sendo a atividade de furo a que mais necessitou de tempo 48 min: 03 seg.: 47 mil, já a parte do hormônio precisou de 37 min: 42 seg.: 39 mil e a colocação do tubete e saquinho 22 min: 25 seg.: 13 mil.

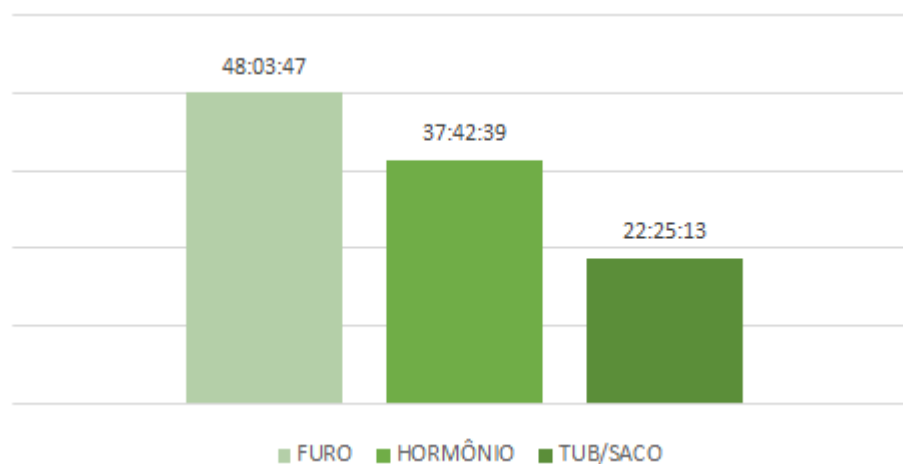


GRÁFICO 2: Segunda instalação sistema fechado 10/01/2020

Fonte: dados reunidos pela autora, 2020.

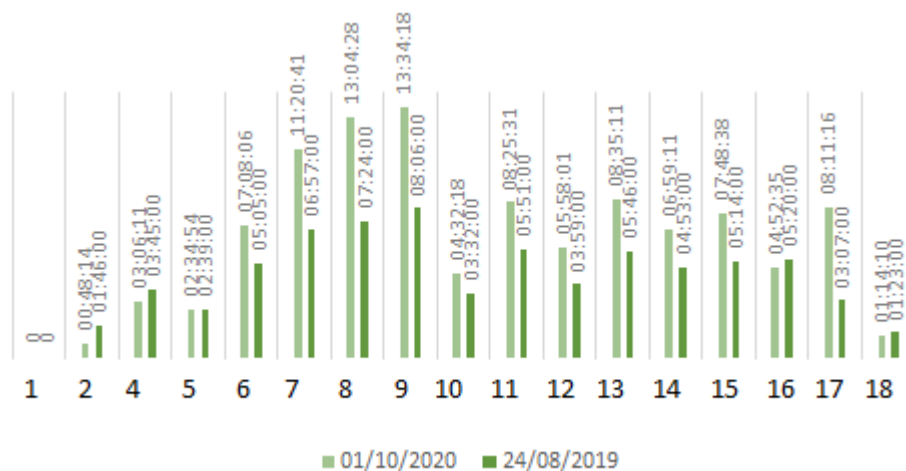
Quando analisado por tempo linha, novamente a linha 9 se destacou utilizando 13 min: 34 seg.: 18 mil.

No comparativo entre as linhas é possível ver que a primeira instalação (24/08/2019), feita pelos colaboradores Joares e Waldemar, foi bem mais rápida, por conta dos mesmo terem uma maior experiência no ramo. Já na segunda (10/01/2020), realizada pelos colaboradores Alex e Evandro, precisou-se de maior tempo pois os dois eram inexperientes na atividade.

Joares e Waldemar tiveram uma média de 4 min: 53 seg., já Alex e Evandro 6 min: 59 seg.: 11 mil, sendo a diferença de 2 min: 06 seg.: 11 mil, entre as equipes.

A linha que mais precisou de tempo para as duas equipes foi a 9, (Joares e Waldemar o 08 min: 06seg, e Alex e Evandro 13 min: 34 seg.: 18 mil), e variáveis para isso acontecer é a fila com maior quantidade de exemplares, e por conta do terreno de plantio estar localizado em uma área de relevo inclinado, pelo o fato de subir e com peso da furadeira, pode ter ocasionado a maior marca de tempo.

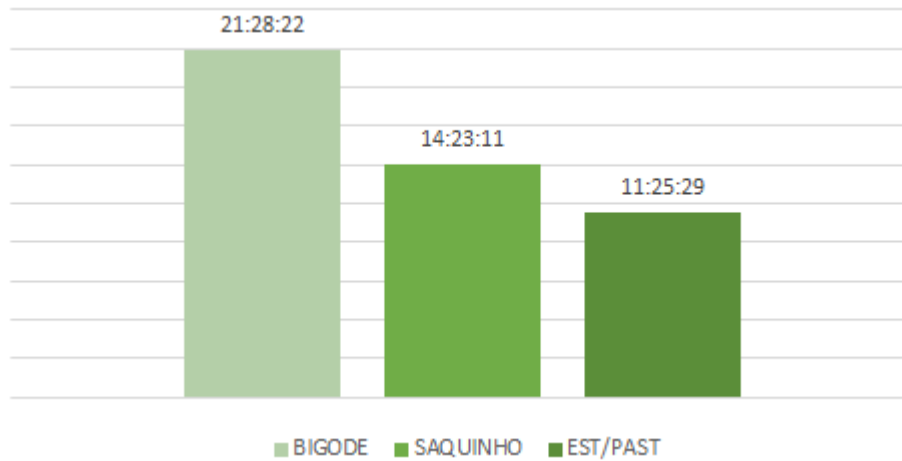
GRÁFICO 3: Comparativo entre as instalações



Fonte: dados reunidos pela autora, 2020.

Já a instalação do sistema convencional, foi realizada no dia 27/06/2019, pelo colaborador Rafael, onde a realização do bigode é a atividade que mais marcou tempo 21 min: 28 seg.: 22 mil, a colocação do saquinho 14 min: 23 seg.: 11 mil e a estria e pasta 11 min: 25 seg.: 29 mil.

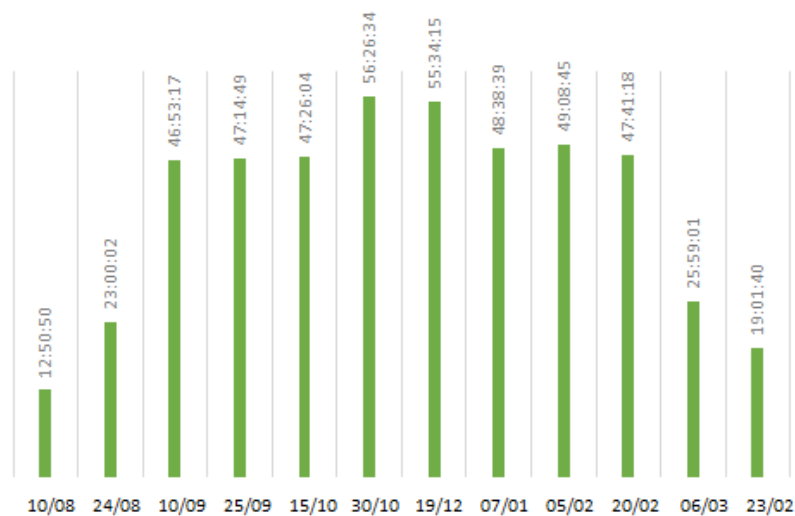
GRÁFICO 3: Instalação sistema convencional 27/06/2019



Fonte: dados reunidos pela autora, 2020.

A cada 15 dias, era preciso realizar a estria novamente, todos os dias de estria foram cronometrado durante 7 meses, os colaboradores Evandro e Alex faziam essa manutenção, mostrando que o fator humano pode ter relevância na produção por tempo. No dia 10/08/2019 e 24/08/2019 pode-se notar que o tempo foi bem pequeno, era bem notável que os colaboradores estavam animados e realizaram mais rápidos o trabalho, já os dia 30/10/2019 e 19/12/2020, contam com a maior marca do tempo, pois nesses meses a temperatura é mais elevada, e causa maior desgaste no colaborador.

GRÁFICO 4: Comparativo de datas x tempo de estria

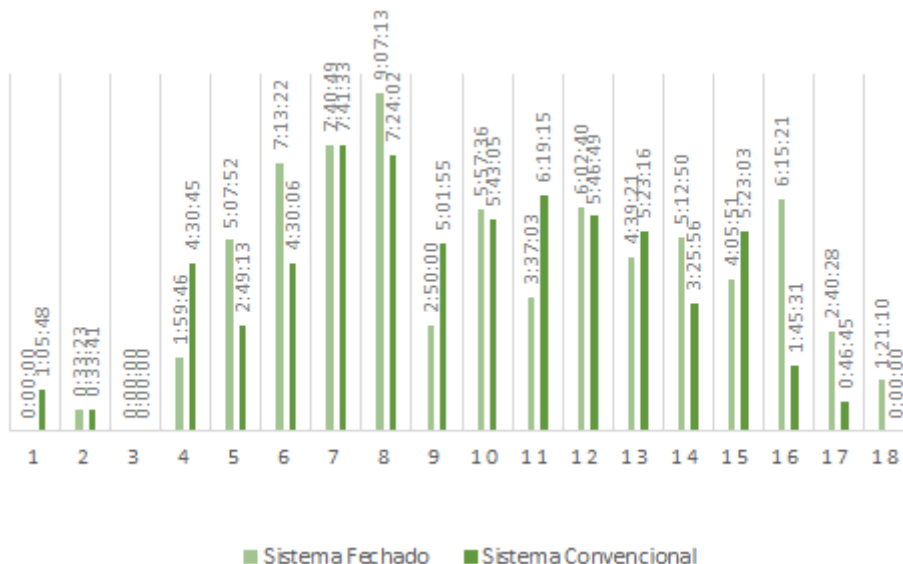


Fonte: dados reunidos pela autora, 2020.

A primeira coleta realizada foi a do sistema fechado, no dia 07/12/2019, com os colaboradores Alex e Evandro, e a forma de cronometragem foi: o tempo de retirada do saco da árvore e o percurso até deixa no tambor. Para realizar todo o plantio foi necessária 1 hora: 38 min: 45 seg. O sistema convencional teve a mesma forma de análise, e marcou um tempo melhor de 1 hora: 18 min: 43 seg.

O sistema convencional se sobressaiu ao fechado, e um dos motivos é que o saquinho é aberto tornando mais fácil a retirada da resina, pois com muitas linhas o sistema fechado teve maior tempo, e o motivo disso é que alguns saquinhos era de fácil remoção, enquanto em outros a resina tinha uma consistência mais grossa dificultando a retirada.

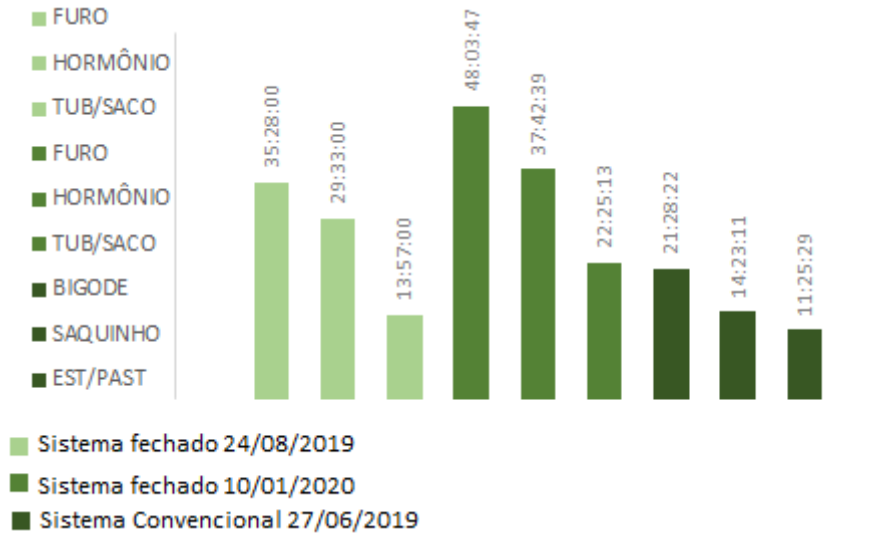
GRÁFICO 5: Coleta convencional x fechado



Fonte: dados reunidos pela autora, 2020.

O gráfico apresenta as três instalações para um comparativo, as duas datas do sistema fechado e a única do sistema convencional, a instalação que mais rápida foi a do sistema convencional dia 27/06/2019, a segunda com o sistema fechado dia 24/08/2019, e o maior tempo a última instalação dia 10/01/2020.

GRÁFICO 6: Comparativo de instalação dos sistemas



Fonte: dados reunidos pela autora, 2020.

Para a avaliação de ergonomia, foi utilizado o método ovas, tirando-se fotos para a anamnese de risco ergonômico, de todos os processos, onde cada ângulo de trabalho e exposição a risco foram observados.

FIGURA 6: Anamnese de risco ergonômico



Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

O serviço precisa sempre ser realizado em posição de agachamento, com peso da furadeira, exposto a risco como animais peçonhentos (imagem B). Essas fotos são do dia de instalação onde os colaboradores tinham apenas os IPI'S: coturno, caneleira e capacete.

FIGURA 7: Instalação onde os colaboradores com IPI'S



Fonte: dados coletados pela autora, 2019.

No sistema convencional, o trabalho também era executado na posição de agachamento, e deixa em maior exposição a contato de animais peçonhentos, e se machucar com o equipamento por ficar mais próximo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos, foi possível afirmar que o sistema convencional é bem mais rápido de instalação, comparado ao sistemas fechado. Um dos motivos é o utensílio de trabalho, já que o estriado é mais leve do que a furadeira, facilitando a execução e no transporte em mãos, o sistema convencional precisa a cada 15 dias de manutenção, enquanto o fechado precisa a cada 3 meses.

Os gráficos demonstraram nitidamente a percepção de duração, onde o sistema fechado em todas as ocasiões levava bastante tempo, e também mostra que o fator humano pode influenciar. Neste caso, a experiência da pessoa, como os colaboradores Joares e Waldemar, que já possuíam um tempo maior de experiência e realizando o trabalho mais rápido, já os colaboradores Evandro e Alex, precisaram de maior tempo por conta de sua pouca experiência de execução.

No sistema convencional não foi muito diferente, o fator humano também teve bastante peso sobre o tempo, só que de uma forma distinta, a questão experiência na realização também conta, porém a questão de entusiasmo para realização do serviço contou

mais, houveram dias que era nítido ver que o operador estava desanimado para realização do serviço, estes eram sempre os dias em que as temperaturas estavam mais elevadas, ocasionando maior utilização de tempo.

Em relação a produtividade de resina, o sistema fechado apresentou um resultado superior, pois com 10 dias já estava com boa quantidade de resina, enquanto o convencional apenas com 10 estrias realizadas começou a exsudar resina, cerca de 5 meses.

O trabalho agrícola exige muito esforço físico e consumo de energia do colaborador, gerando muitos problemas ergonômicos, risco alto para o desenvolvimento de várias doenças como musculoesquelético ou incapacidade.

Com a avaliação foi possível notar os riscos presentes como em cada sistema.

Sistema fechado: ruído e vibração, vindo da furadeira, risco químico (contato com a pasta ácida e hormônio), Biológicos (contato com alguma possível bactéria ou fungo podendo gerar infecções ou verminoses), agentes ergonômicos (causada pela posição em que o operador trabalha, como o colaborador executa atividade em posição de agachamento, com peso da furadeira, causando uma postura forçada), e pressão no trabalho e na produtividade. Trabalhando nessa posição aparentou risco com animais peçonhentos por ficar próximo do chão e da árvore.

Sistema convencional: risco químico (por conta da pasta ácida), biológicos (contato com alguma possível bactéria ou fungo podendo gerar infecções ou verminoses), agentes ergonômicos (causada pela posição em que o operador trabalha, como o colaborador executa atividade em posição de agachamento), acidente (pois o estriado sempre tem que estar afiado, podendo causar corte).

Com todas essas informações, foi possível concluir que é preciso uma atenção a esses trabalhadores e aos riscos que estão expostos. Juntamente com o método Owas, foi apontada uma necessidade de uma intervenção terapêutica, o mais rápido para que diminua o impacto causado ao colaborador extrator de resina, pois ambos os métodos possuem alto risco ergonômico.

Independente de método utilizado, podem-se causar danos à saúde do colaborador. O sistema fechado é o que mais favorece o produtor rural, pois a cada 3 meses deverá ser feita uma manutenção, porém, ao executante pode ser um problema, pois existe contato todos os

dias, com os risco ergonômicos. O sistema fechado, pode ser uma nova opção visando a questão do êxodo rural, um escape para o produtor rural.

5. REFERÊNCIAS

ARESB. Informativo. **Resinagem em sistema fechado**. Avaré, 2018. 1 p. [S.I.]. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_213_263_26751.pdf. Acesso em: 26 set. 2019.

JUNIOR, A. H. S., **Otimização dos processos de extração e purificação parcial de resina de Pinus elliotti**, Escola de Química e Alimentos Engenharia Agroindustrial – Agroquímica. Universidade Federal do Rio Grande, 2018. Disponível em: https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/conteudo_digital/321882a51f9e0fb63b1cdf5a8b3ac7b.pdf. Acesso em: 28 set. 2020.

LOPES, L. C. **Estudo de tempos e movimentos: um caso em uma indústria química**. - Universidade Federal de Uberlândia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/19219/1/EstudoTemposMovimentos> Acesso em: 02 set. 2020.

MENDES, G. M. P., **Caraterização de proveniências de Pinus elliottii e Pinus taeda para instalação de ensaios de proveniências**, Escola Superior Agrária de Coimbra – ESAC Mestrado em Recursos Florestais, 2017. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18376/1/MRF_21424004_GoncaloMendes.pdf. Acesso em: 06 ago. 2020.

REZENDE, P.A. et al.; Aplicação do estudo de tempos e movimentos no setor administrativo: Estudo de Caso em uma empresa mineradora. **Rev. Produção e Engenharia**. Belo Horizonte. v.8, n.1. Dez. 2016. Disponível em: <http://www.fmepro.org/ojs/index.php/rpe/article/view/101/57> Acesso em: 10 ago. 2020.