



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL E EXTENSÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO FLORESTAL

PECCA

JULIANA DE LIMA GONÇALVES

**ESTUDO DE TEMPO CONSUMIDO NAS ATIVIDADES DE SELEÇÃO
DE MUDAS DE EUCALIPTO EM VIVEIROS VISANDO O AUMENTO
DE PRODUTIVIDADE E MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE
TRABALHO**

Trabalho apresentado para obtenção do título de Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. Nelson Yoshihiro Nakajima



**CURITIBA
2011**

*Dedico esse trabalho ao Felipe Quartucci
pelo amor, companheirismo e cumplicidade
durante a realização dos meus estudos.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3. MATERIAL-E MÉTODOS.....	10
3.1. Local de Estudo.....	10
3.2. Seleção de Mudas.....	10
3.2.1. Primeira Seleção.....	11
3.2.2. Segunda Seleção.....	11
3.3. Estudo de Tempo e Movimento.....	12
3.3.1. Atividades Parciais.....	12
3.3.2. Pontos de Medição.....	12
3.3.3. Ciclos Operacionais.....	12
3.3.4. Definição das Classes de Tempo.....	13
3.4. Coleta dos Dados.....	13
3.5. Análise de Viabilidade.....	13
3.5.1. Valor presente líquido (VPL).....	14
3.5.2. Taxa interna de retorno (TIR).....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	14
4.1. Estudo Tempo e Movimento.....	14
4.1.1. Primeira Seleção.....	14
4.1.2. Segunda Seleção.....	16
4.2. Análise de Rendimentos.....	17
4.3. Análise de Viabilidade Econômica.....	19
5. CONCLUSÃO.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização geográfica do município de Capão Bonito – sp.....	10
Figura 02 – Esquema passo a passo da atividade de 1ª Seleção.....	23
Figura 03 – Esquema passo a passo da atividade de 2ª Seleção.....	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Tempo utilizado na realização das atividades parciais da 1ª seleção.....	15
Quadro 02 – Tempo utilizado na realização das atividades parciais da 2ª seleção.....	16
Quadro 03 - Transformação hipotética dos tempos não produtivos em produtivos.....	18
Quadro 04 - Rendimento operacional simulado utilizando o tempo produtivo hipotético....	19
Quadro 05 – Simulador financeiro utilizado para análise de viabilidade econômica.....	20

LISTA DE GRAFÍCOS

Gráfico 01 – Valores percentuais das classes de tempo analisados na atividade de primeira seleção.....	16
Gráfico 02 – Valores percentuais das classes de tempo analisados na atividade de segunda seleção.....	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custo do tempo parado em função da diária paga por funcionário.....	19
---	----

Resumo

A ergonomia se preocupa com os aspectos humanos no trabalho em qualquer situação onde este é realizado, e assim sendo, não se pode esquecer das suas finalidades básicas: o melhoramento e a conservação da saúde dos trabalhadores, o funcionamento satisfatório do sistema técnico do ponto de vista da produção e segurança. Este trabalho objetivou pesquisar melhorias nas condições de trabalho nos viveiros florestais, focando as etapas de seleção de mudas, que através de estudos de tempo e movimento analisou-se a viabilidade da realização dessas atividades de seleção, em um ambiente coberto e protegido, sem a interferência direta das intempéries, visando a otimização do rendimento operacional. Os resultados hipotéticos obtidos mostraram um aumento de 48% no rendimento da 1ª seleção, e de 17% na da 2ª seleção. A análise econômica também se mostrou favorável ao investimento de melhorias nas condições de trabalho destas operações.

Palavra-chave: estudo de tempo e movimento, viveiros de mudas florestais, ergonomia.

Abstract

Study of time consumption in the activities of eucalyptus seedlings selection in nurseries in order to increase productivity and improve working conditions

Ergonomics is concerned with the human aspects at work in any situation where this is done, and therefore, can not forget their basic purposes: to improve and maintain health workers, the satisfactory operation of the technical system from point of view production and safety. This work aimed to research improvements in working conditions in seedling nurseries, focusing on the steps of seedling selections, that through time and motion studies were analyzed the feasibility of conducting these activities of selection in a covered and protected work environment, without direct interference of the weather conditions focusing on the operational optimization. The hypothetical results showed a productivity increase of 48% of the 1st selection and 17% in the 2nd selection. The economic analysis was also favorable to invest in working conditions improvement of these operations.

Keyword: motion and time consumption studies, forest seedling nurseries, ergonomics.

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia é a ciência que se preocupa com os aspectos humanos no trabalho em qualquer situação onde este é realizado, e assim sendo, não se pode esquecer as suas finalidades básicas: o melhoramento e a conservação da saúde dos trabalhadores, o funcionamento satisfatório do sistema técnico do ponto de vista da produção e segurança.

Desta maneira, a ergonomia busca não apenas evitar aos trabalhadores os postos de trabalhos fatigantes e/ou perigosos, mas procura colocá-los nas melhores condições de trabalho possíveis visando melhorar o rendimento e evitar acidente ou fadiga excessiva. A ergonomia tem sua base centrada no ser humano, e isto pode resgatar o respeito ao homem no trabalho de forma a se alcançar não apenas o aumento da produtividade, mas, sobretudo uma melhor qualidade de vida no trabalho.

Atualmente os viveiros de eucaliptos possuem três atividades básicas: estaqueamento, que consiste no plantio de mini-estacas retiradas de uma matriz clonal; seleções de mudas, que consiste na retirada de mudas mortas por falta de raiz, por doenças ou outro fator abiótico, separando-as por tamanho para que não haja competição e melhorando sua rustificação; e a expedição, onde é feita uma nova seleção nas mudas para que seja enviado ao campo somente mudas boas para o plantio garantindo a formação da floresta.

As atividades de seleção de mudas geralmente são realizadas em locais a pleno sol, onde os funcionários ficam expostos a condições extremas de temperatura e chuvas.

Desta forma, este estudo objetiva analisar a viabilidade de melhoria das condições de trabalho nos viveiros florestais, focando as etapas de seleção de mudas através de estudos de tempo e movimento dessas atividades, se realizadas em um ambiente coberto e protegido, sem a interferência direta das intempéries, conseqüentemente, proporcionando melhorias nas condições de trabalho das operadoras e otimizando o rendimento da produção.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Estudo de Tempo ou Cronoanálise tem sua origem fortemente atribuída aos trabalhos feitos por Frederik e Frank Gilbreth. O primeiro focou o estudo de tempos com a decomposição das operações em elementos e a avaliação do ritmo do operador. O segundo focou o estudo detalhado dos movimentos, criando tabelas com o nome de cada movimento, no intuito de otimizar a execução de uma operação escolhendo-se os movimentos mais simples, de menor fadiga e com maior valor de trabalho agregado.

Frederick Taylor tinha como objetivo evitar conflitos entre interesses dos trabalhadores e da empresa e Frank Gilbreth em substituir movimentos longos e cansativos por outros curtos e menos fatigantes. Os esforços destes dois cientistas formaram os fundamentos da Administração Científica, também conhecida como Cronoanálise, Tempos e Métodos ou mesmo Tempos e Movimentos.

A Gestão da Qualidade exige o diagnóstico efetivo de todos os processos da instituição de forma confiável, e atualizada no tempo adequado para a tomada de decisões gerenciais. As atividades nos postos de trabalho precisam ser conhecidas, padronizadas e terem seu desempenho permanentemente mensurado no sentido de melhorar a produtividade.

A correta implantação de uma rotina de estudos de Tempos e Movimentos (T&M) deve atender às necessidades básicas de ergonomia dos colaboradores, além de dar eficiência aos processos possibilitando uma efetiva diminuição de custos.

De acordo com Barnes (1977), T&M é o estudo sistemático dos sistemas de trabalho com o objetivo de:

- Desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente aquele de menor custo;
- Padronizar esse sistema e método;
- Determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica;

- Orientar o treinamento do trabalhador no método preferido.

E, segundo Refa (1974) apud Stohr & Leinert (2006) são quatro as finalidades de uso do estudo de T&M:

- Planejamento: na utilização destes dados para cálculo de custo prévio, tanto de mão-de-obra, como os meios de produção, comparações de sistemas e métodos do trabalho.
- Direção: para otimização do aproveitamento das capacidades de trabalho;
- Controle: efetua-se através da comparação de custos prévios, por exemplo, mediante cálculos de custo "a posteriori", verificar se os sistemas e métodos usados devem ser modificados devido aos elevados custos ou desgaste excessivo do equipamento, cálculos de rentabilidades, etc;
- Remuneração: no caso da remuneração ser derivada dos tempos padrão de trabalho.

A ergonomia é definida pela International Ergonomics Association como a disciplina que trata das interações entre o ser humano e outros elementos do sistema e que aplica teorias, princípios, dados, métodos a projetos que visam a otimização do bem-estar humano (IEA, 2000).

A ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, sendo imprescindível à adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (IIDA, 1990).

A avaliação ergonômica pode ser considerada uma ferramenta de trabalho dos ergonomista e demais profissionais da área. Para sua realização, primeiramente é preciso conhecer o trabalho, observar onde e como ele acontece, quais as condições em que ele acontece e, principalmente, escutar as queixas e opiniões dos trabalhadores, pois são eles que vão apontar os maiores problemas (PEREIRA, 2001).

O mesmo autor afirma que é preciso realizar uma apreciação inicial dos postos de trabalho, por meio de registros fotográficos e com observações preliminares das tarefas, identificando fatores nocivos à saúde e a produtividade. São avaliados fatores externos e internos como iluminação, temperatura, ruído, postura, riscos nocivos, etc. Os problemas são

classificados, criticados e apresentados para determinação de soluções ou conhecimento do grau de risco ergonômico.

De acordo com a NR-21 (2002), nos trabalhos realizados a céu aberto, é obrigatória a existência de abrigos para proteger os trabalhadores das intempéries. A NR 31 (2005) estabelece que o trabalhador deva interromper as atividades na superveniência de condições climáticas que comprometam sua segurança.

Os estudos de Minette (1996) evidenciaram que, quando um trabalhador realiza sua atividade a céu aberto, onde as condições climáticas não podem ser controladas, ele pode ter seu limite de tolerância ao calor excedido, caracterizando uma situação em que o organismo acumula determinada quantidade de calor, em decorrência de metabolismos e das condições ambientais desfavoráveis, a despeito de evaporação para perder esse calor, definindo assim a sobrecarga térmica.

O desempenho das atividades do setor florestal passou por muitas mudanças nos últimos anos. A procura por maior competitividade, através da inovação no setor, resultou em novos processos de trabalho, aumentando o rendimento das operações (FIEDLER et al., 1998).

A expansão na área plantada com eucalipto no Brasil é resultado de um conjunto de fatores que vêm favorecendo o plantio em larga escala deste gênero. Entre os aspectos mais relevantes estão o rápido crescimento em ciclo de curta rotação, a alta produtividade florestal e a expansão e direcionamento de novos investimentos por parte de empresas de segmentos que utilizam sua madeira como matéria prima em processos industriais.

Em estudos realizados pela Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF (2010) foram observados no Brasil uma evolução de áreas de florestas plantadas com eucalipto, tendo um crescimento médio anual de 7,1%. No período de 2004 a 2009 houve um crescimento de 41,1%. Até o ano de 2009, o total de área plantada com este gênero era de 4.515.730 hectares (ha).

A crescente demanda do mercado por madeira de características tecnológicas para diversos usos tem provocado um aumento dos plantios florestais e por conseqüência um aumento na produção de mudas com altos

padrões de qualidade, exigindo pesquisas aprofundadas neste setor. A necessidade de se produzir mudas de espécies florestais em áreas bem definidas, com características específicas e controladas, deve-se ao fato das mudas dessas espécies geralmente serem frágeis, precisando de proteção inicial e de manejo especiais (GOMES e PAIVA, 2004).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local de Estudo

Situa-se no município de Capão Bonito, estado de São Paulo, com as coordenadas geográficas latitude 24°00'21" sul, longitude 48°20'58" oeste e altitude de 705 metros (Figura 01).

O clima é temperado, com média máxima de 21°C e média mínima de 14°C.



Figura 01 – Localização geográfica do município de Capão Bonito – SP (fonte: Wikipedia).

3.2. Seleção de Mudas

Para realização dessa atividade é utilizado uma mesa que pesa aproximadamente 12 Kg. Esta é transportada por trator até a lateral das quadras e uma funcionária leva até o canteiro para a realização da seleção. Durante a seleção é necessário percorrer os canteiros com a mesa. As bandejas também são transportadas pelo trator até as laterais, onde as funcionárias carregam-nas até seu posto de trabalho 10 bandejas por vez ou pedem ajuda para o funcionário apoio que as transportam com o carrinho. As bandejas que vão sendo desocupadas são levadas para as laterais do canteiro. À medida que completam uma bandeja com mudas já selecionadas, estas são colocadas ao lado da mesa para ser encanteirada posteriormente.

3.2.1. Primeira Seleção

Nessa fase, quando as mudas já iniciaram o crescimento da parte aérea, é feita a mudança das mudas que se encontram nos tubetes das bandejas de 224 para as de 96 alojamentos. A 1ª seleção consiste em retirar as mudas mortas, por falta de raiz ou doenças, e separar as mudas enraizadas por tamanho para que na fase de aclimação não haja competição.

Dados gerais da atividade de 1ª Seleção (Figura 02):

- Época: de 30 a 45 dias.
- Rendimento: 80 bandejas de 224 mudas/funcionário/dia.
- Funcionários envolvidos na atividade: 10 selecionando e 1 encanteirando.
- Jornada de trabalho diário: 8 h e 48 min.
- Pausas: 15 min. a cada 2 h e 1 h para almoço
- Peso da bandeja vazia: 1,380 kg
- Peso da bandeja com 224 mudas: 10,020 kg
- Peso da bandeja com 96 mudas: 5,870 kg
- Peso da Mesa: 12 kg
- Comprimento dos canteiros: 35 m

3.2.2. Segunda Seleção

Nessa fase, quando as mudas já estão bem formadas, é feita a alternagem das mudas na bandeja. A 2ª seleção consiste em retirar as mudas

mortas, por doenças ou outro fator abiótico, separar as mudas por tamanho para que não haja competição, melhorar sua rustificação, e cortar as raízes aparentes. Essa seleção é um preparatório para a expedição de mudas.

Dados gerais da atividade de 2ª Seleção (Figura 03)

- Época: de 60 a 75 dias.
- Rendimento: 120 bandejas de 96 mudas/funcionário/dia.
- Funcionários envolvidos na atividade: 16 selecionando e 1 encanteirando.
- Jornada diária de trabalho: 8 h e 48 min.
- Peso da bandeja vazia: 1,1 kg
- Peso da bandeja com 96 mudas: 5,870 kg
- Peso da bandeja com 48 mudas: 3,370 kg
- Peso da mesa: 12 kg
- Comprimento dos canteiros: 35 m

3.3. Estudo de Tempo e Movimento

3.3.1. Atividades Parciais

A subdivisão do decurso do trabalho em atividades parciais (secções do decurso de trabalho) é condição prévia para a realização de estudos de trabalho, já que só por meio da determinação do gasto e do rendimento por secções do trabalho será possível uma análise mais profunda dos motivos da suficiência ou não de um determinado rendimento.

3.3.2. Pontos de Medição

É importante limitar de uma forma precisa e perfeitamente clara as diferentes etapas parciais, fixando o início e o fim de cada uma. Esta determinação faz-se por meio de pontos de medição, momento em que termina o tempo da atividade parcial anterior e começa o tempo da atividade parcial seguinte.

3.3.3. Ciclos Operacionais

Um ciclo operacional é formado pela sucessão das atividades parciais. Desta forma, após uma breve observação da atividade no campo, determina-se como ciclo de trabalho a série de atividades parciais que se sucedem na operação de um determinado trabalhador. É de suma importância anotar os

dados coletados segundo ciclos de trabalho, pois não se pode calcular com boa margem de segurança a variação dos valores se não há a possibilidade de formar ciclos.

Da mesma forma é importante a definição de pontos de medição para o início e fim de cada ciclo.

3.3.4. Definição das Classes de Tempo

Para a determinação de dados gerenciais da operação como eficiência e capacidade do equipamento, faz-se necessário a separação das atividades parciais em classes de tempo, conforme metodologia proposta por GAGO (1986):

a) Tempo produtivo (Tprod):

Tempo em que o trabalhador está efetivamente desempenhando sua função produtiva.

b) Parada operacional ou tempo auxiliar (Taux):

Corresponde ao tempo que o trabalhador utiliza para realizar funções auxiliares necessárias à função produtiva, porém sem desempenhar sua função produtiva.

c) Paradas não operacionais:

O deslocamento entre as quadras entra neste grupo de tempo.

3.4. Coleta dos Dados

Os dados foram coletados de julho a setembro de 2010. Com o auxílio de um cronometro foram medidos e anotados em uma planilha o tempo gasto em cada atividade parcial.

3.5. Análise de Viabilidade

Para a análise da viabilidade econômica dos investimentos futuros nessa atividade foram empregados os seguintes critérios: Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Estes métodos consideram a variação do capital no tempo. O uso de diversos critérios econômicos pode fornecer informações específicas que um ou outro isoladamente não indica. Por esta razão utilizou-se os critérios econômicos a seguir.

3.5.1. Valor presente líquido (VPL)

É a soma do valor presente das receitas menos a soma do valor presente dos custos (DAVIS e JOHNSON, 1987). A equação é expressa por:

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j(1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j(1+i)^{-j}$$

Onde: i = taxa de juros;

C_j = custo no final do ano j ;

R_j = receita no final do ano j ; e,

n = duração do projeto em anos.

3.5.2. Taxa interna de retorno (TIR)

É a taxa de desconto que iguala o valor presente das receitas ao valor presente dos custos, ou seja, iguala o VPL à zero (REZENDE & OLIVEIRA, 2001). Também pode ser entendida como a taxa percentual de retorno do capital investido.

A equação é expressa por:

$$\sum_{j=0}^n R_j(1+TIR)^{-j} = \sum_{j=0}^n C_j(1+TIR)^{-j}$$

Onde: C_j = custo no final do ano j ;

R_j = receita no final do ano j ; e,

n = duração do projeto em anos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Estudo Tempo e Movimento

4.1.1. Primeira Seleção

Os dados coletados consideraram o tempo integral dos trabalhadores desde a chegada ao local de trabalho, totalizando 9,8 horas. Foram observadas e anotadas todas as atividades e paradas ocorridas nesse período de medição e agrupadas conforme quadro 01.

QUADRO 01. TEMPO UTILIZADO NA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES PARCIAIS DA PRIMEIRA SELEÇÃO.

Análise de tempo de 9,8h	
Dados	Tempo (minutos)
Tempo Total de deslocamento	31
Tempo Total selecionando	310
Tempo Total de Irrigação	38
Tempo Total de Parada Operacional (*)	119
Tempo Total de Parada Obrigatória(**)	90
Soma Total das Horas Trabalhadas	588

Fonte: Dados de pesquisa, 2010.

(*) Parada Operacional consiste em pegar e levar bandejas e caixas na lateral das quadras ou próximas aos canteiros.

(**) Parada Obrigatória horário de almoço de 1 hora com mais 2 pausas de 15 minutos cada.

O gráfico 01 apresenta os dados em classes de tempos para facilitar a análise e visualizar com mais exatidão as oportunidades de ganhos.

Nota-se que o trabalhador fica executando a sua atividade apenas 52,72% do seu tempo. Os 20,24% do tempo medido foram com deslocamento para buscar e levar as bandejas próximas ao local de seleção, 6,46% do tempo o trabalhador ficou parado devido à irrigação realizada no local onde estava executando sua atividade, e 5,27% foram com deslocamentos nas dependências do viveiro. Os 15,31% do tempo restante são de paradas obrigatórias, ou seja, exigidas por lei e pela empresa, que não foram utilizados no computo de rendimentos.

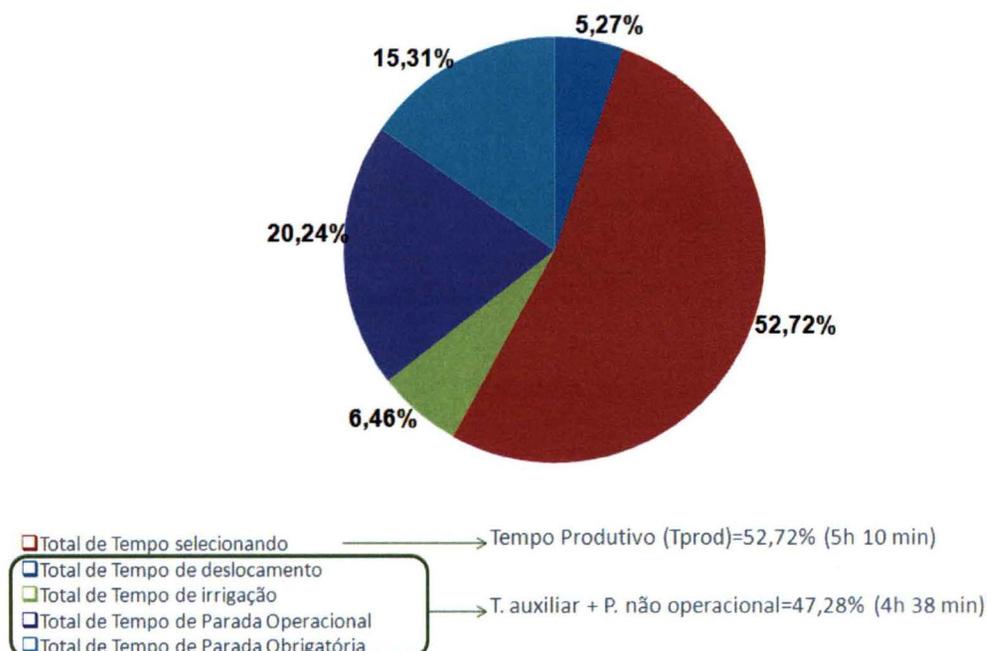


Gráfico 01 – Valores percentuais das classes de tempo analisados na atividade de primeira seleção.

4.1.2. Segunda Seleção

Os mesmos critérios foram adotados para a medição realizada na segunda seleção. O quadro 02 mostra o consumo do tempo, em minutos, por atividades parciais utilizados pelo trabalhador durante um dia de trabalho.

QUADRO 02 – TEMPO UTILIZADO NA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES PARCIAIS DA SEGUNDA SELEÇÃO.

Análise de tempo de 9,8h	
Dados	Tempo (minutos)
Tempo Total de deslocamento	13
Tempo Total selecionando	406
Tempo Total de Irrigação	18
Tempo Total de Parada Operacional (*)	58
Tempo Total de Parada Obrigatória(**)	93
Soma Total das Horas Trabalhadas	588

Fonte: Dados de pesquisa, 2010.

(*) Parada Operacional consiste em pegar e levar bandejas e caixas na lateral das quadras ou próximas aos canteiros.

(**) Parada Obrigatória horário de almoço de 1 hora com mais 2 pausas de 15 minutos cada.

No gráfico 2 estão as classes de tempo. Nota-se um maior percentual de Tempo produtivo (69,05%) do que na primeira seleção. Isto se deve porque nessa fase as mudas não necessitam de irrigações constantes. Apenas 3,06% do tempo foram utilizados na irrigação. As interrupções foram menores ao longo do ciclo e maior foi o rendimento operacional pelo trabalhador.

Foram consumidos 9,86% do tempo com deslocamentos para buscar e levar as bandejas até o canteiro a ser selecionado, e 2,21% do tempo o trabalhador gastou com locomoção nas dependências do viveiro.

Os tempos consumidos com deslocamentos e irrigações variaram de trabalhador para trabalhador e em função do dia e da época do ano. No verão ocorreram mais interrupções em função das altas temperaturas e consequente necessidade de mais irrigações.

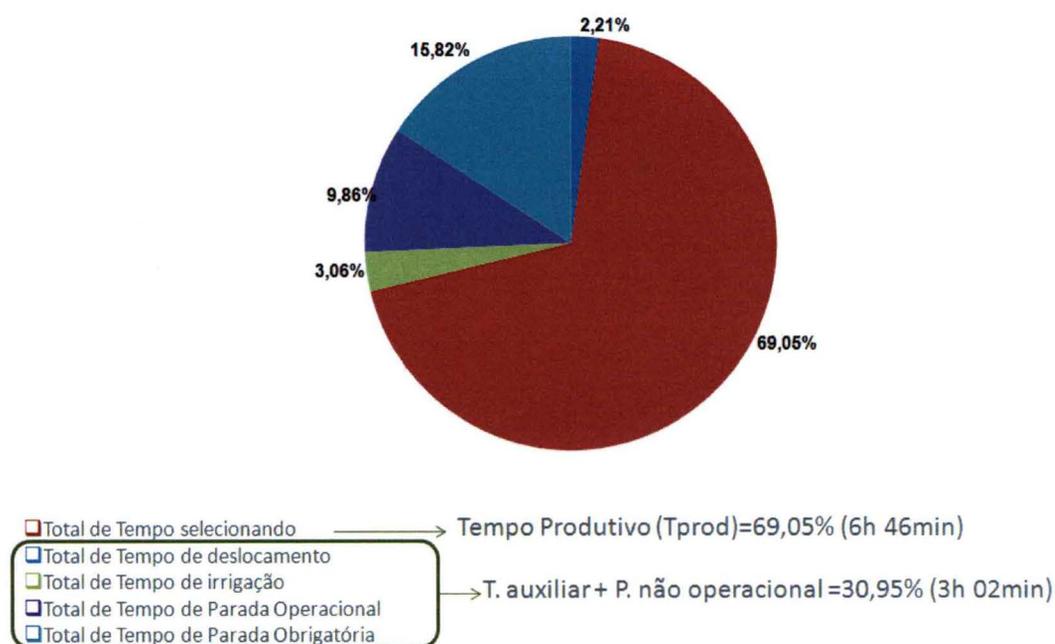


Gráfico 02 – Valores percentuais das classes de tempo analisados na atividade de segunda seleção.

4.2. Análise de Rendimentos

Para a quantificação dos possíveis ganhos em rendimentos dentro das atividades pesquisadas, foram somados os tempos consumidos com as atividades parciais não produtivas (tempos auxiliares e tempos não operacionais) com os tempos produtivos, para possibilitar a análise de rendimentos.

O quadro 03 mostra essa transformação hipotética.

QUADRO 03 - TRANSFORMAÇÃO HIPOTÉTICA DOS TEMPOS NÃO PRODUTIVOS EM PRODUTIVOS.

T&M	TEMPO EM MINUTOS	
	1ª SELEÇÃO	2ª SELEÇÃO
Tempo auxiliar + Paradas não operacional	150	71
Paradas Obrigatórias (almoço +2 pausas)	90	90
Tempo produtivo real	348	427
Tempo produtivo simulado (Tprod real + Taux + não operacional)	498	498
Expediente Total	588	588

Fonte: Dados de pesquisa, 2010.

Essa soma de tempos reflete a realidade que se teria caso essa atividade fosse realizado em um local fixo e coberto. Os tempos não produtivos nada mais são que os tempos perdidos por essa atividade quando realizada em ambiente aberto, com as interrupções de irrigação e de deslocamentos para a busca dos materiais para a realização do trabalho, o que não seria necessário se o trabalho fosse realizado sob um galpão. As irrigações dentro do galpão seriam realizadas apenas nas mudas antes de serem selecionadas não expondo o trabalhador a esse “molhamento”, assim como as bandejas, caixas, e o mais que for necessário para a atividade ficaria próximo as mesas de seleção que passariam a ser fixas, evitando também o deslocamento constante dos trabalhadores.

Atualmente cada trabalhador faz em média por dia na 1ª seleção, 84 bandejas com 224 mudas cada, sendo que o tempo produtivo gasto por trabalhador é de aproximadamente 4 minutos por bandeja. Na 2ª seleção o rendimento por dia é de 120 bandejas com 96 mudas cada, dando uma média de 3,5 minutos por bandeja.

Para a simulação do rendimento foram somados os tempos não produtivos (tempos auxiliares e tempos não operacionais) com os tempos produtivos, obtendo-se o tempo produtivo hipotético (se realizado os trabalhos de seleção sob um galpão). Os rendimentos operacionais (mudas/dia/trabalhador) simulados nessa nova condição são apresentados no quadro 04.

QUADRO 04 - RENDIMENTO OPERACIONAL SIMULADO UTILIZANDO O TEMPO PRODUTIVO HIPOTÉTICO.

Rendimento Operacional	Mudas/Diária 1ª Seleção	Mudas/Diária 2ª Seleção
Nas quadras	18.816	11.520
No galpão	28.000	13.536
Diferença	9.184	2.016

Fonte: Dados de pesquisa, 2010.

Nota-se um aumento hipotético de 48% no rendimento da 1ª seleção, e de 17% na 2ª seleção.

4.3. Análise de Viabilidade Econômica

Considerando o valor pago ao funcionário por dia trabalhado, fez-se uma proporção do tempo pago e não trabalhado, e extrapolou-se esse valor para toda a equipe envolvida na atividade, sendo 10 funcionários na 1ª seleção e 16 funcionários na 2ª seleção, em um mês, um ano e cinco anos, que é o tempo considerado para a depreciação de estruturas.

A tabela 01 ilustra os valores em reais calculados através da planilha de diárias do ano de 2010 informada pelo prestador de serviços. Os valores estipulados não estão corrigidos para os demais anos.

TABELA 1. CUSTO DO TEMPO PARADO EM FUNÇÃO DA DIÁRIA PAGA POR FUNCIONÁRIO.

Custo proporcional a diária	1ª Sel	2ª Sel
Custo das paradas em função da diária	R\$ 40,20	R\$ 19,03
Economia no mês por equipe	R\$ 8.442,38	R\$ 6.393,70
Economia no ano	R\$ 101.308,55	R\$ 76.724,35
5 anos	R\$ 709.159,88	R\$ 537.070,42

Fonte: Dados de pesquisa, 2010.

Através de uma planilha em Excel utilizada pela empresa, foram calculados a VPL e a TIR média do investimento. Os resultados encontram-se no quadro 05.

QUADRO 05 – SIMULADOR FINANCEIRO UTILIZADO PARA ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONOMICA.

INVESTIMENTOS / CUSTOS	GANHOS ESTIMADOS (RETORNO ESPERADO)
A IDEIA NECESSITA DE INVESTIMENTO?¹ = SIM	PERÍODO DO BENEFÍCIO (em anos)¹ = 5
VALOR TOTAL DO INVESTIMENTO (R\$)² = R\$ 350.000,00	Preencher o Período do Benefício = OK
Preencher o Valor do Investimento = OK	GANHO ANUAL²
TAXA DE DESCONTO (WACC) = 8,0%	1º ano R\$ 178.032,90
SPREAD = 3,0%	2º ano R\$ 178.032,90
IMPOSTO DE RENDA + CSLL = 34,0%	3º ano R\$ 178.032,90
WACC+SPREAD = 11,0%	4º ano R\$ 178.032,90
	5º ano R\$ 178.032,90
	Preencher o Ganho Anual = OK
RESULTADO	INICIATIVA VIÁVEL
ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DA IDEIA	
Valor Presente Líquido 5 anos (VPL)³ =	R\$ 119.150,27
Taxa Interna de Retorno média (TIRm)³ =	14,52%

Utilizando-se dos valores economizados ao ano, constantes da tabela 1, que foi de R\$ 178.032,90 (R\$ 101.308,55 + R\$ 76.724,35) e o custo de construção do galpão (R\$ 350.000,00), conforme orçamento informado pela empresa, obteve-se um VPL positivo e uma TIRm maior que a soma da taxa de desconto (WACC) e da SPREAD consideradas, o que demonstra que o investimento é viável.

5. Conclusão

Com base nos ganhos de rendimentos calculados e na análise de viabilidade econômica, concluí-se que o investimento no valor de R\$ 350.000,00 para construção do galpão no setor de seleção de mudas é totalmente viável, com VPL de R\$ 119.150,27 em 5 anos, uma TIR média de 14,52% e o retorno do investimento em dois anos

A construção do galpão proporcionará um ambiente de trabalho mais confortável ao trabalhador a qual refletirá em uma maior satisfação, além da economia de tempo nos processos de seleção de mudas e uma conseqüente redução nos custos de produção.

6. Referências Bibliográficas

ABRAF, Anuário estatístico da ABRAF 2010 ano base 2009/ ABRAF. – Brasília, 2010. 140p. Brasília, 2010.

BARNES, R. M. Estudos de movimentos e de tempos - projeto e medida do trabalho. Tradução da 6 ed. Americana. São Paulo, E. Blucher. 1977. 635 p.

DAVIS, L.S.; JOHNSON, K.N. Forest management. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1987. 789p.

FIEDLER, Nilton César. **Análise de postura e esforços despendidos em operações de colheita florestal no norte do estado da Bahia**. 1998. 103 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. Viveiros florestais: propagação sexuada, 3 Ed. Universidade Federal de Viçosa 3. Ed. – UFV, 2004. p.116.

IEA – International Ergonomics Association. *Definição internacional de ergonomia*. Santa Mônica: USA, 2000. Disponível em: <<http://www.ergonomics-iea.org>>. Acesso em: 26 jan.2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1990.

MINETTE, Luciano José. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra**. 1996. 211f. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

NR 21 – Trabalho a céu aberto. In: SEGURANÇA e medicina do trabalho. São Paulo: Atlas, 2002.

NR-31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aqüicultura. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Search.aspx?textSearch=nr+31>>. Acesso em: 25 jan.2011.

Núñez Gago; J. S. Corte, carregamento e transporte de cana-de-açúcar: comparação de sistemas alternativos. In: Seminário de Tecnologia Agrônômica, 3, 1986, Piracicaba. Anais... São Paulo: COPERSUCAR, 1986. p.489-522.

PEREIRA, Erimilson Roberto. **Fundamentos de ergonomia e fisioterapia do trabalho**. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2001.

REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. Análise econômica e social de projetos florestais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 389 p.

STOHR, G., LEINERT, S.. IMPORTANCIA E APLICAÇÃO DO ESTUDO DO TRABALHO. FLORESTA, América do Norte, 9, out. 2006. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/view/6211/4428>. Acesso em: 01 Mar. 2011.

7. RELAÇÃO DE FIGURAS E ANEXOS:



Figura 02 – Esquema passo a passo da atividade de 1ª Seleção (fonte: arquivo pessoal, 2010).



Figura 03 - Esquema passo a passo da atividade de 2ª Seleção (fonte: arquivo pessoal, 2010).