

ELBERT VIANA FERREIRA JUNIOR

Estudo de Tempo e Movimento Nas Operações Silviculturais da Unidade de
Campo do Tenente/PR

CURITIBA
2013



ELBERT VIANA FERREIRA JUNIOR

Estudo de Tempo e Movimento Nas Operações Simultâneas da Unidade de
Campo do Tenente/PR

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

Orientador: Prof. Philippe R. C. Soares

CURITIBA

2013

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo Geral.....	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
3.1. Conceitos básicos da qualidade total	6
3.2. Gerenciamento pela qualidade total.....	6
3.3. Qualidade total na operação Florestal	6
3.4. Estudo de Tempos e Movimentos	7
4. MATERIAIS E MÉTODOS	9
4.1. Local do Estudo	9
4.2. Operações Avaliadas	9
4.3. Equipamentos Utilizados.....	9
4.4. Método de Leitura de Tempo	10
4.5. Distribuição do Tempo	10
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5.1. Controle de Mato-Competição	11
5.2. Controle Químico Manual Total	14
5.3. Plantio	18
6. CONCLUSÃO.....	24
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. INTRODUÇÃO

Dos fatores que influenciam na viabilidade de um empreendimento florestal, destaca-se o custo operacional e dentre os diversos componentes desta variável, o tempo de execução de cada atividade é importante na busca por otimizar os recursos disponíveis e assim baratear a operação.

A manutenção das altas produtividades e também dos baixos custos de manejo da floresta dependem das operações corretamente planejadas e eficientemente utilizadas ao longo da rotação, otimizando os recursos humanos, materiais e financeiros, bem como promovendo melhorias constantes na qualidade técnica das atividades e assim aumentando a eficiência das operações.

Conhecer cada movimento de execução de uma atividade e o tempo gasto para tal é imprescindível na busca da máxima produtividade operacional e diminuição do tempo perdido, já que se busca verificar com isso que os trabalhadores não estejam realizando trabalho inútil e desnecessário e quando ocorrer, que estes possam ser corrigidos e convertidos para produção. Todas as operações devem ser analisadas de forma a encontrar o método mais fácil, rápido e seguro para realizar a atividade.

Neste contexto, o presente trabalho visou conhecer com detalhes algumas operações silviculturais de uma das Unidades Florestais de uma grande companhia florestal atuante no Estado do Paraná, por meio do estudo de tempo e movimento, determinando o tempo médio gasto para a realização das atividades, bem como classificá-las de forma a determinar qual o tempo médio perdido para realizar cada atividade bem como o potencial máximo de rendimento operacional possível a ser alcançado.

Por esse detalhamento de tempo para cada operação será possível definir com mais clareza as metas a serem alcançadas em relação a rendimento operacional por atividade.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Estudar tempo e movimentos para execução das principais atividades silviculturais de empresa do setor florestal.

2.2. Objetivos específicos

Determinar o tempo padrão gasto para executar uma tarefa específica ou operação;

Avaliar as principais atividades silviculturais;

Obter o rendimento operacional com a classificação atual dos tempos necessários, e estimar o rendimento com possíveis ganhos após a correção dos tempos e movimentos para realizar tais tarefas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Conceitos básicos da qualidade total

O conceito da qualidade total é composto por cinco dimensões, a qualidade intrínseca, o custo, a entrega, moral e a segurança. A qualidade intrínseca é o conjunto das características específicas que tornam um produto adequado às necessidades dos clientes; o custo se refere ao custo operacional para produzir o produto; a entrega significa entregar aos clientes a quantidade certa, no local e na data certa; o moral é à base da qualidade total e está relacionado com a equipe e o ambiente de trabalho; e segurança deve ser abordada tanto pelo uso seguro do produto pelo cliente, quanto pelo processo produtivo, isto é, sem acidentes de trabalho (CAMPOS, 1992).

Uma definição simples da qualidade total é a adequação ao uso, ou seja, quando o produto ou processo satisfaz os seus usuários (JURAN, 1990).

3.2. Gerenciamento pela qualidade total

O gerenciamento pela qualidade total deve iniciar-se com o controle da rotina diária do trabalho, através do ciclo PDCA (BONILLA, 1994; DRUMOND, 1994). Cada letra do ciclo PDCA está associada a uma fase do controle da rotina diária: P (*“plan”*) = planejar; D (*“do”*) = realizar; C (*“check”*) = verificar; e A (*“action”*) = corrigir (TRINDADE, 2000). A implementação do ciclo PDCA significa fazer regulagens preventivas nos processos produtivos, permitindo manter ou melhorar o nível de qualidade (BONILLA, 1994). O ciclo PDCA tem como base a teoria da melhoria contínua onde “hoje é melhor do que ontem e pior do que amanhã” (MILAN, 1998).

3.3. Qualidade total na operação Florestal

Uma operação florestal deve ser realizada com o objetivo de atender às exigências do próximo serviço a ser executado. Os defeitos de uma operação que prejudicam o próximo serviço são o foco da qualidade total e devem ser eliminados. Dessa maneira, a operação agrícola que prepara corretamente o terreno para a próxima, garante o seu sucesso (ALMEIDA, 2000).

Analisando o desenvolvimento do uso do controle de qualidade em uma empresa florestal para a produção de carvão vegetal, Almeida (2000) observou que o caráter inspecionador do trabalho de rotina executado no campo, em meados da década de 1980, evoluiu para o controle de qualidade total, no início da década de 1990. A partir de então, segundo o autor, a empresa apresentou avanços na melhoria das condições de trabalho, treinamento e otimização de tarefas conforme os procedimentos operacionais, bem como o comportamento dos empregados em relação à solução dos problemas. Desenvolvendo um sistema de controle de qualidade em uma empresa florestal, abrangendo desde a produção de mudas no viveiro até as operações de silvicultura no campo, Trindade (1993) concluiu que as técnicas de qualidade utilizadas no setor industrial podem ser aplicadas no setor florestal, desde que devidamente adequadas às situações existentes. O autor concluiu também que, para garantir o correto funcionamento do sistema, o processo deve ser participativo, o que elimina atritos entre os empregados e equipes. Por fim, o sistema propiciou melhorias de qualidade em todo o processo produtivo.

3.4. Estudo de Tempos e Movimentos

Segundo Pereira (2011), o estudo de tempos e movimentos advém da união das ferramentas de medição do trabalho desenvolvidas por Taylor e da sistematização dos movimentos dos trabalhadores desenvolvida por Gilbreth. Consiste em um estudo sistemático do trabalho objetivando determinar o tempo gasto por um funcionário devidamente treinado e trabalhando em ritmo normal para executar uma atividade específica (estudo de tempos) e desenvolver e padronizar o sistema e o método de trabalho preferido (estudo de movimentos), servindo de base para o treinamento de trabalhadores neste método (BARNES, 1977).

O fenômeno da globalização e a alta competitividade em todos os setores da economia demandam o aumento da eficiência em todas as classes de trabalho, gerando interesse no estudo de tempo e movimento, que hoje é indispensável para qualquer atividade produtiva. (BARNES, 1977).

A separação de uma atividade em etapas e a medição do tempo gasto em cada uma delas, fornece uma forma para determinar os métodos

mais econômicos e para avaliar o trabalho executado, bem como reduzir o uso de insumos e resíduos gerados no processo (BARNES, 1977).

Em sistemas produtivos intensivos no uso da mão-de-obra, o estudo de tempos é uma ferramenta importante na definição da capacidade produtiva, que é definida como sendo a máxima quantidade de produtos e serviços que podem ser produzidos em uma unidade produtiva em um dado intervalo de tempo (MOREIRA, 2009 apud PEREIRA, 2011).

O estudo de tempos de determinada atividade se inicia com a seleção do funcionário que terá seu trabalho cronometrado (funcionário padrão). Este deverá, segundo Barnes (1977), estar devidamente treinado e apresentar pouca propensão à variabilidade na realização de suas atividades (PEREIRA, 2011).

Pereira (2011) destaca que, a escolha do funcionário a ser cronometrado é um tanto controversa na literatura. Martins e Laugeni (2006) e Peinado e Graeml (2007) apontam a possibilidade de esta ser feita por um observador experiente com base no julgamento da velocidade dos funcionários, entretanto Slack, Chambers e Johnston (2009) argumentam que o processo de avaliar a velocidade de trabalho do operário é relativo ao conceito do próprio observador a respeito da velocidade correspondente ao desempenho padrão, podendo este levar em consideração, separadamente ou em combinação, um ou mais fatores como a velocidade de movimento, esforço, destreza, consistência etc. Desta forma, fica evidente o alto grau de subjetividade nesta abordagem.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Local do Estudo

O estudo de tempo e movimento ocorreu em Campo do Tenente, Paraná. As áreas da região estão inseridas no Primeiro e Segundo Planalto Paranaense, na porção Sul-Sudeste do estado.

A empresa em estudo é líder mundial em gestão florestal sustentável e na fabricação de produtos florestais sustentáveis. Com sede em Santiago, Chile. Gera emprego para cerca de 35 mil pessoas em todo o mundo, através de operações florestais e industriais no Chile, Argentina, Uruguai e Brasil e uma rede de escritórios de vendas internacionais em mais de 70 países.

O patrimônio florestal da empresa inclui 1.024.435 hectares de florestas plantadas e 374.000 hectares de florestas nativas protegidas.

No Brasil, a empresa opera no Paraná com unidades industriais em Jaguariaíva, Piên, Curitiba e Araucária, onde são fabricados painéis e revestimentos em MDF "*Medium Density Fiberboard*", e resinas. O patrimônio florestal da empresa no Brasil é formado por mais de 230 mil hectares de área total, sendo cerca de 130 mil hectares plantados. A empresa conta com mais de 1.800 colaboradores no país.

4.2. Operações Avaliadas

A escolha das operações para o estudo de tempo e movimento levou em consideração sua importância na manutenção da produtividade florestal e também a ocorrência das mesmas no período de realização do estudo.

4.3. Equipamentos Utilizados

Para realizar o estudo de tempos e movimentos, bem como para observar os aspectos qualitativos utilizou-se os seguintes equipamentos:

- Cronômetro;
- Prancheta com ficha de observações;
- Binóculo;
- Câmera fotográfica digital;
- Microsoft Office Excel 2007

4.4. Método de Leitura de Tempo

Foi utilizado o método da leitura contínua, no qual a amostragem do desempenho operacional é feito pela marcação do tempo do início ao fim do expediente, sem detenções do cronômetro. Este é acionado no início do turno e ao término de cada etapa registra-se o tempo de cronometragem em folha de verificação.

4.5. Distribuição do Tempo

Para a avaliação do estudo de desempenho operacional, os tempos gastos com cada etapa operacional foram divididos de acordo com a classificação padrão já adotada em trabalhos anteriores na empresa em:

- A) Tempo Produtivo (TP): aquele contabilizado quando um colaborador está efetivamente desempenhando sua função produtiva;
- B) Tempo Auxiliar (TA): corresponde ao tempo despendido com funções auxiliares, ou seja, exigidas pela operação no formato atual, porém podem ser trabalhadas na busca de diminuir esse tempo ou até mesmo evita-los algumas vezes;
- A. Tempo Administrativo (TADM): corresponde ao tempo obrigatório que o colaborador necessita fora da produção para desempenhar sua função;
- C) Tempo Perdido (TI): engloba o período em que o colaborador/equipamento está disponível para operar, porém não é utilizado por qualquer razão não justificável;
- D) Tempo em Manutenção (TM): Corresponde ao período gasto para manutenção do equipamento utilizado na atividade durante a operação.

Para os cálculos de rendimento, levou-se em consideração a área onde o trabalho foi realizado juntamente com o número de colaboradores envolvidos na atividade. Os rendimentos foram calculados em hectares homem dia (ha/H/dia) e horas por hectare (h/ha).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Controle de Mato-Competição

Operação realizada com a finalidade de eliminar as espécies vegetais existentes nas áreas do futuro plantio assim como em áreas já plantadas. A escolha do tipo de controle (Figura 1), como também a metodologia (aplicação na linha, entre linha de plantio ou em área total) está relacionada a questões econômicas e topográficas, nível de desenvolvimento da floresta e da planta daninha.

A) Roçada Manual Total – Atividade de corte da vegetação daninha em área total, utilizando ferramenta manual de corte (Foice);

B) Controle Químico Manual Total - Atividade de aplicação de herbicida em área total, realizada com pulverizador costal manual.

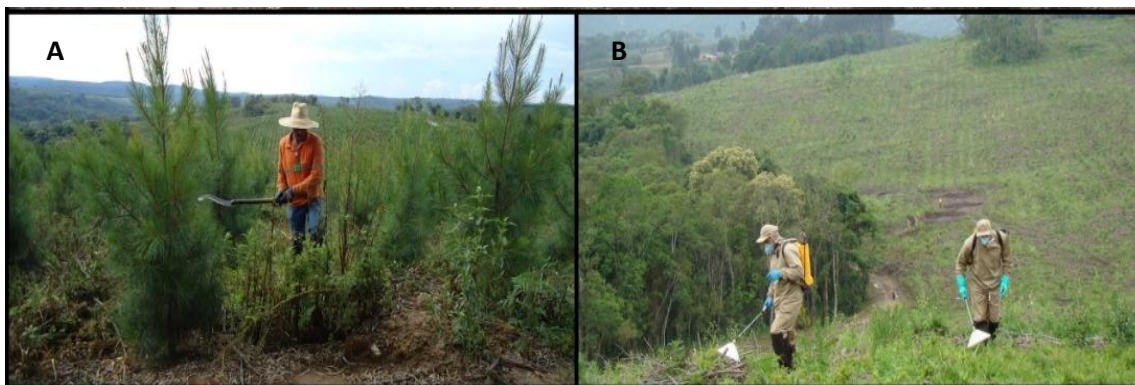


Figura 01. Atividades de controle de mato-competição. A – roçada manual; B – controle químico.

5.1.1. Roçada Manual Total

Para as avaliações foram consideradas as seguintes classificações:

- Tempo Administrativo

- Almoço;
- Café;
- DDS – Diálogo Diário de Segurança.

- Tempo Auxiliar

- Afiação de ferramenta;

- Busca da ferramenta de trabalho;
- Colocação de EPI;
- Deslocamento para outra área;
- Troca de linha;
- Troca de talhão;
- Deslocamento área vivência – talhão;
- Deslocamento talhão - área de vivência;
- Deslocamento talhão – ônibus;
- Espera saída do ônibus;
- Banheiro;
- Parada para beber água.

- Tempo em Manutenção

- Manutenção da máquina;
- Manutenção do implemento.

- Tempo Perdido

- Atraso do ônibus na chegada ao campo;
- Atraso no café da manhã;
- Atraso ao retorno do almoço;
- Espera – máquina;
- Espera – insumo;
- Espera – abastecimento;
- Espera - líder de equipe;
- Chuva.

Foram avaliadas 29,6 horas-homem dessa operação referente a três dias trabalhados em uma área de 23,55 hectares. A figura 2 mostra a distribuição dos tempos obtida.

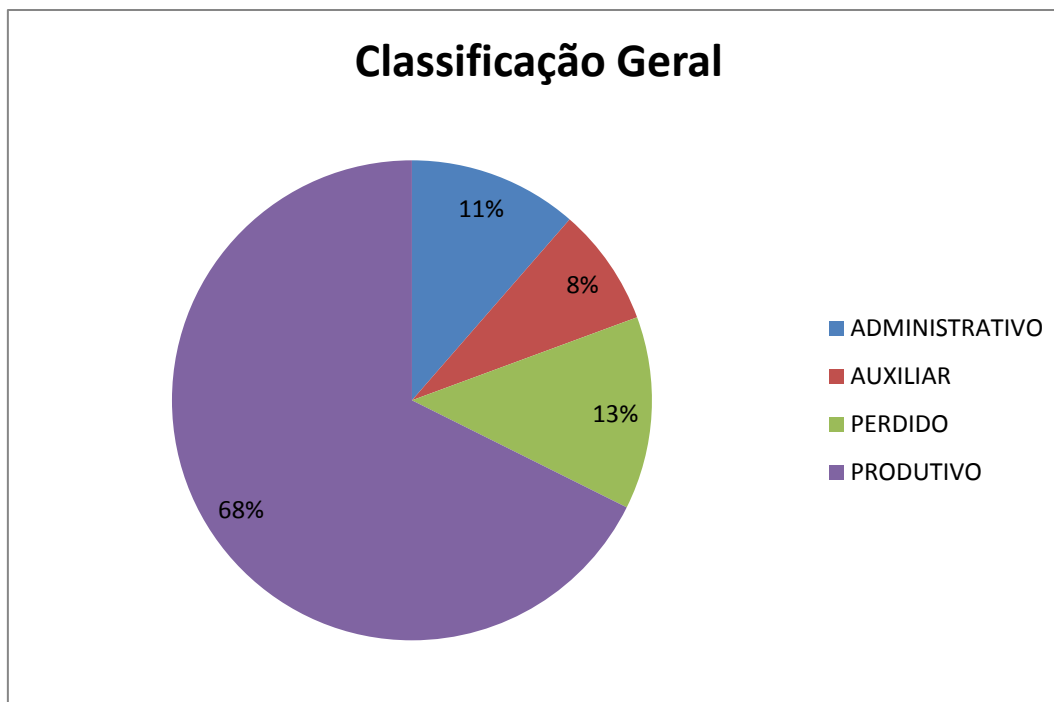


Figura 02. Distribuição do tempo da operação Controle Mecânico Manual

Os colaboradores realizaram esta atividade com 68% de tempo Produtivo; 11% de tempo Administrativo; 8% de tempo auxiliar; 13% de tempo perdido e 0% de tempo Manutenção.

O resultado médio obtido para o rendimento operacional nessa atividade é mostrado na tabela 1

Quadro 01. Rendimento realizado e rendimento com possíveis ganhos

Roçada Manual Total				
Dias Amostrados	Dia 01	Dia 02	Dia 03	Média
Rendimento Realizado - (ha/H/dia)	0,82	0,42	0,92	0,79
Rendimento com Possíveis Ganhos - (ha/H/dia)	0,82	0,63	0,92	0,83
Horas Perdidas	0	03:10:37	0	

Observa-se analisando a tabela acima, que nos dias 01 e 03 não foi deixado nenhum espaço para melhorias de rendimento operacional levando em consideração o tempo perdido para realizar a atividade. Para o segundo dia, pôde-se calcular um ganho operacional pela exclusão do tempo perdido (chuva) correspondente às 3h 10min e 37seg.

Já o Tempo auxiliar, que corresponde a 8% do total de tempo gasto para realizar a atividade, se compõe como ilustrado na figura 04.

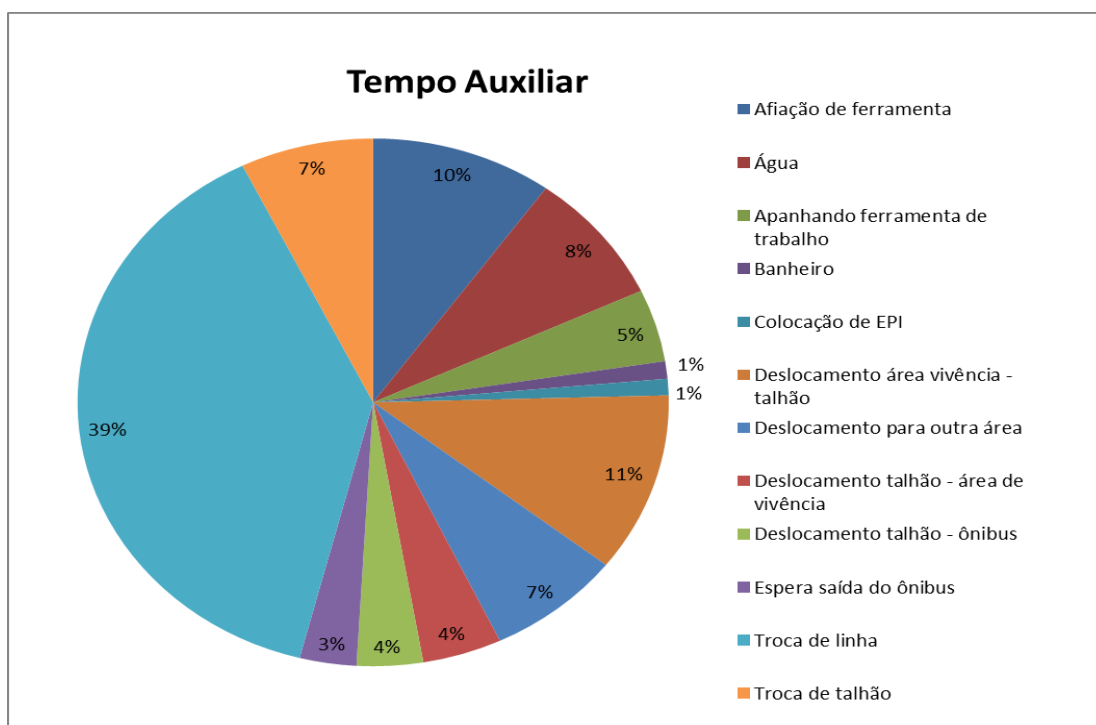


Figura 04. Distribuição do tempo auxiliar na operação de Controle Mecânico Manual

A maior parte do Tempo Auxiliar corresponde a deslocamento, principalmente para troca de linha (39%). O que indica a necessidade de estudo mais detalhado para melhorias e diminuição de deslocamentos extensos para realizar a atividade.

5.2. Controle Químico Manual Total

Durante a avaliação da atividade, foram contatadas as seguintes classificações de tempo:

- Tempo Administrativo

- Almoço;
- Café;
- DDS – Diálogo Diário de Segurança.

- Tempo Auxiliar

- Parada para beber água;
- Deslocamento área de vivência – talhão;
- Deslocamento talhão - área de vivência;
- Deslocamento talhão – ônibus;
- Desmontando área de vivência;
- Espera Saída do Ônibus;
- Montagem da área de vivência;
- Abastecimento do Pulverizador;
- Colocação do pulverizador;
- Colocação de conjunto hidrorrepelente;
- Deslocamento abastecimento – talhão;
- Deslocamento para outro talhão;
- Deslocamento talhão – abastecimento;
- Lavagem das luvas;
- Lavagem de botas;
- Retirada de conjunto hidrorrepelente;
- Troca de linha.

- Tempo em Manutenção

- Manutenção da máquina;
- Manutenção do implemento.

- Tempo Perdido

- Atraso do ônibus na chegada ao campo;
- Atraso no café da manhã;
- Atraso ao retorno do almoço;
- Espera – máquina;
- Espera – insumo;
- Espera – abastecimento.

Foram avaliadas 49 horas-homem dessa operação, correspondente a cinco dias trabalhados em uma área de 117,89 hectares. A figura 05 mostra a distribuição dos tempos obtida.

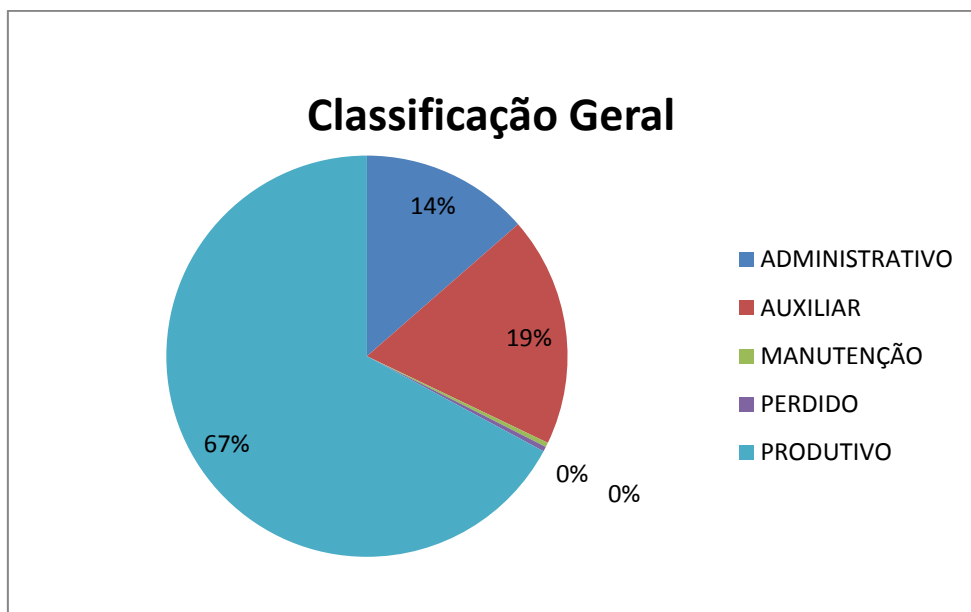


Figura 05. Distribuição do tempo da operação Controle Químico Manual

De acordo com os dados obtidos, os colaboradores vêm realizando esta atividade com 67% de tempo Produtivo; 14% de tempo Administrativo; 19% de tempo auxiliar; 0% de tempo perdido e de Manutenção.

O resultado médio obtido para o rendimento operacional nessa atividade é mostrado na Tabela 02.

Tabela 02. Rendimento realizado e rendimento com possíveis ganhos na operação de Controle Químico Manual

Aplicação de Herbicida Manual Total						
Dias Amostrados	Dia 01	Dia 02	Dia 03	Dia 04	Dia 05	Média
Rendimento Realizado - (ha/H/dia)	1,76	1,62	1,85	1,99	1,47	1,75
Rendimento com Possíveis Ganhos - (ha/H/dia)	1,78	1,62	1,86	1,99	1,47	1,76
Horas Perdidas	0:08:40	00:00:00	0:02:54	00:00:00	00:00:00	

Observa-se na tabela acima que para a atividade de Controle Químico Manual não foi constatado possibilidade de melhorias consideráveis de rendimento operacional pelo tempo perdido, já que este representou menos de 1% do total de tempo gasto para realizar a atividade e foram classificados de acordo com a figura 06.

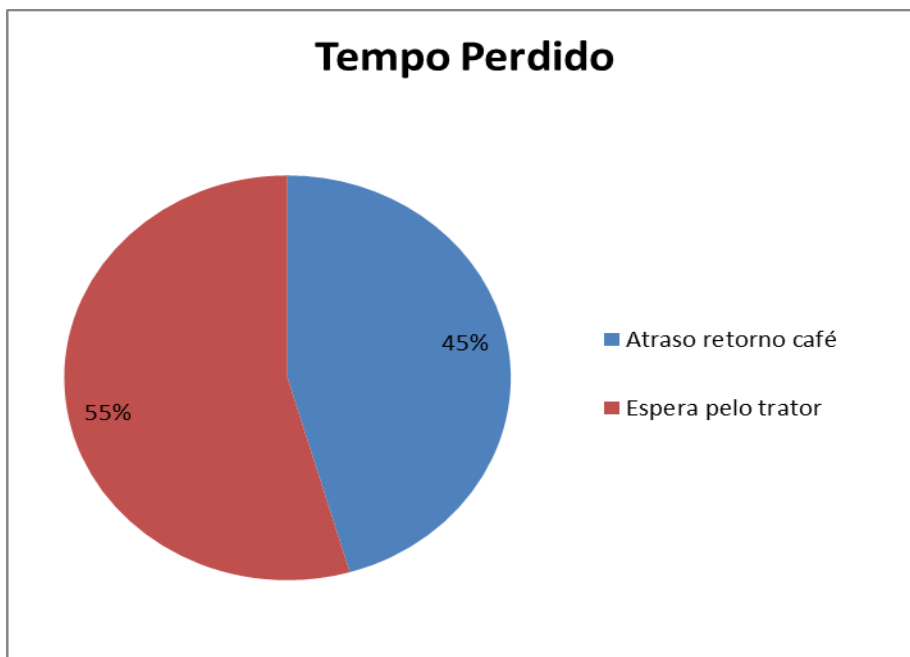


Figura 06. Distribuição do tempo perdido na operação Controle Químico Manual

O Tempo Auxiliar, que corresponde a 19% do tempo total, foi composto como apresentado na figura 07 e pode-se observar que a maior parte desse tempo corresponde ao abastecimento (30%) do equipamento utilizado para a realização da atividade e também em grande parte deslocamento, abrindo com isso uma possibilidade de melhoria pela diminuição da necessidade de abastecimento e/ou deslocamento.

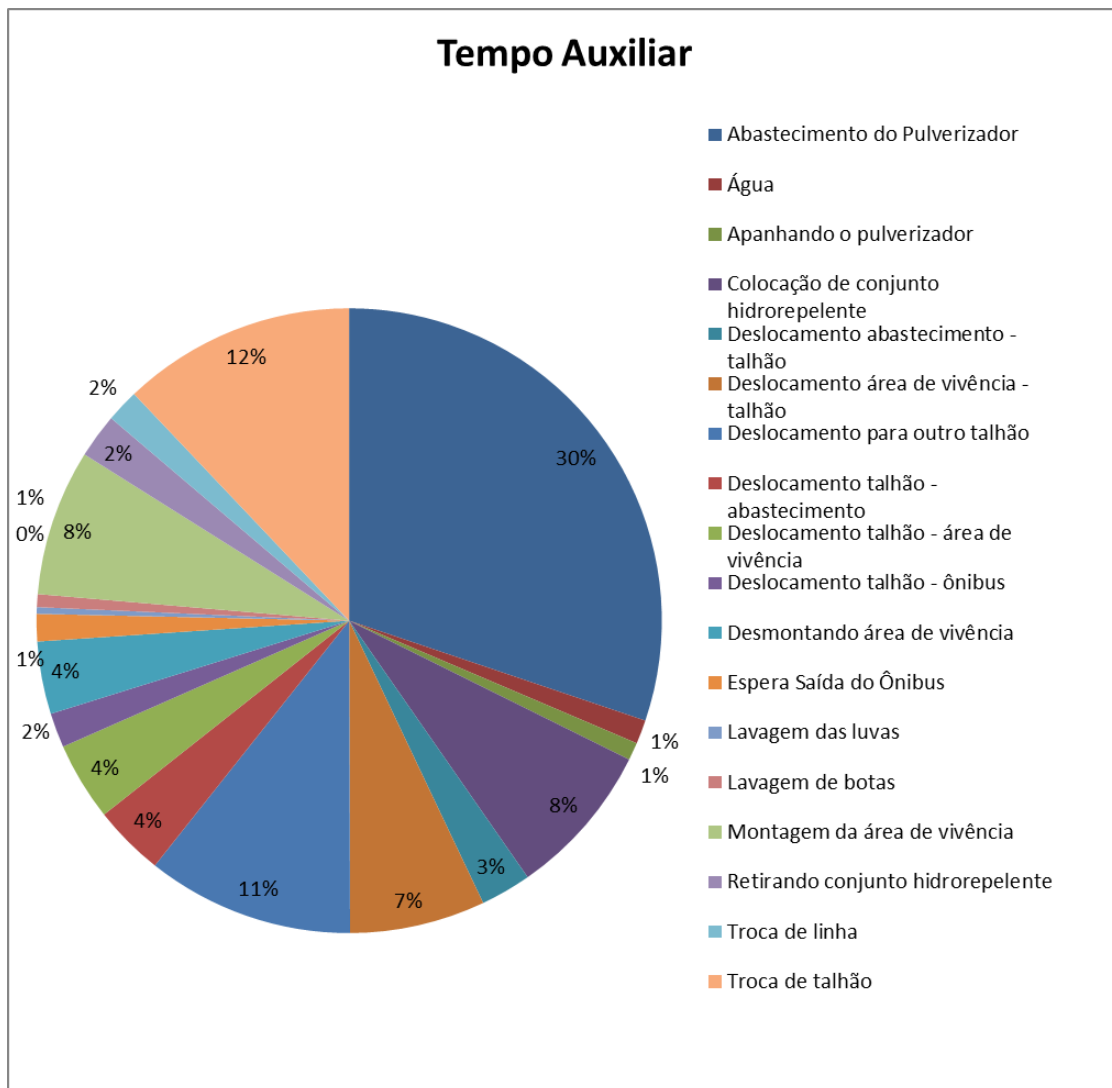


Figura 07. Distribuição do tempo auxiliar na operação Controle Químico Manual

5.3. Plantio

Atividade de plantio manual de florestas de *Pinus taeda L.*, no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, em área recém colhida, sem preparo de solo, utilizando ferramenta chucho e mudas com idade aproximada de 280 dias.



Figura 08. Colaboradores na atividade de Plantio.

Para as avaliações levaram-se em consideração as seguintes classificações:

- Tempo Administrativo

- Almoço;
- Café;
- DDS.

- Tempo Auxiliar

- Apanhando caixa de mudas;
- Apanhando ferramenta de trabalho;
- Colocação de EPI;
- Deslocamento para apanhar mudas;
- Deslocamento para o ônibus;
- Deslocamento para o talhão;
- Deslocamento para outra linha;
- Deslocamento para tomar água;
- Deslocamento talhão – ônibus;

- Espera saída do ônibus;
- Guardando ferramenta de trabalho;
- Deslocamento área de vivência – talhão;
- Deslocamento talhão - área de vivência.

- Tempo em Manutenção

- Manutenção da máquina;
- Manutenção do implemento.

- Tempo Perdido

- Atraso do ônibus na chegada ao campo;
- Atraso no café da manhã;
- Atraso ao retorno do almoço;
- Espera – máquina;
- Espera – insumo;
- Espera – abastecimento;
- Espera - líder de equipe.

Foram avaliadas 30,1 horas-homem dessa operação, correspondente a três dias trabalhados em uma área de 22,24 hectares. A figura 09 apresenta a distribuição dos tempos obtida.

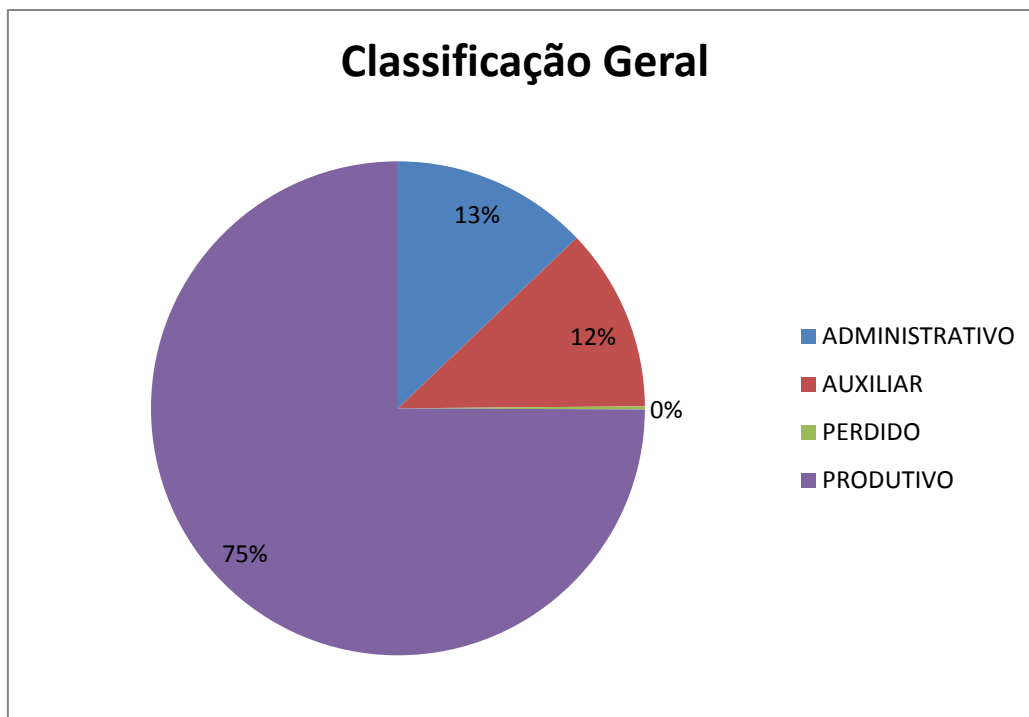


Figura 09. Distribuição do tempo da operação Plantio.

O resultado médio obtido para o rendimento operacional nessa atividade é mostrado na tabela 03, mostrando que a atividade foi realizada com um tempo perdido mínimo correspondente a menos de 01% do total e classificados de acordo com a figura 10.

Tabela 03. Rendimento realizado e rendimento com possíveis ganhos na operação de Plantio

Plantio				
Dias Amostrados	Dia 01	Dia 02	Dia 03	Média
Rendimento Realizado - (ha/H/dia)	0,62	0,61	0,68	0,64
Rendimento com Possíveis Ganhos - (ha/H/dia)	0,62	0,61	0,68	0,64
Horas Perdidas	00:00	0:02:32	0:01:12	



Figura 10. Distribuição do tempo perdido na operação Plantio.

Esse tempo perdido poderá ser eliminado, porém não terá melhorias consideráveis no rendimento operacional.

O tempo auxiliar correspondente a 12% do tempo total e foi classificado de acordo com a figura 11. Pode-se observar que a maior parte desse tempo corresponde à retirada de tubetes e deslocamentos durante a atividade, nos dando uma margem de melhoria nesses aspectos.

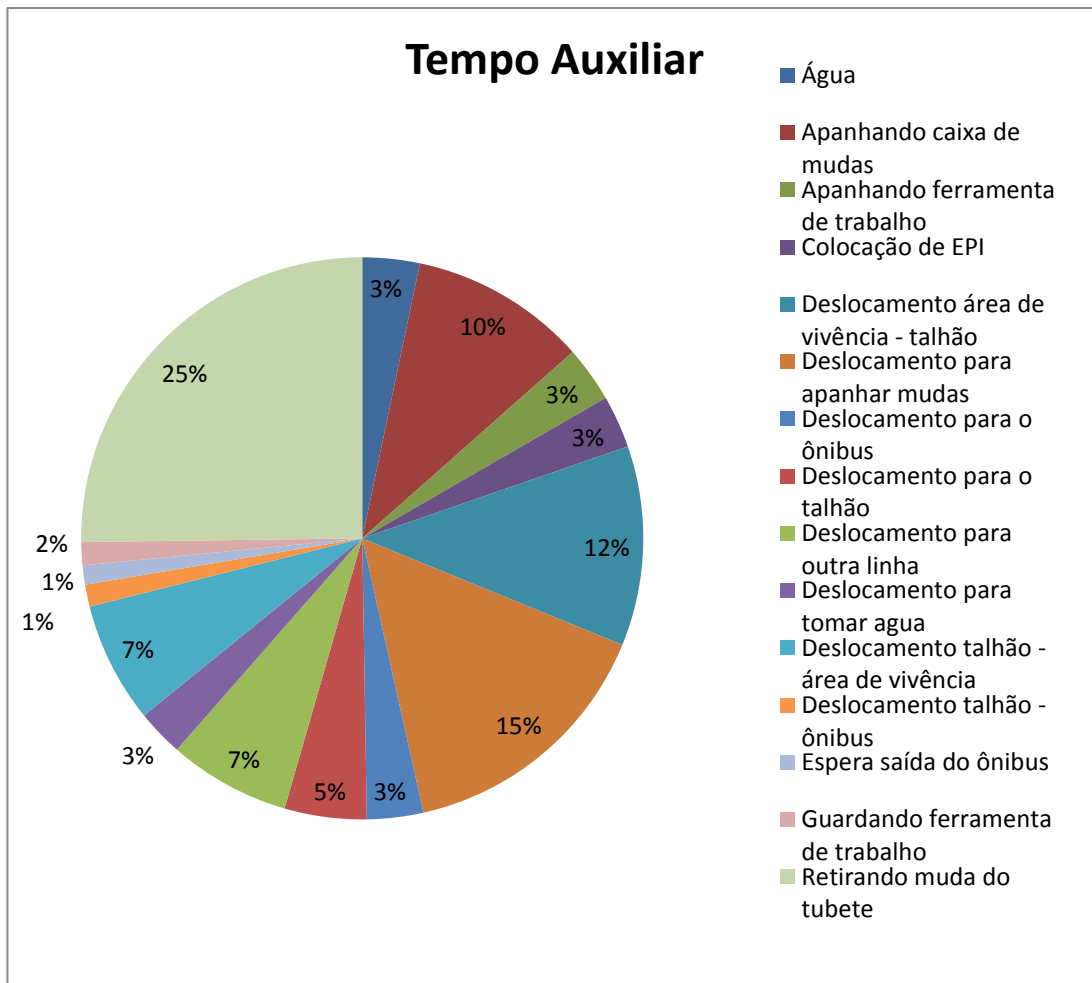


Figura 11. Distribuição do tempo auxiliar na operação Plantio.

6. CONCLUSÃO

O estudo de tempo e movimento pelo do método da leitura contínua mostrou-se adequado para avaliar o desempenho operacional das atividades silviculturais.

A avaliação das atividades mostraram que atualmente elas vem sendo realizadas com comprometimento por parte dos colaboradores, sendo que o tempo perdido é mínimo e portanto temos uma margem de melhoria apenas no tempo auxiliar da atividade, sendo que para melhorias nesse tempo, tem-se que investir em novos equipamentos ou técnicas.

Recomenda-se manter avaliações periódicas nas operações silviculturais tanto nos aspectos relacionados à capacidade operacional quanto os aspectos qualitativos, para que propicie uma melhoria constante nas atividades.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.R.C. **Gestão operacional da qualidade: uma abordagem prática e abrangente no setor florestal.** Campinas: Editora da Unicamp, 2000. 128p.

BARNES, R.M.; **Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e Medida do Trabalho.** São Paulo; Edgard Blücher, 1977.

BONILLA, J.A. **Qualidade total na agricultura: fundamentos e aplicações.** Belo Horizonte: Centro de Estudos da Qualidade Total na Agricultura, 1994.

CAMPOS, V.F. **TQC: controle de qualidade total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni; UFMG, Escola de Engenharia, 1992.

DELLARETTI FILHO, O.; DRUMOND, F.B. **Itens de controle e avaliação de processos.** Belo Horizonte: UFMG; Fundação Christiano Ottoni, 1994.

FESSEL, V.A.G.; **Qualidade, Desempenho Operacional, Custo de Plantios Manual e Mecanizado de *Eucalyptus grandis*, Implantados com Cultivo Mínimo de solo.** Piracicaba: Dissertação de mestrado, ESALQ-USP, 2003.

JURAN, J.M. **Planejando para a qualidade.** Tradução de J.M. Csillag e C. Csillag. São Paulo: Pioneira, 1990.

MARTINS, P.; LAUGENI, F. **Administração da Produção.** São Paulo: Saraiva, 2006.

MILAN, M. **Controle de qualidade em operações agrícolas.** In: CÂMARA, G.M.S. (Coord.). Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: ESALQ, Departamentode Agricultura, 1998. p.113-120.

PEREIRA, T.J.G.; **Estudos de Tempos e Movimentos no Setor de Serviços: Determinação da Capacidade Produtiva e Melhoria das Operações de uma Empresa de Limpeza de Vitrines.** Belo Horizonte; XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011.

PEINADO, J.; GRAEMIL, A. **Administração da produção: Operações Industriais e de Serviços.** Curitiba: Unicamp, 2007.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

TRINDADE, C.; REZENDE, J.L.P.; JACOVINE, L.A.G.; SARTORIO, M.L. **Ferramentas da qualidade: aplicação na atividade florestal.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.