

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO AGROVETERINÁRIO – CAV  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – ENGENHARIA FLORESTAL

**CAROLINE FERNANDES**

**EFEITO DO OPERADOR NO DESEMPENHO OPERACIONAL DAS  
ATIVIDADES DE ARRASTE E TRAÇÃO NA COLHEITA DE *Pinus* spp.**

**LAGES**

**2020**

**CAROLINE FERNANDES**

**EFEITO DO OPERADOR NO DESEMPENHO OPERACIONAL DAS  
ATIVIDADES DE ARRASTE E TRAÇAMENTO NA COLHEITA DE *Pinus* spp.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Philipe Ricardo Casemiro Soares.

Co-orientador: Prof. Dr. Jean Alberto Sampietro.

**LAGES**

**2020**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Setorial do CAV/UDESC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Fernandes, Caroline

Efeito do operador no desempenho operacional das atividades  
de arraste e traçamento na colheita de *Pinus spp.* / Caroline  
Fernandes. -- 2020.  
68 p.

Orientador: Philipe Ricardo Casemiro Soares

Coorientador: Jean Alberto Sampietro

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa  
Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Lages, 2020.

1. Eneagrama. 2. Perfil operacional. 3. Gestão florestal. I.  
Soares, Philipe Ricardo Casemiro. II. Sampietro, Jean Alberto. III.  
Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Florestal. IV. Titulo.

## **CAROLINE FERNANDES**

### **EFEITO DO OPERADOR NO DESEMPENHO OPERACIONAL DAS ATIVIDADES DE ARRASTE E TRAÇÃO NA COLHEITA DE *Pinus spp.***

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal.

### **BANCA EXAMINADORA**

#### **Orientador**

---

Prof. Dr. Philipe Ricardo Casemiro Soares  
Universidade do Estado de Santa Catarina

#### **Co-orientador**

---

Prof. Dr. Jean Alberto Sampietro  
Universidade do Estado de Santa Catarina

#### **Membros:**

---

Prof. Dr. Pompeu Guimarães  
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Letícia Andrea Chechi  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Lages, 14 de outubro de 2020.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao meu companheiro André, por toda dedicação, incentivo e paciência nessa jornada, sempre me mostrando o melhor caminho.

Agradecer a minha família, minha mãe Marisa, meu pai Valdinei e minha irmã Natália, por todo o apoio nesse período.

A Vó Salete agradeço pelo exemplo de vida.

Ao Sr. Ivan, exímio padrão 6, que lá em 2017 perguntou: “Por que não está fazendo o mestrado ainda?!” . Obrigada por todo o apoio e por acreditar em mim.

Ao Cesar, pela oportunidade do estágio e de lá para cá estar sempre me ensinando sobre a área florestal e me incentivando, o meu muito obrigada!

A Rosa Maria, por me apresentar o Eneagrama, e sendo tão conchedora do assunto me ajudar tanto. Obrigada também, sempre com essa extroversão, tão padrão 7, me incentivar e mostrar que sou capaz, mesmo quando achei que não era.

A Franciele por me mostrar o equilíbrio ideal entre corpo e mente, e por ter se tornado uma amiga tão querida, além disso, me aguentar nos momentos de incerteza e desamino.

A Júlia e a Geanine, por todo o apoio e amizade em todos esses anos.

Aos meus orientadores, professor Philipe e Jean, por me acolherem no mestrado, e por toda a ajuda nesse projeto tão desafiador. Obrigada pelo apoio e dedicação.

Aos estagiários, Romano, Leonardo e Roberta, sem a ajuda de vocês, esse projeto não teria sido possível.

A equipe de colheita florestal da Guararapes, que me acolheram no período de estágio e que hoje formamos uma ótima equipe! Obrigada!

Por fim, gostaria de agradecer a UDESC pela oportunidade no mestrado e a Guararapes, pela complacência de permitir que conciliasse as duas coisas.

## RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a influência do perfil e tempo de experiência de operadores sobre o desempenho das atividades de arraste e traçamento de toras na colheita de povoamentos de *Pinus* spp. A caracterização do perfil dos operadores foi realizada por meio de entrevista dirigida, aplicando-se o formulário do eneagrama, determinando-se também o tempo de experiência (TE) na função. O desempenho operacional foi avaliado mediante dois métodos de amostragem de estudo de tempos e movimentos: em nível de elemento de ciclo e em nível de turno. No estudo em nível de elemento do ciclo, a coleta de dados aconteceu em uma fazenda, usando-se da técnica de cronometragem de tempo individual, e para a operação de arraste foi obtida a informação de distância de extração (DE) por ciclo. Os dados em nível de turno foram coletados para quatro fazendas, por meio de Boletins Diários Operacionais (BDO's), obtendo-se informações das horas trabalhadas e produção do turno, e na operação de traçamento foi obtida a informação de volume médio individual (vmi) por fazenda. Com essas informações, foi possível calcular a produtividade para cada perfil avaliado. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Kolmorov-Smirnov à 5% de significância. Foi utilizada a Modelagem Linear Generalizada (GLM) para avaliar se as variáveis de efeito fixo (perfil e TE) e as variáveis de efeito aleatório (vmi e DE) eram fatores influentes na produtividade, por fim a regressão múltipla foi utilizada para estimativa da produtividade para cada perfil. Os dados apresentaram normalidade à 5% de significância para ambas as operações. Os resultados de perfil e TE para o *skidder*, mostraram o operador 3 com perfil 1 (perfeccionista) e 72 meses de experiência, o operador 4 perfil 2 (ajudante) e 12 meses de experiência, e o operador 5 perfil 3 (vencedor/empreendedor) com 1 mês de experiência, enquanto para o *harvester*, apontaram que o operador 1 apresentou perfil 3 (vencedor/empreendedor) e 6 meses de experiência da função, já o operador 2 apresentou perfil 1 (perfeccionista) e 12 meses de experiência. Na abordagem em nível de elemento do ciclo, para a operação de arraste, o resultado do GLM identificou que a distância de extração e perfil foram influentes, sendo que nesse caso, o perfil 1 apresentou produtividade de  $122,3 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$ , o perfil 2 de  $111,5 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$  e o perfil 3 de  $103,7 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$ . Para a operação de traçamento, o perfil e tempo de experiência não foram influentes na produtividade, obtendo-se  $36,85 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$  para o perfil 1 e de  $36,87 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$  para o perfil 3. Em nível de turno, os resultados para o traçamento identificaram que o volume médio individual (vmi), perfil e TE foram fatores influentes, encontrando-se produtividades de  $40,3 \text{ m}^3/\text{PMH}_{15}$  para o perfil 1 e  $45,2 \text{ m}^3/\text{PMH}_{15}$  para o perfil 3. Com isso, é possível concluir que os perfis influenciaram na produtividade das operações de arraste (em nível de elemento) e traçamento (em nível de turno) e que quanto maior o tempo de experiência do operador, sua produtividade tende a ser maior.

**Palavras-chave:** Eneagrama. Perfil de operadores. Curva de aprendizagem. Gestão de Recursos Humanos. Gestão florestal.

## ABSTRACT

This work aimed to evaluate the influence of the profile and time of experience of operators on the performance of the activities of log skidding and bucking in the harvest of *Pinus spp* plantations. The characterization of the operators' profile was carried out through a directed interview, applying the enneagram method, where also was determined the time of experience (TE) in the function. Operational performance was evaluated using two sampling methods for time and motion study: at the level of the cycle element and at the level of the shift. In the study at the cycle element level, data were collected in one farm, using the technique of individual time, and for the skidding, the extraction distance (DE) per cycle was obtained. At shift level, data were collected in four farms, through Daily Operational Bulletins (BDO's), obtaining information on hours worked and shift production, and in the bucking, information about individual average volume (vmi) was obtained per farm. With this information, it was possible to calculate the productivity for each profile evaluated. The normality of the data was verified by the Kolmogorov-Smirnov test at 5% significance. Generalized Linear Modeling (GLM) was used to evaluate whether the fixed effect variables (profile and TE) and the random effect variables (vmi and DE) were influential factors in productivity. Finally, multiple regression was used to estimate productivity for each profile. The data showed normality at 5% of significance for both operations. The results of profile and TE for the skidding, operator 3 presented profile 1 (perfectionist) and 72 months of experience, operator 4 profile 2 (helper) and 12 months of experience, and operator 5 profile 3 (winner/ entrepreneur) with 1 month of experience, while for the bucking showed that operator 1 presented profile 3 (winner / entrepreneur) and 6 months of experience in the function, while operator 2 presented profile 1 (perfectionist) and 12 months of experience. At the cycle element level approach, for the skidding, the evaluated factors extraction distance and profile were influential. In these cases, profile 1 showed productivity of  $122.3 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$ , profile 2 of  $111.5 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$  and profile 3 of  $103.7 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$ . For the bucking the GLM result identified that the profile and time of experience were not influential in productivity, obtaining  $36.85 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$  for profile 1 and  $36.87 \text{ m}^3/\text{PMH}_0$  for profile 3. At shift level, the results for the bucking showed that the average individual volume (vmi), profile and TE were influential factors, with productivity of  $40.3 \text{ m}^3/\text{PMH}_{15}$  for profile 1 and  $45.2 \text{ m}^3/\text{PMH}_{15}$  for profile 3. With these results, it is possible to conclude that the profiles influenced the productivity of the skidding (at the element level) and bucking operations (at the shift level) and that the longer the operator's experience, the productivity tends to be higher.

Keywords: Enneagram. Operator profile. Learning curve. Human resource Management. Forest management.