

COMPETÊNCIA DO OPERADOR DE MÁQUINAS DE COLHEITA FLORESTAL E CONHECIMENTO TÁCITO – ESTUDO DE CASO

Dionisio João Parise
SENAI Departamento Regional do Paraná
Av. Cândido de Abreu, 200
CEP 80.530-902 Curitiba – Paraná
Tel. (41) 3271.9291
dionisio.parise@pr.senai.br

RESUMO

Este artigo procura caracterizar competência e conhecimento tácito do operador de máquinas de colheita florestal e apresenta um estudo de caso que teve caráter exploratório e nele se analisaram dados envolvendo um conjunto de requisitos pessoais especiais, que teve como objetivo gerar informações norteadoras para execução de processo de recrutamento e de seleção capazes de identificar candidatos que disponham de potencial para serem treinados na ocupação de operador de máquinas de colheita florestal de alta performance *harvester* e *forwarder*, no atual estágio tecnológico da mecanização da colheita florestal. Obtiveram-se os dados acompanhando-se o treinamento para operadores com 32 participantes, com duração de dez meses, no período de dezembro de 2002 a setembro de 2003. O treinamento resultou em dados que contemplam a produtividade e a qualidade operacional dos alunos. A classificação obtida permitiu uma análise estatística descritiva, correlações linear e múltipla e de agrupamento. Os testes de habilidade manipulativa, realizado no simulador de realidade virtual e o teste de identificação dos requisitos pessoais especiais exibem resultados classificatórios que demonstram que os grupos com melhores desempenhos obtidos nos testes são os que tiveram melhores resultados nos indicadores de produtividade e qualidade, o que comprova a existência de uma relação entre os grupos com maior habilidade manipulativa e requisitos pessoais especiais com os que desempenham a ocupação com maior competência no atual estágio da mecanização. No resultado da análise dos requisitos pessoais especiais, os itens mais significativos no perfil de um operador foram psicomotricidade, atenção, relação espacial e memória visual.

Palavras-chave

Gap tecnológico, competência, conhecimento tácito, conhecimento explícito, aptidão, simulador, psicomotricidade, memória visual, relação espacial, atenção, memória auditiva, inteligência não-verbal, inteligência geral.

INTRODUÇÃO

A mecanização da colheita florestal no Brasil teve início na década de 70, quando várias empresas fabricantes de papel e de celulose passaram a utilizar motosserras profissionais, tratores agrícolas equipados com guinchos e pinça hidráulica traseira *miniskidders*, tratores desenvolvidos especificamente para o arraste de madeira *skidders* e guas hidráulicas para o carregamento de caminhões (MACHADO, 2002).

Na década de 80, vieram os *feller-buncher* de tesouras e de sabre, montados geralmente em triciclos. Como os *feller-buncher* proporcionam um pré-empilhamento das árvores, os tratores de arraste *skidders* ou *miniskidders* tiveram um incremento em sua utilização e produtividade combinada com a utilização das grades desgalhadoras (MALINOVSKI e MALINOVSKI, 1998).

Na década de 90, ocorreram os maiores avanços tecnológicos em máquinas utilizadas na mecanização da colheita florestal. Com a liberação das importações em 1993, as empresas fabricantes nacionais e internacionais disponibilizaram para o mercado brasileiro máquinas com alta tecnologia, produzidas nos países escandinavos (Suécia e Finlândia) e norte-americanos (Estados Unidos e Canadá). As máquinas disponibilizadas foram os *feller-bunchers* de discos, *delimbers*, *slachers*, *harvesters* de pneus e máquinas base de esteiras com cabeçotes processadores, *skidders*, *forwarders*, guas florestais com *joysticks* e garras montadas em escavadeiras. A partir dessa época, máquinas de alta tecnologia, denominadas mecatrônicas, foram disponibilizadas para o mercado brasileiro (MACHADO, 2002).

Esse fato marcou uma fase de vertiginosas transformações no processo de mecanização da colheita florestal no Brasil. A velocidade de transição entre a utilização dos equipamentos de baixa tecnologia para os de alta tecnologia e as diferenças entre a tecnologia empregada nas máquinas e o conhecimento dos operadores foram significativas, gerando o *gap tecnológico* do processo de mecanização florestal no Brasil. As máquinas de alta tecnologia e de alta produtividade geram um aumento de competitividade e, em decorrência justamente da mudança, impõem uma nova realidade na estruturação do processo, não apenas novas características para a atividade, mas sobretudo em relação às competências que os operadores de máquinas para a colheita florestal devem possuir (PARISE e MALINOVSKI, 2002).

Os desafios impostos pela mecanização da colheita florestal são muitos, porém a carência de profissionais qualificados na área de operação de equipamentos de colheita florestal no Brasil apresenta-se como um dos maiores dentre os demais.

As empresas do setor florestal enfrentam elevado grau de dificuldades na identificação de pessoas dotadas de potencial para serem capacitadas na ocupação e muitas vezes despendem tempo e vultosos recursos financeiros na preparação de pretensos bons operadores que, na realidade, são desprovidos de tal potencial, o que resulta em baixa produtividade dos equipamentos, indisponibilidade mecânica e operacional, altos custos operacionais e de manutenção, que trazem como consequência graves impactos ambientais, grandes riscos de acidentes de trabalho, utilização não racional dos equipamentos, além de outros danos.

Desta maneira, como requisito indispensável, impõe-se à pessoa responsável pela seleção um pleno domínio de conhecimentos, o *feeling*, que lhe confira capacidade de percepção para que, no decorrer do processo de seleção de pessoal, consiga identificar nos futuros operadores o imprescindível potencial que os credencie ao curso de capacitação no qual aprenderão as atividades de operador das máquinas utilizadas na mecanização da colheita florestal.

COMPETÊNCIA E CONHECIMENTO TÁCITO DO OPERADOR

O conceito geral de competência é a mobilização de **conhecimentos**, **habilidades** e **atitudes** necessários ao desempenho de atividades ou funções típicas segundo padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho (SENAI, 2002).

O **conhecimento** está relacionado com: **informação** – saber o quê, saber o porquê; **habilidade** –saber como, capacidade, técnica; **atitude** – determinação, identidade, querer fazer (BRANDÃO e GUIMARÃES, 2001).

O operador competente é o que produz segundo os padrões de **qualidade**, **produtividade** e **eficiência** operacional e mecânica. Sendo possível relacionar a **qualidade** com o conhecimento, a **produtividade** com a habilidade e a **eficiência** operacional e mecânica com a atitude.

Com a definição de competência para o operador, busca-se entender o que faz um operador ser mais competente que outro.

O que faz um operador ser mais ou menos competente no desenvolvimento de sua atividade é:

- capacidade de realizar movimentos simultâneos;
- possuir capacidade de ação e reação rápida, tais como: ativar *feedroller*, rolos param – aciona sabre;
- não perder tempo e não realizar movimentos desnecessários, tais como: cabeçote em vazio, deslocamento desnecessário com a máquina;
- respeitar os limites da máquina;
- conhecimento.

As capacidades que o operador deve possuir para ser competente realizando movimentos simultâneos, agindo e reagindo rapidamente, não perdendo tempo, respeitando os limites da máquina e conhecimentos são:

- coordenação motora;
- raciocínio de forma rápida e lógica;
- capacidade de planejamento;
- capacidade de concentração;
- atitude/decisão.

A obtenção de operadores competentes é o grande desafio das escolas florestais e empresas, o que leva ao processo de aprendizagem, “fenômeno extremamente complexo que envolve aspectos cognitivos, emocionais, orgânicos, psicossociais e culturais. A aprendizagem é resultante do desenvolvimento de conhecimentos e de aptidões, bem como da transferência destes para novas situações” (BOBEDA, 2003).

O conhecimento é composto de *know-how* e habilidades. O *know-how* está relacionado com: conhecimento explícito – formalizado e especializado, dados, procedimentos, modelos, documentos de análise e síntese, desenhos, não expressa “o não dito”, baseado no prático e claro e é compartilhado.

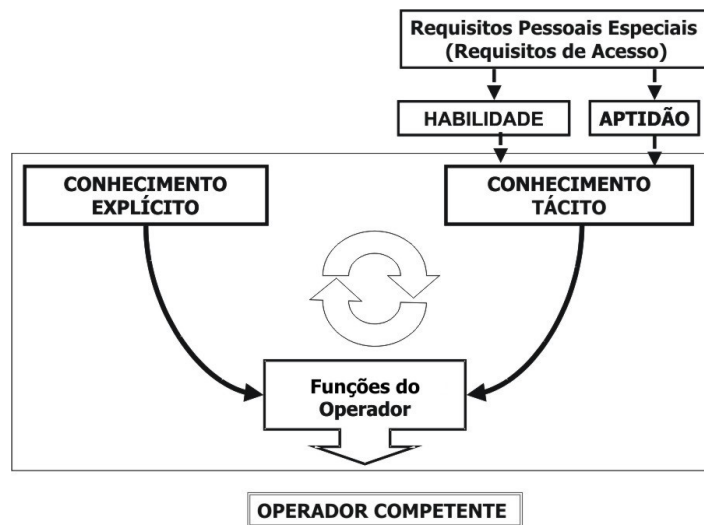
As habilidades estão relacionadas com: conhecimentos tácitos, adquiridos pela prática, adaptáveis, habilidades pessoais, aptidão profissional, conhecimento privado, frequentemente transmitido segundo o comportamento mestre-aprendiz e é localizado (OLIVEIRA e ANTUNES, 2003).

A aptidão é a potencialidade ou predisposição da pessoa em aprender determinada habilidade ou comportamento. A aptidão é inata e pode ser definida por meio das seguintes características: predisposição natural para determinado trabalho ou tarefa; existe sem exercício, sem treinamento ou aprendizado; é avaliada por meio de comparações; permite prognosticar o futuro do candidato na profissão; é a predisposição para aperfeiçoar-se por meio do trabalho. Um teste de aptidão oferece um prognóstico futuro do seu potencial de desenvolvimento. A aptidão devidamente exercitada através da prática transforma-se em capacidade (CHIAVENATO, 1993).

Desta maneira, a realização de uma atividade é o resultado do processo de aprendizagem, que é a interação do conhecimento explícito e o conhecimento tácito.

O diferencial de competência entre os operadores está no conhecimento tácito – do latim *tacitus*, quando o conhecimento não pode ser exteriorizado por palavras. Todos podem tentar, mas o diferencial é interno. No conhecimento explícito – do latim *explicitus*, o conhecimento está declarado, mostrado, explicado. Todos podem tentar e o resultado será, na média, eficaz (BOBEDA, 2004).

É possível verificar no esquema abaixo que o conhecimento tácito está relacionado à habilidade e à aptidão. A habilidade e a aptidão estão relacionadas com os requisitos pessoais especiais ou requisitos de acesso.



O desafio é identificar quais são os requisitos pessoais especiais ou requisitos de acesso necessários que determinam a potencialidade de uma pessoa ser um operador competente. Em busca dessa resposta, realizou-se um estudo de caso, apresentado a seguir.

ESTUDO DE CASO - Requisitos Pessoais Especiais para operadores de máquinas de colheita florestal - *Harvester* e *Forwarder*

Objetivo: gerar informações que possibilitem, no processo de recrutamento e seleção, identificar os candidatos que possuem potencial – aptidão para serem treinados na ocupação de operador de *harvester* e *forwarder*.

Descritivo

O estudo de caso foi realizado no período de dezembro 2002 a setembro 2003 no estado do Espírito Santo, Brasil. O processo de seleção teve como pré-requisito a escolaridade. A quantidade de candidatos que realizaram os testes de português e matemática foi 2.134, dos quais foram selecionados 200 para a próxima fase, que consistiu na realização de um teste de habilidade com o uso do simulador de realidade virtual. Desta etapa foram selecionados 100 candidatos para realizarem os testes psicométricos para identificação dos requisitos pessoais especiais. Dos testes psicométricos foram selecionados 40 candidatos para realizarem os exames médicos. No final do processo, foram selecionados 32 candidatos para iniciarem o programa de treinamento.

Nota: os 32 candidatos selecionados não possuíam experiência com a operação das máquinas.

O programa de treinamento foi composto pelos módulos de nivelamento, técnico, simuladores de realidade virtual, treinamento de 100 horas no *harvester* e 100 horas no *forwarder* e prática profissional de 500 horas no *harvester* ou *forwarder*.

O acompanhamento e a coleta de dados da produtividade e da qualidade técnica foram realizados mensalmente durante a prática operacional de 500 horas, que teve duração de seis meses.

Requisitos Pessoais Especiais

Um *workshop* dirigido com a participação de especialistas de colheita florestal e um psicólogo definiu como referência para análise um conjunto de requisitos pessoais especiais (requisitos de acesso) em que se avaliaram habilidade manipulativa e aptidões gerais e específicas. A identificação dos requisitos foi realizada por um psicólogo, com testes que são normalmente utilizados nos processos de seleção de pessoas.

A seguir são apresentados o conjunto dos requisitos pessoais especiais e seus conceitos.

1 – Psicomotricidade: evidencia a relação existente entre os processos cerebrais e afetivos com o ato motor; desenvolvimento de atividades que exijam coordenação motora fina, com rapidez e qualidade; Movimento de braços, mãos, dedos, pés, pernas juntos.

2 – Memória visual: capacidade de recordar com precisão experiências visuais anteriores.

3 – Relação Espacial: capacidade para compreender as formas no espaço e as relações entre objetos planos e sólidos – para visualizar objetos em duas e três dimensões; percepção de profundidade, isto é, vendo coisas em uma distância e sabendo o que está na parte da frente e o que está atrás.

4 – Atenção: capacidade de manter a atenção concentrada no trabalho durante um período, para desenvolver tarefas de forma sistemática, sem dificuldades de retenção; pode-se observar a fadiga, a resistência à monotonia e a velocidade perceptiva.

5 – Memória auditiva: é a capacidade de reter e recordar informações auditivas, reconhecer e reproduzir estímulos sonoros anteriores apresentados; habilidade para notar, comparar e diferenciar sons distintos; habilidade para perceber sons importantes.

6 – Inteligência não-verbal: manifesta-se na capacidade de equalização de soluções difíceis, mantendo elevado nível de solução de problemas freqüentes e genéricos que sejam diferentes aos quais sua habilidade técnica esteja voltada.

7 – Cálculos básicos: capacidade de executar pequenos cálculos básicos, sem o auxílio de instrumentos externos.

8 – Inteligência geral: capacidade de processar informações; uso adequado de sistemas associativos, seja para a formação de novos conceitos, para a elaboração de processos ou para a resolução de problemas.

Análise dos resultados

A análise dos resultados foi realizada inicialmente classificando-se os 26 alunos que concluíram o treinamento utilizando-se o critério da média dos valores obtidos pelos alunos nos quesitos produtividade e qualidade técnica. Na sequência, com a utilização de estatística descritiva, análise de correlações, análise de regressão linear múltipla e análise de agrupamento, verificou-se qual a influência dos valores obtidos nos testes dos requisitos pessoais especiais, simulador e idade de cada aluno na sua classificação. A seguir são apresentados os resultados e conclusões mais significativos.

A psicomotricidade apresenta correlações em ordem de importância com a qualidade, simulador, inteligência geral e produção. A figura 1 representa que o aumento da psicomotricidade significa o aumento da qualidade, habilidade com o simulador, maior inteligência geral e aumento de produção.

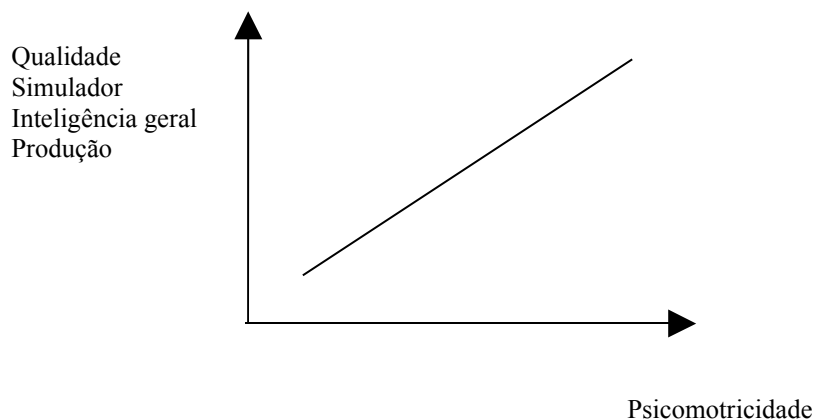


Figura 1- Psicomotricidade X Qualidade, Simulador, Inteligência geral e Produção.

- O simulador de realidade virtual apresenta correlações em ordem de importância com a classificação, psicomotricidade e inteligência geral. A figura 2 representa que o aumento da habilidade com o simulador significa melhor classificação, maior psicomotricidade e inteligência geral.

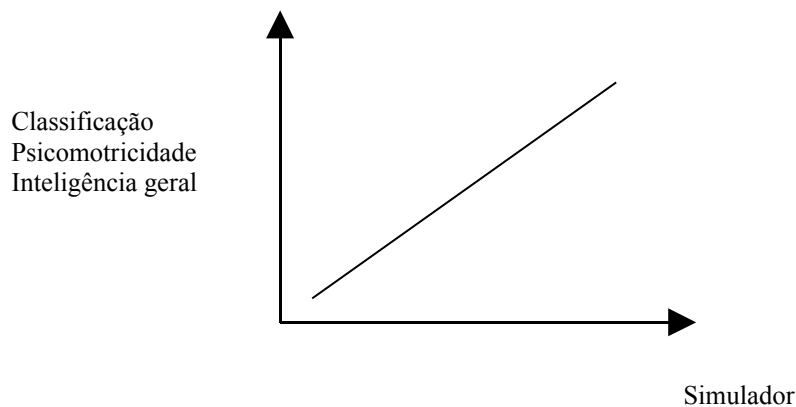


Figura 2- Simulador x Classificação, Psicomotricidade e Inteligência geral

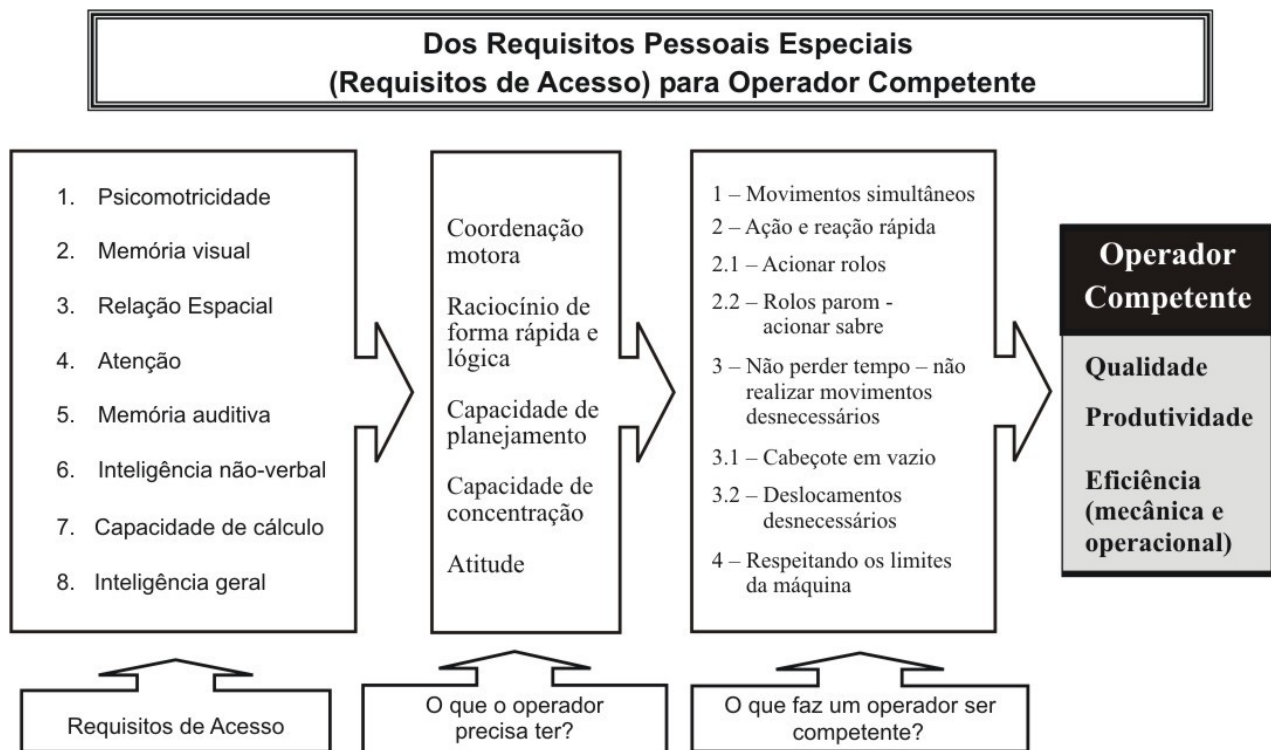
- A memória visual e a relação espacial apresentam correlação com a produção.
- Os itens do conjunto de requisitos pessoais especiais de maior significância para o quesito produção são psicomotricidade, relação espacial e memória visual.
- Os itens do conjunto de requisitos pessoais especiais de maior significância para o quesito qualidade são psicomotricidade e atenção.
- Os itens do conjunto de requisitos pessoais especiais de maior significância para o quesito média são atenção, psicomotricidade, relação espacial e memória visual.
- O requisito pessoal especial de grande significância para a ocupação de operador é a psicomotricidade.
- As pessoas que apresentam maior grau de aptidão para a ocupação, de acordo com o conjunto de referência dos requisitos pessoais especiais, são as que exibem maior potencial para desempenhar com competência a função de operador de máquinas de colheita florestal *harvester e forwarder*.
- A idade se impõe como um fator importante no processo de treinamento. O grupo de menor média de idade, apresentou melhores resultados na classificação.
- Existe relação entre os grupos de operadores com maior grau de habilidade manipulativa, demonstrado no teste do simulador de realidade virtual, e os que desempenham a função com maior competência no atual estágio da mecanização.
- Os itens do conjunto de requisitos pessoais especiais determinantes no perfil de um operador de máquinas de colheita florestal no atual estágio tecnológico da mecanização florestal são psicomotricidade, atenção, relação espacial e memória visual.

Conclusões

A mecanização florestal é imprescindível para que se obtenham ganhos significativos de competitividade e melhores condições de trabalho para os operadores. Desta maneira, o entendimento sobre competência e processo de aprendizagem, que envolve o conhecimento tácito e explícito e como identificar o potencial de futuros operadores, torna-se fundamental.

Os questionamentos de referência sobre o assunto, representados no fluxo abaixo, são:

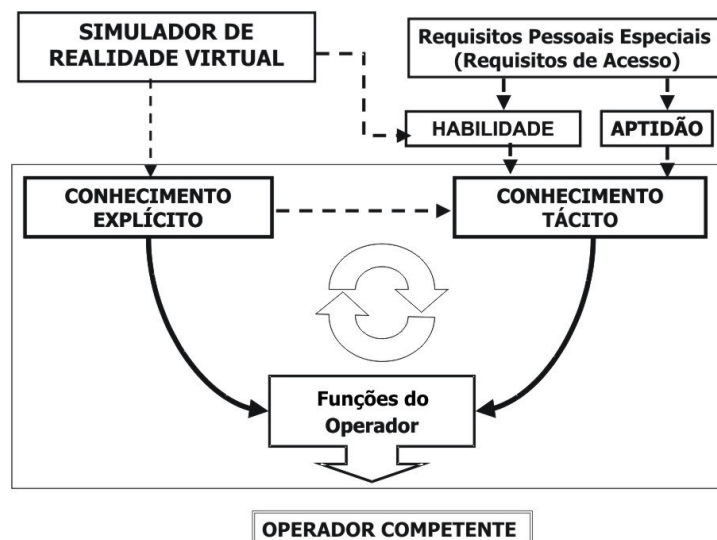
- O que determina se um operador é competente?
- Quais são os itens que fazem a diferença na operação de uma máquina florestal?
- O que o operador necessita ter?
- Quais são os requisitos pessoais especiais ou requisitos de acesso?



A obtenção de altas taxas de produtividade, bom nível de disponibilidade mecânica e operacional, custos de manutenção e operacionais competitivos e operações ambientalmente corretas é possível quando se é capaz de responder a esses questionamentos.

O estudo de caso mostra que os operadores dotados de potencial, identificados pelos requisitos pessoais especiais, podem fazer a diferença entre operadores competentes e operadores menos competentes.

O simulador de realidade virtual é uma importante ferramenta para a formação de operadores competentes, o que pode ser demonstrado no esquema abaixo. O simulador desenvolve a habilidade, que está diretamente relacionada ao conhecimento tácito. Ele também desenvolve o conhecimento explícito que auxilia no desenvolvimento do conhecimento tácito. É importante, porém, que os fabricantes de simuladores desenvolvam exercícios específicos para este fim.



A pesquisa e o estudo sobre o conhecimento tácito dos operadores e seus requisitos pessoais especiais (requisitos de acesso) devem continuar, pois este estudo, em razão da população amostrada, se limita a ser um instigador do tema.

Sobre o autor:

Dionisio João Parise, Engenheiro Mecânico, Mestre – Engenharia Florestal - UFPR, experiência de 20 anos atuando na mecanização da colheita florestal.

Referências

- BOBEDA, A. **Tácito e explícito na gestão do conhecimento**. 28 jan. 2003. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/vernocia.php/id/2011>> Acesso em: 8 out. 2004.
- BRANDÃO, H. P.; GUIMARÃES, T. de A. Gestão de competências e gestão de desempenho: tecnologias distintas ou instrumentos de um mesmo construto? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 8-15.
- CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- MACHADO, C. C. **Colheita Florestal**. Viçosa: UFV, 2002.
- MALINOVSKI, R. A.; MALINOVSKI, J. R. **Evolução dos sistemas de colheita de madeira para pinus na região sul do Brasil**. Curitiba: FUPEF do Paraná, 1998.
- OLIVEIRA, L. C. de A.; ANTUNES, D. C. **Reuso de soluções de informática através das gestão do conhecimento**. 2003. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/1999/bb91/reuso.htm>> Acesso em: 3 out. 2004.
- PARISE, D. **A influência dos requisitos pessoais especiais no desempenho dos operadores de máquinas de colheita florestal de alta performance**. 2005. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- PARISE, D; MALINOVSKI, J. R. Análise e reflexões sobre o desenvolvimento tecnológico da colheita florestal no Brasil, SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE COLHEITA DE MADEIRA E TRANSPORTE FLORESTAL, 12., 2002, **Anais...** Curitiba: FUPEF do Paraná.
- SENAI. DN. **Metodologia para elaboração de perfis profissionais**. 2. ed. Brasília: SENAI/DN, 2002. (Certificação Profissional baseada em Competências, fase 2)