



LUIZ FELIPE PIRES DOLCE

**MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES
DAS MÁQUINAS DOS PÁTIOS EXTERNOS**

**LAVRAS – MG
2019**

LUIZ FELIPE PIRES DOLCE

**MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES DAS MÁQUINAS DOS
PÁTIOS EXTERNOS**

Relatório de estágio
supervisionado apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de
Engenharia Florestal, para a obtenção
do título de Bacharel.

Prof. Dr. Fábio Henrique Silva Floriano de Toledo
Orientador

**LAVRAS – MG
2019**

LUIZ FELIPE PIRES DOLCE

**MELHORIA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES DAS MÁQUINAS DOS
PÁTIOS EXTERNOS**

Relatório de estágio
supervisionado apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de
Engenharia Florestal, para a obtenção
do título de Bacharel.

_____ em 19 de junho de 2019

Dr. Fábio Henrique Silva Floriano de Toledo - UFLA

Dra. Michele Aparecida Pereira da Silva - UFLA

Dra. Thiza Falqueto Altoé - UFLA

Prof. Dr. Fábio Henrique Silva Floriano de Toledo

Orientador

**LAVRAS – MG
2019**

AGRADECIMENTOS

Á Universidade Federal de Lavras, por todo aprendizado e experiência adquirida nesses intensos anos.

Aos meus pais, Luiz e Valdete, por todo amor, carinho e nunca terem medido esforços para minha formação pessoal e profissional, a minha irmã Flávia e o Theo.

Á minha namorada Raquel, por todo amor, companheirismo e por me suportar nos meus piores dias com toda paciência, sempre me incentivando a seguir em frente com meus objetivos.

Ao meu grande amigo Alan, por todos conselhos, sem sua ajuda eu não teria conseguido superar diversas barreiras durante essa caminhada.

Aos grandes amigos que conheci em Lavras, aos meus irmãos das Repúblicas Kabokaki, República Oscar-Cavara e República Najanela, por me acolherem, por todos aprendizados, por todas conversas, por todos momentos inesquecíveis, por serem a minha família enquanto estive fora de casa.

Aos professores Lucas Amaral e Totonho, por todos ensinamentos, apoio, sermões e pela amizade.

Ao professor Fábio Toledo, pela disponibilidade e comprometimento em me ajudar na construção desse trabalho.

Á Klabin pela oportunidade de realização do estágio, em especial ao Vitor Tavares, Lorena Soares e Caio César por toda ajuda na realização desse projeto e por fazerem parte do meu crescimento profissional.

RESUMO

Diariamente, em uma companhia florestal, são tomadas diversas decisões que influenciam em todo planejamento e orçamento da empresa, baseadas em dados, sendo assim, é de suma importância dispor de informações confiáveis e que estejam sempre atualizadas. O projeto realizado teve como objetivo otimizar e qualificar os dados de eficiência gerados pelas carregadeiras dos pátios externos de uma empresa de papel e celulose, através da utilização da tecnologia de informação. Primeiramente, foi realizada uma avaliação sobre como eram realizados os relatórios de eficiência, e como era o percurso dos dados, desde o operador até o sistema, a fim de diagnosticar quais seriam as necessidades do projeto. Os relatórios eram realizados de forma manuscrita e apresentavam diversos desvios, outro ponto observado, foi a falta de padronização entre os apontamentos. Após essa análise, os apontamentos de eficiência, antes realizados pelos operadores de forma manuscrita em boletins, passaram a ser efetuados em um aplicativo presente em um *tablet* que foi instalado e adaptado à máquina, além disso, foram feitas alterações nos métodos de preenchimento dos relatórios e em sua transmissão para o sistema. Como forma de implementar o novo modelo, foi realizado treinamentos com todos os operadores e líderes, sendo lecionado de forma prática e teórica os funcionamentos do *tablet*, seu aplicativo e como seriam realizados os apontamentos a partir daquele momento. Com a intenção de potencializar o aprendizado e tornar a transição mais efetiva, foi realizado um acompanhamento constante como suporte ao treinamento, esse processo durou até o fim do projeto para que os novos métodos fossem absorvidos completamente pelos operadores. Ao final do projeto pode se constatar melhorias significativas, como a redução de desvios, padronização dos apontamentos e uma maior disponibilidade de informações sobre a eficiência das máquinas, além de atingir o objetivo, o avanço tecnológico possibilitou a implantação de outras melhorias complementares, como a digitalização do *check list* e relatos de segurança, otimizando, em um todo, as informações sobre as máquinas.

Palavras-chave: Eficiência. Relatório. *Tablet*

ABSTRACT

Every day, in a forestry company, decisions are made that influence every planning and budget of the company, based on data, so it is of the utmost importance to have reliable information that is always updated. The objective of the project was to optimize and qualify the efficiency data generated by the loaders from the external patios of a pulp and paper company through the use of information technology. First, an assessment was made of how efficiency reports were performed, and how the data flowed from the operator to the system to diagnose what the project needs would be. The reports were handwritten and had several deviations, another point observed, was the lack of standardization between the notes. After this analysis, the efficiency notes, previously performed by the operators in handwritten form in newsletters, were carried out in an application present on a tablet that was installed and adapted to the machine, in addition, changes were made in the methods of filling out the reports and its transmission to the system. As a way of implementing the new model, training was carried out with all the operators and leaders, and the practicalities of the tablet, its application and how the notes would be carried out from that moment onwards. With the intention of enhancing learning and making the transition more effective, a constant follow-up was provided to support the training, this process lasted until the end of the project so that the new methods were absorbed completely by the operators. At the end of the project, significant improvements can be seen, such as reduction of deviations, standardization of notes and greater availability of information about machine efficiency. In addition to achieving this goal, technological advances have made it possible to implement other complementary improvements, such as scanning of the check list and safety reports, optimizing the information on the machines as a whole

Keywords: Efficiency. Report. Tablet

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Município de Telêmaco Borba, onde foi desenvolvido o trabalho.....	13
Figura 2 – Cidades onde estão localizados os pátios externos de madeira.....	14
Figura 3 – Carregadeira Jonh Deere adaptada com garras rogotec, para a realização da movimentação de toras de madeira nos pátios externos da empresa.....	15
Figura 4 – Carregadeira Doosan adaptada com garras rogotec, para a realização da movimentação de toras de madeira nos pátios externos da empresa	16
Figura 5 – Materias utilizados para a instalação dos <i>tablets</i> no interior das máquinas dos externos.....	17
Figura 6 – <i>Tablet</i> instalado dentro de uma carregadeira do pátio externo de madeira.....	17
Figura 7 – Modelo de relatório de eficiência antigo.....	18
Figura 8 – Operador realizando o preenchimento do relatório de eficiência no boletim de papale de forma manuscrita	19
Figura 9 – Treinamento sendo realizado de forma prática dentro da máquina, no qual o operador está sendo instruído em como realizar o relatório de eficiência no <i>tablet</i>	22
Figura 10 – Manuais de instruções sobre como realizar os apontamentos de eficiência via <i>tablets</i> e a relação de quais códigos seriam utilizados nos pátios externos e suas atividades descritas.....	23
Figura 11 – Aplicativo desenvolvido pelo TI da empresas com o objetivo de coletar e transmitir os dados referentes aos relatórios de eficiência.....	24
Figura 12 – Operador realizando os apontamentos de eficiência simultaneamente no boletim manuscrito e no <i>tablet</i>	25
Figura 13 - Fluxo de informações das máquinas dos pátios externos, desde a realização do relatório de eficiência até o sistema.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelos e fabricantes das máquinas.....	15
Tabela 2 – Relação de materiais utilizados na instalação do <i>tablet</i>.....	16
Tabela 3 – Relação de códigos e de atividades realizados nos pátios externos.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. OBJETIVO.....	10
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1 Setor brasileiro de florestas plantadas.....	11
3.2 Carregamento de caminhões com madeira.....	11
3.3 Tecnologia da informação.....	12
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 Área de estudo.....	13
4.2 Materiais.....	15
5. PROCEDIMENTO DE TRABALHO.....	18
5.1 Avaliação do cenário atual.....	18
5.2 Padronização dos relatórios de eficiência.....	20
5.3 Treinamento para a melhoria dos apontamentos de eficiência.....	21
5.4 Transmissão dos dados.....	23
5.5 Suporte e acompanhamento.....	24
5.6 Análise da implementação do <i>tablet</i>.....	26
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
6.1 Taxa de FTT – Finding The Time.....	27
6.2 Taxa de conformidade dos apontamentos com o horímetro.....	27
6.3 Padronização dos relatórios de eficiência.....	28
6.4 Fluxo de informações.....	28
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
8. CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXO A.....	34
ANEXO B.....	37
ANEXO C.....	38
ANEXO D.....	38

1. INTRODUÇÃO

Na década de 1990, quando o governo brasileiro passou a adotar uma política econômica neoliberal, promovendo a abertura comercial ao mercado internacional e estabilizando a economia com a implementação do Plano Real, as empresas brasileiras tiveram que se adaptar a uma nova realidade financeira, de gestão e na sua estrutura de produção. Estas transformações também impactaram as empresas do setor florestal, que procuraram se modernizar, investindo, sobretudo, em avanços tecnológicos e no transporte florestal (MALINOVSKI, 1999).

Passadas quase três décadas, ainda hoje o nível tecnológico no setor florestal segue evoluindo e se atualizando, em uma busca constante por inovações no intuito de se obter maior produtividade, eficiência operacional e poder de concorrência no mercado (MALINOVSKI, 1999).

Com o crescimento da mecanização das operações florestais, tornou-se de suma importância ter informações associadas às inovações tecnológicas para auxiliar a gestão das máquinas e implementos, com o objetivo de propiciar maior rendimento e maior produtividade das atividades, sem interferência na comodidade do operador de cada um dos equipamentos.

Neste cenário, a utilização de tecnologia da informação (TI) se apresenta como condição indispensável, haja vista que passa a ser um fator de apoio à otimização dos processos, reduzindo custos e potencializando lucros. Entretanto, faz-se necessário ressaltar que apenas a posse da informação não é suficiente para o sucesso de uma empresa, seja ela do ramo florestal ou não. O desenvolvimento e a governança dessas informações são fundamentais para que o uso da TI possa contribuir nas tomadas de decisões, levando a empresa a lograr êxito na busca por seus objetivos (SPAGNUOLO et. al., 2017).

Uma das principais empresas brasileiras com foco na produção de celulose também tem buscado, a partir de investimentos em tecnologia, obter uma maior disponibilidade de informações de seus equipamentos de forma ágil e confiável, com intuito de alcançar maior assertividade nas tomadas de decisões. Neste contexto, observou-se a necessidade desta empresa reestruturar a forma como eram realizados os apontamentos de eficiência das máquinas dos pátios externos e o projeto de melhoria foi apontado como uma possível solução para tal necessidade, conforme será apresentado a seguir.

2. OBJETIVO

Implementar a mobilidade de dados a partir da realização dos apontamentos de eficiência, via *tablet*, para que o fluxo de informações relacionado às máquinas dos pátios externos de madeira seja otimizado e para que seu conteúdo apresente maior precisão e qualidade para gestão do equipamento.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Setor brasileiro de florestas plantadas

O setor florestal brasileiro é referência mundial devido a sua atuação pautada na sustentabilidade, competitividade e inovação. A atividade florestal tem um grande peso na balança comercial brasileira e o fato de o país estar entre os principais líderes mundiais na produção de papel, celulose e painéis gera renda e emprego, movimentando a economia de diversas regiões do Brasil (IBÁ, 2017).

Em 2016, a área de árvores plantadas no Brasil era de 7,84 milhões de hectares, sendo a maior parcela destinada à produção de celulose (34% do total). Outra grande parcela refere-se a propriedades independentes, compostas por médios e pequenos produtores do programa de fomento florestal, representando 29% da área de plantio, seguida do setor de siderurgia, o qual corresponde a 14% da área plantada (IBÁ, 2017).

O Brasil, ainda em 2016, apresentou uma redução de 0,2 % na produção de papel em relação ao ano de 2015, totalizando 10,3 milhões de toneladas. Mesmo com este decréscimo, o país subiu uma posição no ranking dos maiores produtores mundiais de papel, passando a ocupar o 8º lugar (IBÁ, 2017).

Com relação à produção de celulose, em 2016, os valores do Brasil foram melhores, apresentando um acréscimo de 8,1% comparado ao ano anterior, alcançando um total de 18,8 milhões de toneladas. Deste total, 69% é destinado à exportação e 31% atende o mercado interno. Este aumento da produção possibilitou que o Brasil ocupasse a 2º colocação no ranking de maiores produtores mundiais de celulose (IBÁ, 2017).

3.2 Carregamento de caminhões com madeira

O carregamento florestal é o elo entre a extração e o transporte, correspondendo à fase em que a madeira é colocada no veículo para transporte. Essa atividade pode ser realizada de forma manual ou mecanizada, sendo esta última a mais utilizada pelas empresas devido a sua elevada eficiência operacional (MINETTE et. al., 2002).

As máquinas mais adequadas para a realização das atividades de carregamento florestal são escavadeiras adaptadas com uma garra em seu braço hidráulico, cuja

função é a movimentação de madeira entre as pilhas e os veículos de transporte (MINETTE et. al., 2002).

Segundo Malinovski (1999), as empresas têm buscado elevar sempre seu nível tecnológico, pois a cada dia vão surgindo novas máquinas florestais no mercado e com elas uma evolução na produtividade e eficiência operacional.

Além do maquinário, outros fatores do carregamento florestal podem influenciar no rendimento da operação e seu custo, tais como: a eficiência operacional, o arranjo, o tipo de madeira, a habilidade e treinamento do operador, dentre outros. Portanto, o planejamento do carregamento deve ser bem realizado e levar em conta todos esses fatores (MACHADO, 1984).

3.3 Tecnologia da informação

Segundo Dalfovo et al. (1999), a diferença entre informação e dado é que dados não conduzem por si só a uma compreensão de determinado fato ou situação, pois possuem uma forma bruta e primária, enquanto a informação é um conjunto de dados organizados, a qual é trabalhada pelo usuário, lhe permitindo tomar decisões em diversas situações.

Atualmente, o ambiente empresarial tem feito uso da informação associada à tecnologia de uma forma mais ampla e intensa, tanto em seus níveis estratégicos, quanto nos operacionais, para conseguir obter sucesso perante seus concorrentes de mercado (ALBERTIN, 2005).

Batista (2004, p. 59), define: “tecnologia de informação é todo e qualquer dispositivo que tenha a capacidade para tratar dados e/ou informações, tanto de forma sistêmica como esporádica, independentemente da maneira como é aplicada”.

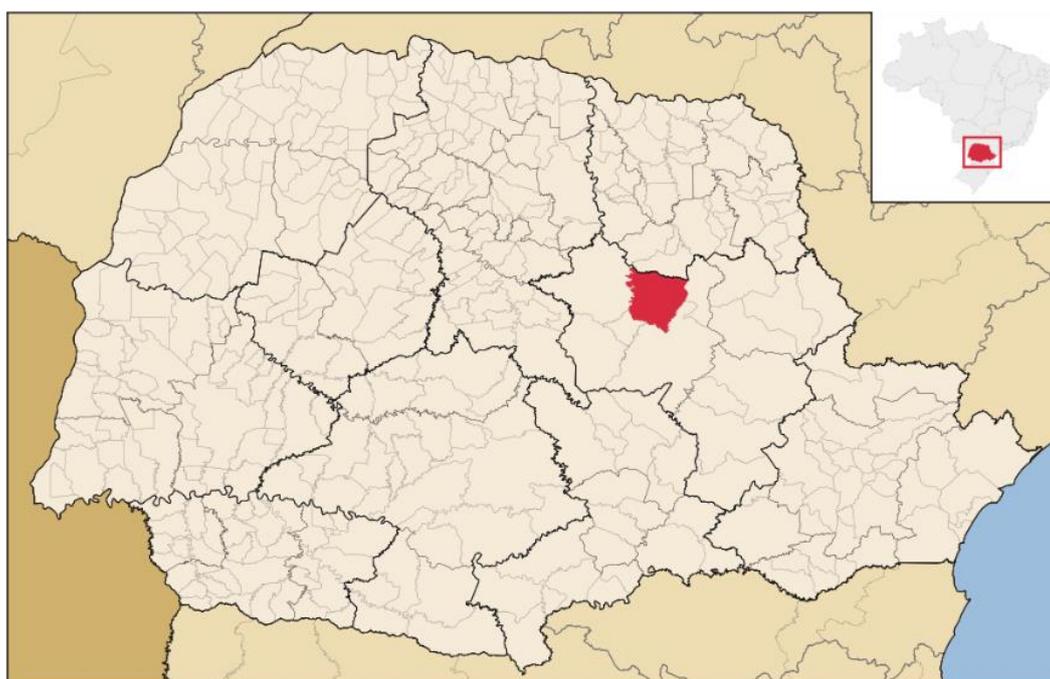
A tecnologia da informação surgiu da necessidade de estabelecer estratégias e instrumentos de captação, organização, interpretação e uso das informações (PEREIRA; FONSECA, 1997). Atualmente, a maioria das empresas se dispõe de um setor dedicado a essa área, pois, segundo O'Brien (2002), a tecnologia da informação proporciona melhorias importantes nos processos empresariais, tornando-os mais eficientes e eficazes.

4. METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

O escritório florestal da empresa está situado no município de Telêmaco Borba, localizado na região centro-leste do estado do Paraná. A cidade possui aproximadamente 78 mil habitantes, segundo estimativa do IBGE 2018, e seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,734 (PNUD 2010), considerado como alto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. O município tem uma temperatura média anual de 18,5 °C e sua vegetação predominante é a floresta ombrófila mista. Suas coordenadas geográficas são 24°19'26'' S e 50°36'57'' O (IPARDES, 2018). Telêmaco Borba é considerada a "capital nacional do papel" e abriga o sexto maior pólo industrial do Paraná, o que torna a cidade um centro de referência nacional no setor madeireiro (FIGURA 1).

Figura 1 - Município de Telêmaco Borba, onde foi desenvolvido o trabalho.



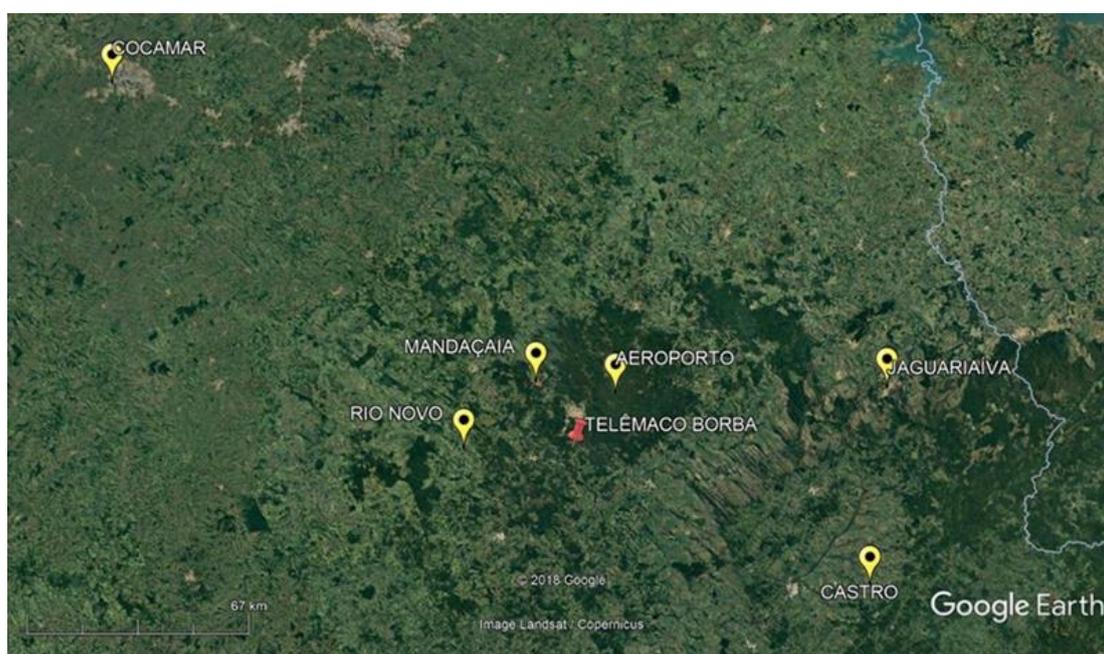
Fonte: Wikipédia (2019).

Na empresa, existem os pátios internos, que fazem parte da estrutura das fábricas e os pátios externos, que estão distribuídos estrategicamente pela região e que tem como principais objetivos: Armazenar as toras que não serão utilizadas pela

indústria e fornecer suporte ao sistema de distribuição de madeira da empresa, a fim de otimizar o processo de transporte e reduzir seu custo.

Os pátios externos que fizeram parte do projeto estão distribuídos nas seguintes cidades, dois em Telêmaco Borba (Pátio Mandaçaia e Pátio Aeroporto), um em Rio Branco do Ivaí (Pátio Rio Novo), um em Castro (Pátio Castro), um em Jaguariaíva (Pátio Jaguariaíva) e um em Maringá (Pátio da COCAMAR), totalizando seis pátios, todos localizados no estado do Paraná (FIGURA 2).

Figura 2 - Cidades onde estão localizados os pátios externos de madeira



Fonte: Do autor (2019).

Nos pátios ocorre tanto o descarregamento de madeira vinda do campo, quanto o carregamento de caminhões encaminhados à indústria ou clientes. As movimentações de madeira são realizadas 24 horas por dia, sendo divididas em 3 turnos de 8 horas.

Os pátios externos de madeira da empresa são compostos de dois tipos de produtos: a madeira que será utilizada pela indústria na produção de celulose; e a madeira que será destinada ao comércio.

As espécies utilizadas pela indústria na produção de celulose são *Eucalyptus grandis*, *E. dunnii*, *E. saligna* e *Pinus taeda*. Os comprimentos das toras de eucalipto podem ser de 3,60 m ou de 7,20 m. Para *Pinus taeda*, o comprimento de toras se

distribui nas medidas de 2,40m, 3,20m, 3,60m e 7,20m. As toras a partir de 24 cm de diâmetro são destinadas ao comércio, tendo serrarias como principais consumidores.

4.2 Materiais

Nos pátios externos da empresa, as carregadeiras são escavadeiras adaptadas com garra rotobec, que possui área de 0.8m² para atender o trabalho de movimentação de madeira. Os modelos e fabricantes do maquinário estão apresentados na Tabela 1 e nas Figuras 3 e 4.

Tabela 1 – Modelos e fabricantes das máquinas

PREFIXO	MODELO	FABRICANTE
TE0073	210G	Jonh Deere
TE0074	210G	Jonh Deere
TE0006	EC240BLC	Volvo
TE0091	210G	Jonh Deere
TE0092	210G	Jonh Deere
TE0093	210G	Jonh Deere
TE0094	210G	Jonh Deere
TE0043	DX225LCA	Doosan
TE0044	DX225LCA	Doosan

Fonte: Do autor (2019).

Figura 3 - Carregadeira Jonh Deere adaptada com garras robotec, para a realização da movimentação de toras de madeira nos pátios externos da empresa



Fonte: Do autor (2019).

Figura 4 - Carregadeira Doosan adaptada com garras robotec, para a realização da movimentação de toras de madeira nos pátios externos da empresa



Fonte: Do autor (2019).

Os operadores trabalham em uma escala 6x2, onde a cada 6 dias de trabalho, folgam 2 dias, e são divididos em três turnos de oito horas, sendo distribuídos de forma variada, podendo deslocar-se entre pátios de acordo com a demanda. Em cada pátio existia um líder, que gerenciava as operações do determinado local. Ao total foram instruídos 27 operadores e sete líderes.

O aplicativo inserido no tablet para a realização dos relatórios de eficiência foi desenvolvido pelo TI da empresa, inicialmente para outras áreas, e posteriormente ajustado para atender a demanda das atividades dos pátios externos.

Os materiais utilizados para implementar a mobilidade de dados nas máquinas estão apresentados na Tabela 2 e Figura 5 e 6. A instalação foi realizada em 9 máquinas pelo autor do projeto.

Tabela 2 - Relação dos materiais utilizados na instalação dos *tablets*

MATERIAIS
Carregador TurboPower 25WA Motorola
Tablet Samsung Galaxy Tab A T280
Chapa de policarbonato LEXAN 14 cm x 21,5cm x 1cm
Suporte de ferro ajustável a máquina

Fonte: Do autor (2019).

Figura 5 - Matérias utilizados para a instalação dos tablets no interior das máquinas dos pátios externos



Fonte: Do autor (2019).

Figura 6 - Tablet instalado dentro de uma carregadeira do pátio externo de madeira.



Fonte: Do autor (2019).

5. PROCEDIMENTO DE TRABALHO

5.1 Avaliação do cenário atual

Para que se pudesse compreender como eram realizadas as operações e seus relatórios de eficiência, foi feito acompanhamento diário por um período de 40 dias, das atividades dos pátios externos da empresa.

Os relatórios de eficiência eram realizados pelos operadores de forma manuscrita em boletins (FIGURA 7), nos quais eles indicavam, ao iniciar as atividades, seus dados pessoais, os dados da máquina, o turno e o pátio. Para cada operação realizada pela máquina, o operador deveria efetuar um apontamento no relatório de eficiência, onde indicava o código pré-estabelecido para aquela atividade e o horário de início. Ao finalizá-la, era preenchido o horário de término. Este processo era adotado para cada atividade que fosse realizada durante seu turno.

Figura 7 - Modelo de relatório de eficiência antigo

Relatórios de Carregadeira			
Data:	Prefixo:	Turno:	Pátio:
Operador:			Nº. Registro:
Horímetro Inicial:		Horímetro Final:	
Código de serviço	Início	Término	Observações

Fonte: Do autor (2019).

Durante o acompanhamento, constataram-se diversos desvios na realização dos registros, tais como: campos não preenchidos, grafia ilegível, atividades não apontadas, falta de padronização, incompatibilidade com o horímetro e dificuldades ergonômicas, por parte do operador, para o preenchimento do boletim dentro da máquina (FIGURA 8).

Observou-se que os operadores não possuíam instruções suficientes quanto ao preenchimento dos boletins e também não tinham conhecimento sobre a finalidade do relatório de eficiência. Tais fatores geravam um desinteresse dos operadores na realização dos apontamentos.

Figura 8 – Operador realizando o preenchimento do relatório de eficiência no boletim de papel de forma manuscrita



Fonte: Do autor (2019).

Outro ponto constatado foi a morosidade presente no processo para a transferência dos dados de eficiência das máquinas para o sistema da empresa (SAP).

Após finalizado pelo operador, os relatórios eram recolhido pelo líder do pátio, sempre ao final do turno, e armazenados na área de vivência. Os boletins eram entregues ao setor administrativo da empresa para que as informações fossem digitadas e enviadas para o sistema SAP. Esse processo chegava a demorar entre 10 a 15 dias, variando de acordo com a disponibilidade do líder de se deslocar até o escritório florestal para repassar os dados.

Durante o procedimento de digitação dos relatórios de eficiência foram constatadas diversas dificuldades por parte do funcionário responsável, dentre elas: falta de organização dos dados, perda de boletins e a falta de entrega de relatórios correspondentes a meses anteriores.

Além dos problemas previamente ressaltados, a necessidade de funcionários com a função exclusiva de repassar os dados para o sistema gera ônus para a empresa, haja vista que aumenta as despesas com pessoal.

5.2 Padronização dos relatórios de eficiência

Até o início do projeto existiam 154 códigos no SAP(ANEXO A) referentes às atividades realizadas nos pátios externos, sendo que muitos tinham duplo sentido. Todavia, após a avaliação do cenário atual, as antigas atividades foram resumidas e convertidas em apenas 30 códigos (Tabela 3), sendo que quatro foram criados para atender as demandas dos pátios externos, sendo eles:

- i) F224 – Ajuste de Carga
É utilizado quando o caminhão por algum motivo deveria retornar ao pátio para realizar alguma alteração em sua carga.
- ii) F225 – Organizando Pilha
Código referente ao ajuste das pilhas realizado pelo operadores.
- iii) F226 – Limpeza de Pátio
Era necessário por diversas vezes que a máquina se deslocasse pelo pátio para realizar a retirada de toras que caíam dos caminhões.
- iv) F227 – Retirada de Excesso
Utilizado para a retirada de madeira de caminhões que vem do campo com tara acima do permitido para transitarem em rodovias.

Tabela 3 - Relação de códigos e de atividades realizados nos pátios externos (continua).

CÓDIGO	ATIVIDADE
0.001	Avaria
F001	Abastecimento/Lubrificação
F002	Aguardando combustível
F003	Aguardando mecânico interno
F004	Aguardando Peças
F009	Pneu/Esteira
F010	Manutenção do implemento
F011	Manutenção da máquina base
F012	Refeição
F014	Manutenção preventiva
F015	Trabalhando (hora programada)
F022	Esperando prancha
F027	Outros

Tabela 3 - Relação de códigos e de atividades realizados nos pátios externos.

F028	Lavagem de máquina
F029	Transporte de máquina
F034	Locomoção de máquina
F035	A disposição
F038	Aguardando mecânico externo
F138	Aguardando com motor desligado
F139	Aguardando com motor ligado
F145	Carregamento/Descarregamento da prancha
F167	Realocando madeira
F181	Descarregando caminhão na pilha
F183	Carregando caminhão
F217	Check list
F218	Reun./DDS/Palest./Ginás./Trein.
F224	Ajuste de carga
F225	Organizando pilha
F226	Limpeza de pátio
F227	Retirada de excesso

Fonte: Do autor (2019).

5.3 Treinamento para a melhoria dos apontamentos de eficiência

Uma das principais dificuldades na execução do projeto foi a falta de familiaridade que a maioria dos operadores possuía com a tecnologia do sistema operacional Android, fato que ocasionava diversas dúvidas e questionamentos. Em razão dessa adversidade e analisando as melhores formas de se implementar o novo método, ficou estabelecido que seria necessário um treinamento dos operadores, com um acompanhamento constante (FIGURA 9).

Este treinamento foi realizado na área de vivência dos pátios, individualmente, com cada operador em seu determinado turno de trabalho. Durante esta capacitação, eles foram instruídos, de forma prática e teórica, sobre como o *tablet* e o aplicativo seriam empregados na realização dos relatórios de eficiência. Os tópicos do treinamento se basearam em:

- i) Como utilizar o *tablet* e seu aplicativo;
- ii) Quais códigos utilizar para cada atividade;
- iii) A importância dos relatórios de eficiência e quais benefícios e contribuições eles podem trazer para as atividades desenvolvidas pelo operador.

Figura 9 – Treinamento sendo realizado de forma prática dentro da máquina, no qual o operador está sendo instruído em como realizar o relatório de eficiência no *tablet*



Fonte: Do autor (2019).

Considerando que apenas o treinamento poderia não ser suficiente para sanar todas as dúvidas, foram desenvolvidos pelo autor dois manuais didáticos para auxiliá-los, funcionando como um suporte ao treinamento (FIGURA 10). O primeiro manual descrevia um passo a passo ilustrado, de como utilizar o *tablet*, e as soluções para as dúvidas frequentes. O segundo manual descrevia todas as operações que poderiam ser realizadas nos pátios e seu código. Os dois manuais permaneceram localizados no interior da máquina, para facilitar o uso pelo operador.

Figura 10 - Manuais de instruções sobre como realizar os apontamentos de eficiência via *tablets* e a relação de quais códigos seriam utilizados nos pátios externos e suas atividades descritas.



Fonte: Do autor (2019).

Os líderes dos pátios externos receberam treinamentos similares, durante as reuniões quinzenais do setor, para que pudessem sanar as dúvidas e auxiliar a operação. Existiu um treinamento específico para os líderes onde foi demonstrado como seriam recolhidos e transmitidos os dados, para que os mesmos pudessem diariamente coletar e enviar as informações para o sistema.

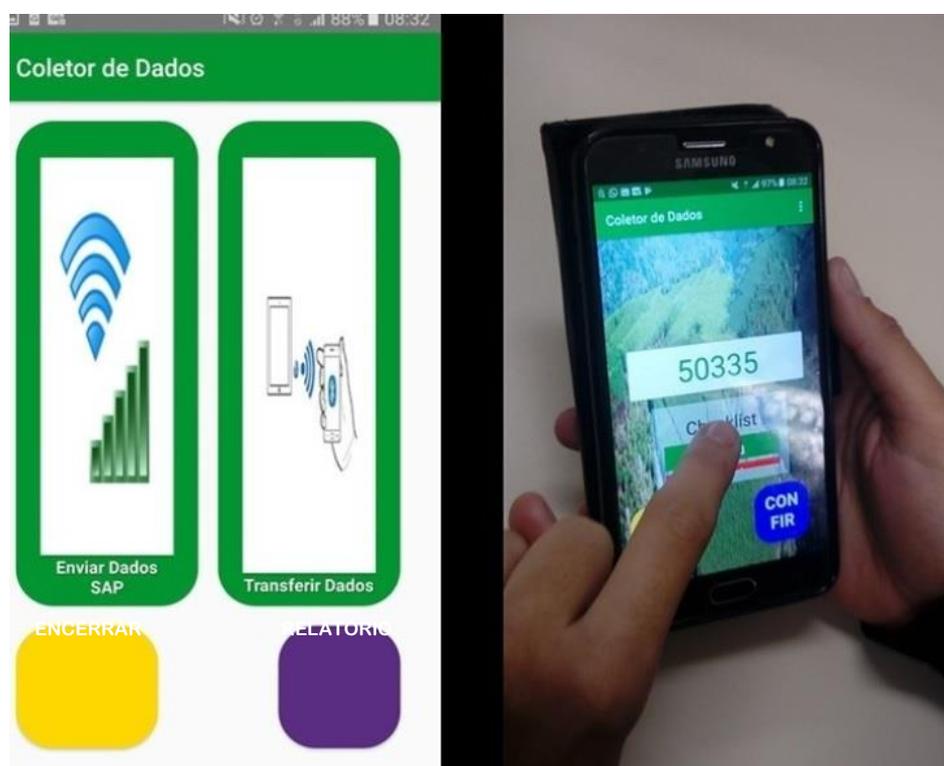
5.4 Transmissão dos dados

Para a transmissão dos dados e visando dar maior agilidade ao envio das informações, a equipe de TI da empresa desenvolveu um aplicativo que criava uma rede compartilhada entre o *smartphone* corporativo do líder e o *tablet* presente em cada

máquina. Ao emparelharem , a transmissão dos dados de eficiência era realizada de imediato (FIGURA 11).

O líder de cada pátio tinha a responsabilidade de coletar os dados diariamente dos *tablets*, sempre ao no final de seu turno, e analisar os possíveis desvios presentes nos relatórios. Ao retornar a área de vivência, o líder enviava as informações para o sistema SAP, por meio de uma conexão à internet, do seu próprio celular corporativo.

Figura 11 - Aplicativo desenvolvido pelo TI da empresa com o objetivo de coletar e transmitir os dados referentes aos relatórios de eficiência.



Fonte: Do autor (2019).

5.5 Suporte e acompanhamento

De forma complementar ao treinamento, foi realizado um suporte com acompanhamento diário de tal atividade.

Esta etapa do projeto tinha como finalidade sanar *in loco* as dúvidas e problemas relacionados ao novo método de apontamento, de forma ágil e imediata, pois foi constatado que se um engano não fosse imediatamente corrigido, o operador disseminava o erro ao restante da equipe .

Primeiramente, houve um período de transição e adequação, no qual os operadores preenchiam simultaneamente o boletim e lançavam as informações no *tablet*, para se adaptarem com tranquilidade ao novo.

Figura 12 – Operador realizando os apontamentos de eficiência simultaneamente no boletim manuscrito e no *tablet*



Fonte: Do autor (2019).

Foram desenvolvidos indicadores, os quais apresentavam a taxa de desvios de cada turno e em cada pátio. Esses dados eram apresentados para cada líder de pátio, semanalmente, em reuniões realizadas no escritório florestal da empresa, para que se pudesse desenvolver melhorias em conjunto, no intuito de promover maior controle nas informações e diminuir as inconsistências dos dados nos relatórios.

5.6 Análise da implementação do *tablet*

Para avaliar o desempenho da implementação do *tablet* no sistema de relatório de eficiência das máquinas, foi realizado um comparativo entre os apontamentos efetuados de forma manuscrita em boletins referentes ao mês de fevereiro de 2018 e os apontamentos que foram realizados via *tablet* no mês de junho de 2018. Os tópicos analisados foram: Taxa de FTT (*finding the time*), taxa de conformidade com o horímetro e a padronização.

A FTT é a parcela de tempo onde não é apontado nenhuma atividade da máquina (tempo ocioso), e a falta de informações relacionadas ao funcionamento do maquinário, independentemente do espaço de tempo, pode acarretar em prejuízos para a empresa.

Todas as máquinas dos pátios externos possuíam horímetros acoplados em suas estruturas, os quais indicavam em horas o tempo em que o motor da máquina estava em funcionamento. Em um turno, a soma do períodos de tempo de cada atividade apontada, na qual era necessário o funcionamento do motor, deveria ser igual à diferença entre o valor do horímetro final e o inicial. A não conformidade indica que houve algum tipo de desvio nos apontamentos de eficiência.

A padronização foi realizada a partir de uma análise dos relatórios de eficiência tendo como orientação o novo padrão desenvolvido para o apontamento das operações dos pátios externos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Taxa de FTT – Finding The Time

Durante a implementação, observou-se a presença de uma alta taxa de FTT, a qual representa uma grande ausência de informação, o que certamente pode atrapalhar o planejamento da empresa.

Após o comparativo, foi possível evidenciar que a taxa de desvios relacionados ao FTT reduziu de 6% para 3%, com a implementação do *tablet* (ANEXO B). Esse resultado foi atrelado aos mecanismos do aplicativo, os quais a todo momento tentam auxiliar e alertar o operador quanto a esse tipo de desvio, ao contrário do que ocorria no boletim, onde por muitas as vezes o operador acabava se esquecendo ou se confundindo na realização do apontamento.

6.2 Taxa de conformidade dos apontamentos com o horímetro

No mês de fevereiro de 2018, com a utilização de boletins manuscritos, a conformidade com o horímetro era de apenas 75% , ou seja, 25% do tempo em que a máquina ficou com seu motor ligado não foram representados nos apontamento de eficiência.

Os resultados dos *tablets* em junho de 2018 demonstraram um crescimento da taxa de conformidade com horímetro, chegando ao valor de 91% (ANEXO C). Para a empresa, é aceitável valores um pouco abaixo de 100%, pois há o entendimento que na operação existem determinadas variáveis que possam ter algum tipo de influência nesses valores e que no aplicativo os valores de minutos não fracionados, diferentemente dos valores no horímetro.

Esse aumento nos valores de conformidade proporciona à empresa maior confiabilidade nos dados que são gerados a partir dos relatórios de eficiência, auxiliando na tomada de decisões e na elaboração do planejamento.

6.3 Padronização dos relatórios de eficiência

Um dos intuitos do projeto foi o padronizar os relatórios de eficiência das carregadeiras dos pátios externos, por esta razão foi analisado o nível de padronização dos apontamentos.

Devido a falta de instruções adequadas e a ausência de interação entre os pátios externos, foi evidenciado que não existia um padrão na representação das atividades dos relatórios de eficiência, para uma mesma operação, eram utilizados diferentes códigos. A falta de padrão acarreta em uma menor confiabilidade dos resultados de eficiência, por isso, padronizar os apontamentos seria um dos pilares para se atingir o objetivo de melhoria do fluxo de informações.

Anteriormente aos treinamentos e a implementação dos *tablets*, existia uma grande ausência de padronização nos relatórios de eficiência (ANEXO D), parâmetro que apresentou grande crescimento com o andamento do projeto, chegando aos 95% de padronização ao fim do trabalho, no mês de junho de 2018.

6.4 Fluxo de informações

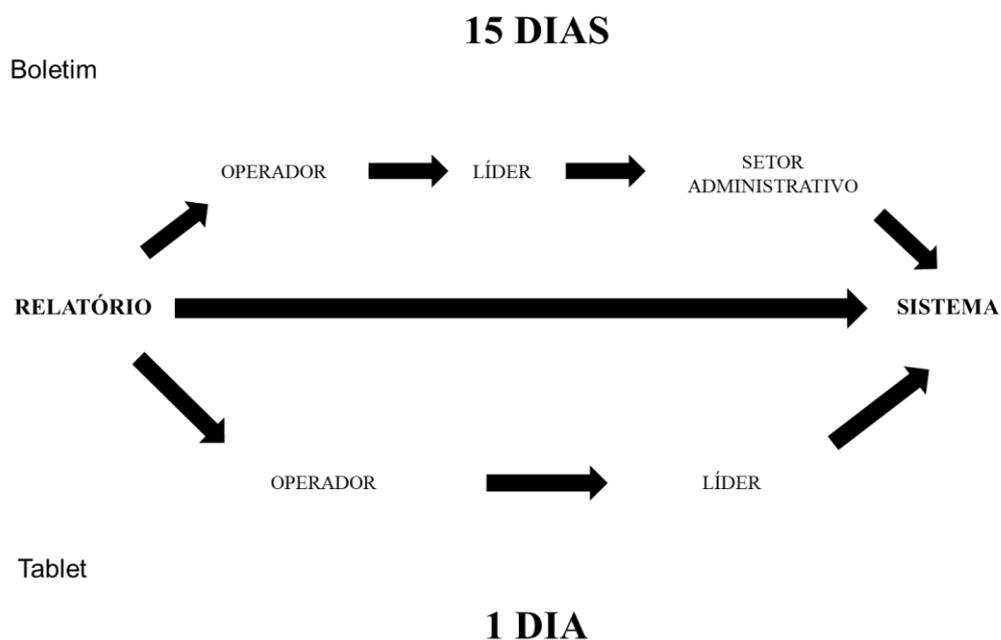
O processo para que os relatórios de eficiência fossem transmitidos ao sistema era muito demorado, se tornando uma grande barreira para que a gestão utilizasse as informações relacionadas as máquinas, pois estavam constantemente desatualizados. Durante o procedimento de digitação dos relatórios de eficiência foram constatadas diversas dificuldades por parte do funcionário responsável, dentre elas: falta de organização dos dados, perda de boletins e a falta de entrega de relatórios correspondentes a meses anteriores.

Com a coleta e envio dos relatórios por parte do líder, via conexão com a internet, o processo foi encurtado, tornando o banco de dados atualizado diariamente (FIGURA 13).

A transmissão dos dados para o sistema também poderia ser realizada diretamente por meio de uma conexão entre o *tablet* presente na máquina e uma rede *wi-fi*, sem a necessidade do líder. No entanto, devido a incostância do sinal e por medidas de segurança com relação à proximidade das máquinas e as áreas de vivência,

ficou estabelecido que a coleta e o envio dos dados seriam realizado apenas pelo líder de cada pátio.

Figura 13 – Fluxo de informações das máquinas dos pátios externos, desde a realização do relatório de eficiência até o sistema



Fonte: Do autor (2019).

Constatou-se por meio de outra companhia florestal, que a utilização da tecnologia pode acrescentar evidentes melhorias no fluxo das informações relacionadas ao seu maquinário. Segundo Cagnoni (2017, p. 1), gerente de controladoria e processos administrativos das unidades florestais, “com os apontamentos digitais, ganhamos mais velocidade nas informações obtidas em campo[...] A tecnologia demonstra o avanço que temos adquirido em nossos processos florestais e o aumento de produtividade que conquistamos em nossas operações”

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de modernização tecnológica tem a capacidade de promover benefícios a todos os setores de uma empresa, independente da área de atuação. Conforme foi apresentado, a implementação de um sistema otimizado do fluxo de informações das máquinas e dos implementos proporcionou uma série de oportunidades para o melhorar da gestão dos pátios externos. A partir de informações mais confiáveis será possível ter uma avaliação mais completa e real da atividade, desde o desempenho do operador até a produtividade de cada máquina.

Outros setores relacionados aos pátios também deverão ser beneficiados com essa melhoria, como, por exemplo, a MANF (Setor de manutenção florestal da empresa) e a Segurança Operacional, haja vista que ambos poderão obter dados de uma forma mais fácil e ágil, a partir das inúmeras aplicações que o *tablet* oferece.

Os resultados apresentados neste trabalho de conclusão de curso demonstram a relevância da otimização das atividades desenvolvidas nos pátios florestais, o que permite assegurar a importância da manutenção deste novo sistema, bem como a continuidade do acompanhamento. O controle, análise e possíveis adequações são primordiais para que o método permaneça obtendo o resultado desejado.

Por fim, destaca-se a possibilidade de adaptar este método para outros setores da empresa, sobretudo áreas como logística e distribuição, sempre levando-se em conta as particularidades e especificidades de cada setor, afim de se obter melhorias no desempenho e na gestão.

8. CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou compreender um pouco da complexidade que envolve as operações de um pátio de madeira em uma empresa florestal produtora de celulose. Por meio do desenvolvimento e execução deste projeto, foi possível perceber como a tecnologia da informação pode ser empregada como importante ferramenta de apoio à gestão de atividades neste tipo de empresa, sobretudo por tratar-se de uma empresa de grande porte.

O novo método proporcionou uma grande melhoria neste aspecto, pois, em apenas quatro meses, reduziu essa taxa pela metade, de 6% passou para apenas 3%.

Com a utilização do tablet na realização dos relatórios de eficiência, a taxa de conformidade entre os apontamentos e os valores do horímetro tiveram um grande crescimento, atingindo o valor de 91%.

Uma condição necessária para se atingir o objetivo do projeto era a definição de um modelo de apontamento que pudesse ser utilizado em todos os pátios externos e por todos operadores, para que, assim, se obtivesse um padrão. Após o treinamento e a implementação deste novo método com o uso do *tablet*, foi observado aumento da padronização está relacionado com o decréscimo dos desvios nos apontamentos.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, Alberto Luiz. **Benefício do uso da tecnologia de informação no desempenho empresarial**, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rap/v42n2/04.pdf>>. Acesso em 07 maio 2019.
- BATISTA, E. O. **Sistema de Informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- CAGNONI, Fernando. **Duratex desenvolve tecnologia inovadora de apontamentos digitais na área florestal**, 2017. Disponível em: <<https://www.duratex.com.br/Arquivos/Download/2185-Duratex-desenvolve-tecnologia-inovadora-de-apontamentos-digitais-na-area-florestal-18052017.pdf>>. Acesso em: 02 junho 2019.
- DALFOVO, O. et al. (1999) Sistema de informação executiva auxilia a tomada de decisão. **Revista Developers**, n.40, ano 4, p. 28-32, dez.
- INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório 2017**. Disponível em: <https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>. Acesso em: 05 maio 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/telemaco-borba/panorama>>. Acesso em: 27 maio 2019.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Caderno estatístico**. 2018. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=84260>>. Acesso em: 28 maio 2019.
- MACHADO, C. C. **Planejamento e controle de custos na exploração florestal**. Viçosa: UFV, 1ª ed., Impr. Univ., 1984, 138p.
- MALINOVSKI, R. A. **Programa computacional de simulação para análise de sistemas de colheita de madeira**. 1999. 136 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26580/D%20%20MALINOVSKI%2c%20RAFAEL%20ALEXANDRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 05 maio 2019.
- MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P.; FIEDLER, N. C. Carregamento e descarregamento. In: MACHADO, C. C. **Colheita florestal**. Viçosa: UFV, 2002. p. 129-144.
- O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- PEREIRA, M. J. L. B.; FONSECA, J. G. M. **Faces da decisão: as mudanças de paradigmas e o poder da decisão**. São Paulo: Makron Books, 1997.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO.

Ranking IDHM. 2010. Disponível em:

<<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2000.html>>. Acesso em: 27 maio 2019.

SPAGNUOLO, F. O.; SILVA, M. H. M; COSTA, W. M. **A importância da tecnologia no suporte à tomada de decisões.** Lins/ SP, 2017. Disponível em:

<<http://www.unisaesiano.edu.br/biblioteca/monografias/61003.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2019.

ANEXO A – Tabela de códigos utilizados no método anterior

Código	Descrição
0001	Avaria de máquina
0002	Erro de operação
0003	Defeito de material
C001	Falta Apontamento Automático
F001	Abastecimento/Lubrificação
F002	Aguardando combustível
F003	Aguardando Mecânico Interno
F004	Aguardando peças
F005	Chuva
F006	Falta de madeira/Aguard. Prod.
F007	Locomoção de Pessoal
F008	Visita
F009	Pneu/Esteira/Material Rodante
F010	Manutenção do Implemento
F011	Manutenção da máquina base
F012	Refeição
F013	Reunião
F014	Manutenção preventiva
F015	Trabalhando (hora prog)
F016	Aferição de Madeira
F017	Troca de Turno
F018	Planejamento
F019	Conjunto de corte
F020	Treinamento
F021	Análise de falhas e ajustes
F022	Esperando Prancha
F023	Máquina encalhada
F024	Excesso de madeira
F025	Falta de operador
F026	Hora efetiva Apoio
F027	Outros
F028	Lavagem de máquina
F029	Transporte de máquinas
F030	Máquina encalhada/tombada
F031	Orientação operacional
F032	Derrubada com Processador
F033	Máquina na oficina central
F034	Locomoção máquina
F035	A Disposição
F037	Horas não programadas
F038	Aguardando Mecânico Externo
F039	Limpeza de Talhão
F040	Produção em Horário de Almoço
F041	Ginástica Laboral
F099	Apoio a outras máquinas

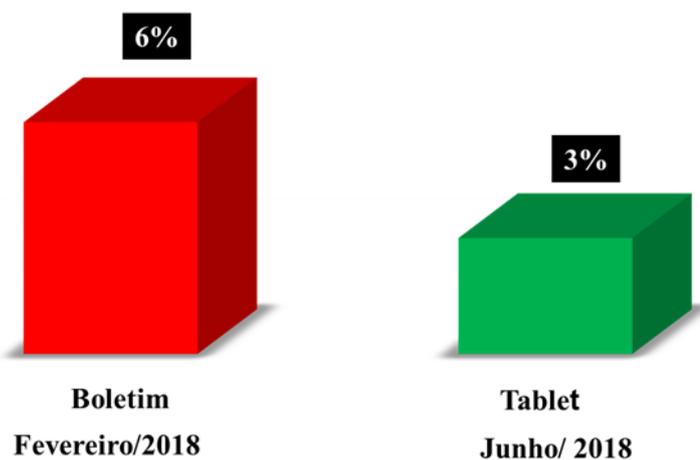
F09N	Pneu/Esteira - Não Programado
F09P	Pneu/Esteira - Programado
F10N	Manutenção do Implemento / Fer
F10P	Manutenção do Implemento / Fer
F111	Carregando controle remoto
F112	Parado problema picador
F113	Troca de facas/contra-faca des
F114	Troca de facas/contra-faca que
F115	Refiação de faca
F116	Troca de peneira
F117	Verificação de Facas
F11N	Manutenção da máquina base - N
F11P	Manutenção da máquina base - P
F137	Esperando para carregar
F138	Aguardando Tac (com motor desl
F139	Aguardando Tac (com motor liga
F13A	DDS
F13B	Palestra Sesi
F13C	Palestra Sindicato
F13D	Orientação operacional
F141	Picagem para o caminhão (hs ef
F142	Picagem (hs efetivas c/ produç
F143	Esperando para descarregar
F144	Aguardando Limpeza de Área
F145	Carregando/Descarregando Máqui
F146	Fim de operação no talhão
F14N	Manutenção preventiva - Não Pr
F14P	Manutenção preventiva - Progra
F150	Escavadeira+magnum
F151	VShear+Subsolador+Fosfato
F152	VShear+Subsolador
F153	Subsolador+Fosfato
F154	Subsolador
F155	VShear
F156	Rolo Faca
F157	Subsolador+Pneu+Fosfato
F158	Subsolador+Pneu
F159	Manutenção FertStyle
F160	Falta de trabalho
F161	Máquina Disponível (Op. + Máq)
F162	Aguardando fosfato
F163	Abastecimento Fosfato
F164	Desloc. para Abastec./Lavag.
F165	Deslocamento Para Abastecimento
F166	Trecho Bloqueado
F167	Realocando madeira

F168	Falta de Apoio - guincho
F181	Descarregando caminhão na pilh
F182	Descarregando caminhão na linh
F183	Carregando caminhão
F19N	Conjunto de corte - Não Progra
F19P	Conjunto de corte - Programado
F200	In itinere
F201	DDS
F202	Aguardando insumo
F203	Vento
F204	Aguardando equipamento (trator
F205	Medicina trabalho
F206	Palestra Sesi
F207	Sindicato
F208	Falta - atestado
F209	Falta - justificada
F210	Falta - injustificada
F211	Máquina quebrada
F212	Acertos Bancários
F213	Entrega de Epi's
F214	Mudança de operação
F215	Ônibus quebrado
F216	Manutenção Conjunto de Corte
F217	Check List
F218	Reun./DDS/Palest./Ginást/Trein
F219	Orient. Operac./Planej.
F220	Troca/Tomb.
	Sabre/Dente/Corren
F25A	Falta de operador com Atestado
F25B	Falta de operador justificada
F25C	Falta de operador não justific
FHHH	Horímetro
FOUT	Outro Trabalho
FTTT	Tempo não apontado
S001	In itinere
S002	DDS
S003	Café
S004	Aguardando almoço
S005	Manutenção trator
S006	Manutenção implemento
S007	Aguardando insumo
S008	Chuva
S009	Vento
S010	Aguardando equipamento (trator
S011	Deslocamento entre talhões
S012	Deslocamento entre fazendas
S013	Máquina encalhada
S014	Treinamento
S015	Medicina trabalho
S016	Palestra Sesi

S017	Sindicato
S018	Falta - atestado
S019	Falta - justificada
S020	Falta - injustificada
S021	Máquina quebrada
S022	Acertos Bancários
S023	Entrega de Epi's
S024	Mudança de operação
S025	Ônibus quebrado
S026	Manutenção FertSystem
S027	Falta de frente de trabalho
S028	Máquina Disponível (OP. + Máq)
S029	Área sem acesso
S030	Vestindo Epi's

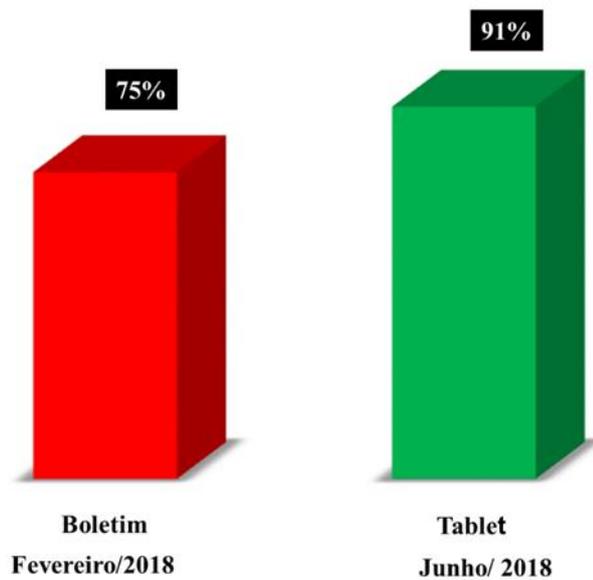
Fonte: Do autor (2019).

ANEXO B - Taxa de FTT



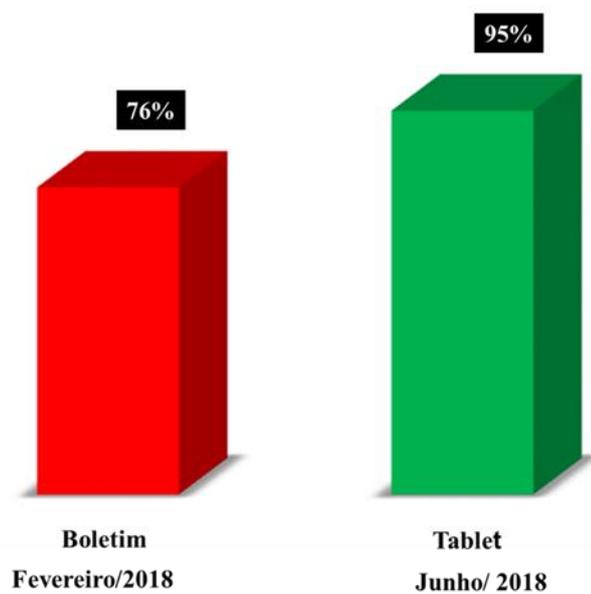
Fonte: Do autor (2019).

ANEXO C - Taxa de conformidade com o horímetro



Fonte: Do autor (2019).

ANEXO D – Padronização dos relatórios de eficiência



Fonte: Do autor (2019).