

SOFTWARE PARA CÁLCULO DO ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS NAS EMPRESAS

Leonardo H. Zapparoli¹, Ricardo Rall², Danilo Simões³

¹Aluno de Graduação, Faculdade de Tecnologia de Botucatu. leo.zapparoli@gmail.com

²Doutorado, Faculdade de Tecnologia de Botucatu. rrall@fatecbt.edu.br

³Administrador de empresas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

1 INTRODUÇÃO

O estudo de tempos e movimentos, proposto por Frederick Winslow Taylor tem como objetivo o aumento da produtividade, auxiliando no trabalho operacional e nos sistemas administrativos em geral. O estudo pode ser aplicado na organização do trabalho e no planejamento econômico de uma empresa, organizando, otimizando e racionalizando as operações da mesma (SIMÕES, 2008).

Peinado e Graeml (2007) afirmam o estudo de tempos é uma forma de mensurar o trabalho por meio de métodos estatísticos, permitindo calcular o tempo padrão que é utilizado para determinar a capacidade produtiva da empresa. O processo da aplicação do estudo de tempos e movimentos envolve a identificação da operação a ser analisada e suas atividades (estudo de movimentos), a cronometragem dos tempos parciais dessa operação (estudo de tempos) e a transcrição dos dados para análise e cálculos.

O “Fred TM” é um *software* para plataforma Android que possibilita a coleta de dados do estudo de tempos e movimentos, e a utilização dos dados obtidos por meios digitais (ZAPPAROLI; SIMÕES, 2014). Entretanto, o *software* se limita na tarefa da coleta de dados, não gerando nenhuma informação analítica sobre o estudo.

Levando-se em conta os benefícios da aplicação do estudo dentro das empresas, esse projeto teve como objetivo melhorar o método de análise e cálculo do estudo de tempos e movimentos, com o uso do *software* de coleta para a plataforma Android denominado “Fred TM”, e o desenvolvimento de um *software* para desktops de nome “Fred TM Helper”, que é responsável por realizar os cálculos dos dados obtidos pelos dispositivos móveis e disponibilizar informações analíticas em formatos de gráficos, além de exportar relatórios com informações gerais das operações e atividades.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Foi utilizado um Notebook com as configurações: Processador Intel Core I5; 8 GB de memória RAM; Disco rígido de 1TB; Tela de 14 polegadas. Dispositivos móveis com sistema operacional Android foram utilizados para a execução do aplicativo Fred TM: Tablet Google Nexus 7 2012 Wi-Fi e Smartphone Moto G 3ª geração, ambos com sistema operacional com Android 5.1 Lollipop.

As IDEs (*Integrated Development Environment*) utilizadas no desenvolvimento dos *softwares* foram o Android Studio 1.2.2, o Eclipse Mars, e o Jaspersoft Studio para relatórios. As versões dos *softwares* utilizados no desenvolvimento foram o JDK (*Java Development Kit*) 7 e 8 e o Android SDK API 22.

2.2 Métodos e técnicas

2.2.1 Estudo de tempos e movimentos

O Fred TM permite a coleta de dados por meio do método contínuo, por ser a metodologia mais utilizada. Esse método caracteriza-se pela medição do tempo sem detenção do cronômetro, isto é, de forma contínua (SIMÕES; SILVA, 2010). Também são coletadas informações de posicionamento geográfico, caso permitido pelo usuário.

A extração dos dados obtidos em formato de planilha, o relatório geral de coleta, além das análises em gráficos dos resultados da coleta podem ser utilizados no processo de tomada de decisão das empresas no estudo de tempos e movimentos.

2.2.2 Desenvolvimento de software

O desenvolvimento do *software* utilizou a metodologia XP (*Extreme Programming*). Elementos como uso de histórias dos *stakeholders*, as iterações semanais e *Kanban* proveram organização e clareza nos objetivos do software. O paradigma de programação adotado foi o da Orientação a Objetos, que é o principal paradigma da linguagem Java e o paradigma preconizado no método XP (PRESSMAN, 2011).

Foram necessárias modificações no software de coleta Fred TM, visando a integração com o software de Fred TM *Helper*. O SDK (*Software Development Kit*) utilizado foi o da versão 22. Para leitura de QR Codes, foi utilizada a biblioteca *ZXing* que facilita a leitura dos

códigos com componentes prontos e que se integram as APIs (*Application Programming Interfaces*) do Android.

O software Fred TM Helper utilizou o Java 8 como linguagem base e o Java FX 8 como biblioteca de componentes gráficos. O projeto fez uso de bibliotecas externas à plataforma base como ZXing (*Zebra Crossing*) para geração de códigos de barras 2D como o *QR Code*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Fred TM é um software para plataforma Android, a mais utilizada no mundo para *smartphones* (IDC USA, 2015), que permite a criação de projetos de coleta de dados de operações, estes baseados nos elementos do estudo de tempos e movimentos. O software é utilizado para o cadastro de uma operação e, na sequência, o registro prévio das atividades parciais realizado após um estudo piloto da operação a ser cronometradas, ou no decorrer da coleta dos dados.

A coleta de dados é a principal ferramenta do software. A coleta dos tempos de uma atividade parcial (Figura 1) é composta pelas informações de: tempo total; hora inicial; hora final; e das grandezas relativas necessárias para a determinação da produtividade (ZAPPAROLI; SIMÕES, 2014), além de longitude, latitude, caso sejam capturadas pelo coletor.

Figura 1. Ilustração da ferramenta de coleta



O Fred TM *Helper* é um *software* para plataformas desktop e é distribuído como um arquivo de empacotamento de *softwares* Java, o JAR (*Java Archive*) e suas dependências (outros arquivos JARs), podendo ser executado em qualquer sistema operacional que possua

o JRE (*Java Runtime Environment*) 8 instalado. O *software* enfatiza a visualização dos resultados da “cronoanálise” que, de acordo com Schapieski e Campos (2013), é o termo mais difundido atualmente quando se fala em racionalização do trabalho nas empresas através dos tempos e movimentos.

O *software* funciona como um auxiliar na extração e realização dos cálculos dos resultados coletados pelo Fred TM, permitindo a extração de relatórios, gráficos e dados em formato “CSV” (*Comma-separated values*) de diversos aspectos do estudo. Os métodos de obtenção dos dados do *software* são: 1) Via rede local sem fios, utilizando o protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol – Internet Protocol*) e seus *sockets* de comunicação cliente/servidor, sendo que as instruções de conexão são informados com o *QRCode* e lidas pelo dispositivo móvel. 2) Via importação de arquivo no formato JSON (*JavaScript Object Notation*) gerado pelo dispositivo. A Figura 2 ilustra a tela de “Sincronizar”, que é um ponto de partida inicial para utilização da aplicação.

Figura 2. *QRCode* gerado pelo *software* para sincronização dos dados.



O *QRCode* deve ser lido pelo aplicativo Fred TM com a opção “Sync Por PC” no menu da tela principal. Após o carregamento dos dados, eles são exibidos com tarefas como “Ver Atividades” e “Ver Coletas” que podem ser utilizadas.

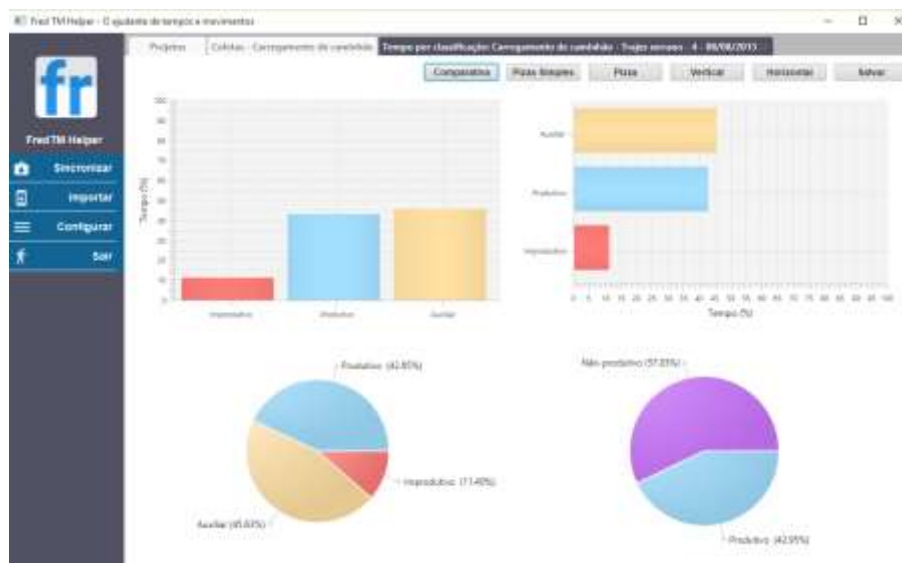
O *software* permite a navegação e visualização dos resultados da coleta, mas uma de suas principais funções são suas análises gráficas e relatórios, dos quais mostram-se disponíveis na Figura 3.

Figura 3. Exibição das Coletas da operação selecionada e suas ferramentas



A Figura 4 representa os gráficos de distribuição de tempo pelas classificações, dos dados coletados na operação. Os gráficos são uma das opções de análise disponíveis no *software* e ilustra as capacidades de representações gráficas do mesmo.

Figura 4. Gráficos de distribuição de tempo por classificação



Outros tipos de gráficos, como os relacionados à distribuição de tempo pelas atividades e de análise dos tempos podem ser dispostos em suas várias formas e tipos para melhorar a visualização das informações

Outra opção de análise é o relatório geral de coleta, que apresenta informações resumidas sobre o desempenho geral das atividades e a distribuição de tempo para cada uma delas, junto do tempo médio obtido. A exportação dos dados de atividades, coletas e tempos pode ser feita no formato “.csv” e “.pdf”. A exportação dos resultados dos tempos permite a



Botucatu
Brasil

4ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de
7 a 9 de Outubro de 2015, Botucatu – São Paulo,



geração de uma planilha que pode ser utilizada de outras formas por ferramentas externas que consomem os dados gerados.

4 CONCLUSÕES

A utilização do *software* facilitou a aplicação do estudo de tempos e movimentos, visto que muitas de suas dificuldades promovidas pelo uso de ferramentas inadequadas são sanadas pelo uso do *software*.

Com o auxílio de uma coleta de dados informatizada e de gráficos e relatórios, o uso de *software* auxiliou o gestor no processo da tomada de decisão no estudo de tempos e movimentos, permitindo que o estudo seja aplicado com eficácia, reduzindo custos e otimizando as operações da empresa.

5 REFERÊNCIAS

IDC (USA). **Smartphone OS Market Share, Q1 2015**. Disponível em: <<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>>. Acesso em: 29 jul. 2015.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007. 375p.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional**. 7. ed. São Paulo: Bookman, 2011. 780p.

SCHAPIESKI, J. C.; CAMPOS, P. C. Padronização de tempos e métodos nas atividades de classificação, empacotamento e armazenagem na cooperativa de cidadania e meio ambiente. **Extensão em foco**, Caçador, v. 1, n 1, p. 34-43, jun. 2013.

SIMÕES, D. **Avaliação econômica de dois sistemas de colheita florestal mecanizada de eucalipto**. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) -Faculdade de Ciências Agrônomicas/Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

SIMÕES, D.; SILVA, M. R. Desempenho operacional e custos de um trator na irrigação pós-plantio de eucalipto em campo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.2, p. 164-170, Mar./Abr. 2012.

ZAPPAROLI, L. H; SIMÕES, D. Desenvolvimento de um sistema computacional para a coleta de dados do estudo de tempos e movimentos. In: III Jornada Científica e Tecnológica da Faculdade de Tecnologia de Botucatu - JORNACITEC, 2014, Botucatu - SP. Anais da III Jornada Científica e Tecnológica da Faculdade de Tecnologia de Botucatu - JORNACITEC. Botucatu: Faculdade de Tecnologia de Botucatu, 2014.