

Elaboração de um *Software* para a gestão de ferramentas manuais utilizando conceitos da ferramenta *Kanban*

Maísa Gomes Carneiro (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) E-mail: maisa_mgc@hotmail.com
João Luiz Kovaleski (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) E-mail: kovaleski@utfpr.edu.br

Resumo:

Ferramenta manual é qualquer instrumento ou utensílio utilizado em trabalhos manuais. Infelizmente acidentes envolvendo ferramentas manuais ainda ocorrem com muita frequência e existem vários fatores que podem levar a utilização de ferramentas manuais a ocasionar acidentes, entre eles está a manutenção inadequada ou que não leve em conta os prazos e instruções dos fabricantes. Técnicas de gestão industrial podem ser empregadas para auxiliar a melhoria da qualidade do ambiente de trabalho e, conseqüentemente, aumentar a produtividade das empresas. O *Kanban* é uma ferramenta gerencial que se fundamenta no combate do desperdício na linha produtiva, focando em produzir apenas o necessário quando solicitado pelas atividades subsequentes, num sistema de troca de informações de forma simples e visual. Um *software* é uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador com o objetivo de executar tarefas específicas. Dentro deste contexto, o presente trabalho teve por objetivo a elaboração de um *software* capaz de gerenciar a manutenção, operação e conservação de ferramentas manuais em um ambiente de trabalho. O *software* foi desenvolvido utilizando linguagem de programação *Delphi* e Banco de Dados *Firebird*. Trata-se de uma ferramenta para auxílio no controle de informações e rastreabilidade da ferramenta dentro do ambiente de trabalho. Com teste realizado para verificar o funcionamento do *software* foi possível verificar que ele indica adequadamente o *status* da ferramenta, de forma simples e visual, mostrando-se apto para ser aplicado como ferramenta para gestão da manutenção, operação e conservação de ferramentas manuais.

Palavras chave: Ferramentas Manuais, Gestão de Manutenção de Ferramentas, Almoxarifado, *Kanban*, *Software*.

Development of a software for the management of hand tools using concepts of Kanban tool

Abstract

Hand tool is any tool or utensil used in crafts. Unfortunately accidents involving hand tools still occur too frequently and there are several factors that can lead to use of hand tools to cause accidents, among them is inadequate or that does not take into account the terms and instructions of the manufacturers maintenance. Industrial management techniques can be employed to help improve the quality of working environment and thereby increase the productivity of companies. Kanban is a management tool that is based on the waste of combat in the production line, focusing on only producing the necessary when requested by the subsequent activities in an exchange of information in a simple and visual way system. A software is a sequence of instructions written to be interpreted by a computer in order to perform specific tasks. Within this context, this work aimed at the development of software capable of managing the maintenance, operation and maintenance of hand tools in a work environment. The software was developed using programming language Delphi and Firebird database. It is a tool to aid in

the control of information and traceability tool in the workplace. With test performed to check the operation of the software we found that it properly indicates the status of the tool in a simple and visual way, being able to be applied as a tool for maintenance management, operation and maintenance of hand tools.

Key-words: Hand Tools, Tool Maintenance Management, Warehouse, Kanban, Software.

1. Introdução

Ferramenta manual ampliam e diversificam a eficácia das mãos, proporcionando maior força, rapidez e precisão nas atividades realizadas pelo homem. Desde os primórdios até os dias atuais, mesmo com o avanço da tecnologia, as ferramentas manuais são muito utilizadas.

Infelizmente acidentes envolvendo ferramentas manuais ainda ocorrem com muita frequência e existem vários fatores que podem desencadeá-los, entre eles está a manutenção inadequada ou que não leve em conta os prazos e instruções dos fabricantes.

No mercado atual as empresas concorrem entre si de forma acirrada, buscando sempre reduzir seus custos, aumentando seus lucros e a produtividade. A ocorrência de acidentes atrapalha o desempenho ótimo de produtividade das empresas, podendo afetar a sua competitividade no mercado. Nesse sentido as técnicas de gestão industrial podem otimizar a produção das empresas e o *Kanban* é uma delas.

Kanban é uma palavra de origem japonesa que significa “cartão”, “sinalização” ou “cartão visual” e representa um modo de minimizar desperdícios nas linhas de produção através de identificação rápida, fácil e visual de utilização de peças, materiais e estoques, fazendo com que setores sequenciais trabalhem no momento e na quantidade necessária.

Assim, a utilização de *softwares* pode auxiliar as empresas no desenvolvimento de seus trabalhos, contribuindo para a agilidade e eficiência no desempenho das atividades e, consequentemente, na competitividade em relação ao mercado. Um *software* é uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador com o objetivo de executar tarefas específicas. Também pode ser chamado de programa e pode ser utilizado para auxiliar e facilitar a interpretação de atividades humanas, nas quais um conjunto de informações podem ser processadas pelo sistema interno de um computador permitindo a interação entre usuário e os periféricos do computador através de uma interface gráfica.

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve por objetivo a elaboração de um *software* capaz de gerenciar a manutenção, operação e conservação de ferramentas manuais em um ambiente de trabalho, baseado em conceitos de simplicidade e de fácil visualização do sistema *Kanban*.

2. Referencial Teórico

As ferramentas manuais são consideradas um prolongamento das mãos humanas, sendo recursos aos movimentos no desempenho de suas atividades. Segundo o Instituto Nacional de Metodologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro (2015), a reconstrução da evolução humana baseia-se em estudos realizados nos escassos e fragmentados elementos encontrados ao longo da História. Esses elementos seriam os fósseis humanos e os vestígios de objetos fabricados pelo homem primitivo.

Ainda segundo o Inmetro (2015), os vestígios descobertos refletem a evolução humana, de acordo com a matéria-prima utilizada na sua confecção, dividindo a História em três idades:

Idade da Pedra, do Bronze e do Ferro. Tais vestígios revelam que a humanidade sempre criou instrumentos para facilitar seus afazeres diários.

As ferramentas e utensílios se desenvolveram de acordo com a evolução das culturas e foram sendo aperfeiçoando à medida que materiais mais aptos foram sendo descobertos e novas técnicas de elaboração foram sendo utilizadas.

Apesar da tecnologia de hoje ser mais evoluída, constantemente as pessoas sofrem acidentes que envolvam o uso de ferramentas manuais. De acordo com o Manual de Segurança do Grupo ISASTUR (2010), as principais causas de acidentes de trabalho com ferramentas manuais são: utilização inadequada das ferramentas, utilização de ferramentas defeituosas ou inadequadas, utilização de ferramentas de baixa qualidade, não utilização de equipamentos de proteção individual e posturas forçadas.

Ainda de acordo com o Manual de Segurança do Grupo ISASTUR (2010), pancadas e cortes nas mãos ou outras partes do corpo, lesões oculares por projeções de fragmentos ou partículas, entorses por movimentos ou esforços repetitivos e contatos elétricos são os riscos mais importantes envolvendo os acidentes com ferramentas manuais.

Segundo a Atlas (2014), em seu Manual de Legislações sobre Segurança e medicina do Trabalho, a Norma Regulamentadora nº 12 ou simplesmente NR-12, a qual trata sobre segurança no trabalho com máquinas e equipamentos, em seu item 2.10, afirma que as ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade. Afirma ainda, em seus itens 12.111 e 12.111.1., que as máquinas e equipamentos devem ser submetidos à manutenção preventiva e corretiva, na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, conforme as normas técnicas oficiais nacionais vigentes, na falta destas, as normas técnicas internacionais e as manutenções preventivas com potencial de causar acidentes do trabalho devem ser objeto de planejamento e gerenciamento efetuado por profissional legalmente habilitado.

Tentando se adequar a este contexto, o Manual de Segurança do Grupo ISASTUR (2010) apresenta algumas medidas preventivas em relação aos acidentes ocasionados envolvendo ferramentas manuais, são eles: usar ferramentas de qualidade e adequadas ao tipo de trabalho a realizar; treinar adequadamente os trabalhadores para a utilização de cada tipo de ferramenta; utilizar ferramentas com revestimento isolante em trabalhos na proximidade de instalações em tensão; utilizar sempre óculos de proteção, e muito especialmente, quando exista risco de projeção de partículas; utilizar luvas para manuseamento de ferramentas cortantes; realizar manutenção periódica das ferramentas (reparação, afiação, limpeza, etc.); verificar periodicamente o estado dos cabos das ferramentas, revestimentos isolantes, etc.; armazenar e/ou transportar as ferramentas em caixas, bolsas porta-ferramentas ou painéis adequados, onde cada ferramenta tenha um lugar próprio; e lembrar sempre que ferramentas bem organizadas são fáceis de achar, mais seguras e duram mais tempo.

O *Kanban* é um dispositivo de controle de produção, no qual é utilizando um sistema de realimentação visual, por cartões de demanda circulantes ou outras formas visuais que indiquem a necessidade de realimentação da linha de produção. De acordo com Shingo (1996), a premissa básica do Sistema *Kanban* está na possibilidade de puxar os itens da linha de produção a partir

da demanda final de um produto, por meio de indicativos visuais que fornecem informações a respeito do produto ou item em questão.

De maneira geral o *Kanban* é entendido como cartão, porém a sua essência está na transmissão da informação de forma simples e visual para manter em funcionamento um sistema de produção puxado, podendo adquirir várias formas diferentes as quais vão depender das características das operações do local em que será implementado. Alguns exemplos de formas de apresentação do sistema *Kanban*: painéis eletrônicos, cartões, marcações no chão, fixo em contentores, de indicação luminosa, gravitacional, *Softwares*, etc.

De acordo com Ohno (1997), após a derrota na Segunda Guerra Mundial o Japão estava em uma grave crise econômica, foi a partir deste momento que nasceu o Sistema Toyota de Produção (STP), também conhecido como Produção Enxuta e *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta). Ohno observou o quanto a indústria automobilística japonesa estava defasada em relação à americanas, no que dizia respeito à eficiência produtiva, salientou que era necessário melhorar urgentemente o sistema produtivo no Japão, objetivando uma equivalência urgente.

Assim, o STP foi focado na recuperação da indústria japonesa, com a redução de sete tipos de desperdícios: superprodução, espera, transporte, excesso de processamento, inventário, movimento e defeitos. Ou seja, o sistema objetiva aumentar a eficiência da produção pela eliminação contínua de desperdícios (LIKER, 2005). Segundo Ohno (1997), todos esses desperdícios são reduzidos com base no *Just in Time*.

Ohno (1997) definiu o *Just in Time*, que significa “no exato momento”, “no momento certo”, como sendo um processo de fluxo que tem como objetivo o controle exato dos itens no processo produtivo, ou seja, os insumos atingem o processo no momento e na quantidade exata em que são necessários. Nesse sentido, o *Just in Time* não objetiva que o estoque seja zerado, mas enfoca que a produção e o estoque devem ser controlado para que não existe um dos sete desperdícios citados anteriormente.

Ainda segundo esse autor, os dois pilares do sistema JIT são o *Jidoka* e o *Kanban*. De acordo com Oliveira (2014), o primeiro teria o papel de caráter tecnológico e de autonomia do processo, enquanto o segundo tem o caráter de controle de materiais e processos.

Ribeiro (1999) diz que o *Kanban* é um sistema de controle de produção. Já Fullmann (1989) afirma que, *Kanban* é um meio (instrumento, ferramenta) para a realização de operações *Just in Time*, isto é, uma das técnicas para atingir as metas do *Just in Time*, sendo apenas uma parte deste sistema.

Reis (2008) define o *Kanban* como uma ferramenta gerencial de controle de puxar a produção de apoio ao *Just in Time*, corresponde a uma ferramenta manual de informações desenvolvido pela *Toyota Motor Company*, como parte fundamental para o combate do desperdício na filosofia japonesa de produção.

3. Metodologia

No presente trabalho o objetivo é referente à elaboração de um *Software*, ou seja, a elaboração de uma sentença escrita em linguagem computacional, para a qual existe uma máquina capaz de interpretá-la. A sentença é composta por uma sequência de instruções ou comandos e declarações de dados armazenáveis em meio digital. Ao interpretar o *software* a máquina computável é direcionada à realização de tarefas específicas planejadas, para as quais o *software* foi projetado.

De acordo com isso, o *software* foi desenvolvido utilizando linguagem de programação *Delphi* e Banco de Dados *Firebird*. Trata-se de uma ferramenta para auxílio no controle de informações

e rastreabilidade da ferramenta dentro do ambiente de trabalho. Ela possibilita a visualização de dados referentes à: datas de manutenção preventivas de acordo com os respectivos manuais das ferramentas; possível defeito de cada tipo de ferramenta; observações dos usuários em relação ao estado atual das ferramentas, com informações decorrentes de campo com dados do defeito para correção, entre outros; e informações corretivas provenientes da manutenção.

Durante a utilização as informações são inseridas no *software* através de cadastro da ferramenta manual, no qual cada ferramenta recebe um número respectivo e é etiquetada para sua identificação física. No fluxograma a seguir (Figura 1) é possível verificar que a ferramenta, devidamente cadastrada com todos os seus dados no *software* e etiquetada, é controlada pelo funcionário responsável pelo almoxarifado, o qual faz a liberação para o usuário da ferramenta. Este usuário, quando faz a devolução da mesma para o almoxarifado, também informa dados da situação atual da ferramenta, ajudando na manutenção desta e informando algum defeito ou algum possível problema. O almoxarifado então coloca esta informação no *software* e verifica a necessidade ou não de envio para a manutenção, que solucionará os possíveis problemas elencados pelos usuários. Após a devida manutenção a ferramenta é devolvida para o almoxarife, o qual altera do *status* no sistema fazendo com que a ferramenta fique a disposição novamente para ser utilizada.



Figura 1 – Fluxograma representando o fluxo das informações e a rastreabilidade de ferramentas manuais dentro do ambiente de trabalho.

As operações de identificação do *status* da ferramenta se assemelham aos conceitos do *Kanban*, por serem baseadas em troca de informações entres diferentes setores para a comunicação em relação à gestão de ferramentas manuais. Para isso, as tabelas utilizadas dentro do bando de dados foram estruturadas e vinculadas entre si, de forma que a comunicação fosse executada

permitindo que vários computadores possam interagir com o *software*, fornecendo acesso aos dados cadastrados.

Uma preocupação constante durante a elaboração da interface do *software* foi a de se manter uma interface simples e de fácil utilização, também muito semelhante à filosofia do *Kanban*, procurando a utilização de botões intuitivos e de fácil entendimento visual.

O *software* foi testado para verificar seu funcionamento, analisando se realmente possibilitaria a visualização da situação atual ou *status* de ferramentas manuais em uma empresa.

Os testes basicamente foram realizados com nomes fictícios e escolha aleatória de algumas ferramentas manuais. Neles foram testados os *status* das ferramentas, o preenchimento dos dados de entrada (nome do funcionário, nome da ferramenta, datas, localização da ferramenta, etc.).

4. Resultados e discussão

Os testes realizados mostraram que o *software* apresenta de forma correta o *status* da ferramenta manual, ou seja, consegue identificar e mostrar a situação momentânea atualizada da ferramenta manual analisada, mostrando-se apto para ser aplicado como ferramenta para gestão da manutenção, operação e conservação de ferramentas manuais.

No exemplo a seguir (Figura 2), existe a indicação de “em manutenção”, escrito em vermelho, como sendo o *status* atual da ferramenta. Isso indicaria que a ferramenta manual analisada pelo almoxarifado estaria em impossibilidade de uso, não podendo ser entregue a nenhum funcionário, ou seja, estaria em manutenção.

Concessão de ferramentas para o funcionário

Dados do funcionário

Código do funcionário: 000123

Nome do funcionário: JOÃO PAULO DE SOUZA

Setor: MECÂNICO

Foto:

Dados da ferramenta

Código da ferramenta: 000001

Nome da ferramenta: ALICATE DE CORTE

Modelo: ALICATE DE CORTE ISOLADA VONDER

Data da aquisição: 01/01/2014

Data da última manutenção: 01/04/2014

Status: EM MANUTENÇÃO

Localização almoxarifado: SETOR C / PRATELEIRA 09

Observação: CABO ISOLADO PARA 1000 VOLTS

Localizar Ferramenta Atribuir ferramenta ao funcionário

Ferramentas com o funcionário

Código da ferramenta	Nome da ferramenta	Data e hora da retirada
000012	CHAVE DE FENDA	10/07/2014 13:31
000015	MARTELO GRANDE	10/07/2014 13:32

Cancelar Salvar

Figura 2 – Exemplo do teste realizado para verificar a atuação do *software*, com destaque para o campo de *Status* da ferramenta.

A Figura 2 ainda permite a visualização de qual funcionário inseriu os dados da ferramenta analisada, no caso um funcionário fictício, qual a ferramenta analisada, o modelo da ferramenta, as datas de aquisição e da última manutenção da ferramenta, a localização da ferramenta no almoxarifado, sendo também possível visualizar e inserir observações sobre a ferramenta.

De mesmo modo, a Figura 3 mostra a tela na qual o funcionário da equipe de manutenção insere o sinal que indica se a ferramenta está ou não apta para retornar ao almoxarifado para ser utilizada. Para tal, o operador da manutenção altera o campo chamado de “Conclusão da Manutenção”. Não sendo possível reparar a ferramenta, utiliza-se o item “sucata” para indicar que a ferramenta deve ser descartada de forma correta, sendo enviada, quando possível, para reciclagem.

Figura 3 – Exemplo do teste realizado para verificar a atuação do *software*, com destaque para o campo de “Conclusão de Manutenção”.

Os testes ainda mostraram que o *software* permite, de forma correta, no campo “Causa do Defeito”, a indicação e descrição do defeito ocorrido com uma ferramenta manual e as considerações do que foi realizado pela manutenção, permitindo que a empresa que venha a utilizar o *software* possa fazer um levantamento dos defeitos mais frequentes e, consequentemente, corrigir ou minimizar suas causas.

5. Conclusão

Os testes realizados para verificar o funcionamento do *software* mostraram que ele está apto para ser aplicado como ferramenta para gestão da manutenção, operação e conservação de ferramentas manuais.

A interface amigável, com botões intuitivos e de fácil entendimento baseados nos conceitos visuais e de simplicidade do sistema *Kanban*, se mostrou eficiente e acessível para o uso dos diversos funcionários de uma empresa que envolva almoxarifados, manutenção e operários utilizadores de ferramentas manuais, entretanto seria interessante que o *software* fosse aplicado em uma empresa que utilize ferramentas manuais em seu cotidiano, pois assim seria possível a visualização da aplicabilidade e eficiência real do programa, ou seja, seria possível verificar se o *software* contribuiria realmente para a redução no número de acidentes e gastos com manutenção, operação e conservação das ferramentas.

Referências

ATLAS. *Manual de Legislação: Segurança e Medicina do trabalho*. Editora Atlas S.A., São Paulo, 74ª Edição. 2014.

GRUPO ISASTUR. *Manual de Seguridad e Instrucciones de Trabajo*. Edição revista 2010. Disponível em: <http://www.grupoisastur.com/manual_isastur/data/pt/2/2_9_2.htm>. Acesso em: 15 jul. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. *Informações ao Consumidor: Alicata Universal - Ferramenta Manual (I)*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/alicate.asp>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

LIKER, J. K. *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005.

OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997. 149 p.

OLIVEIRA, G. P. de. *Proposta do método Kanban no controle de estoque de um hospital*. Centro Universitário Eurípedes de Marília. Marília, 2014.

REIS, R. L. *Manual da gestão de stocks: teoria e prática*. Lisboa: Presença, 2008. ISBN 978-972-23-3307-8.

RIBEIRO, P. D. *Kanban: resultados de uma implantação bem-sucedida*. 3. ed. Rio de Janeiro: COP Editora, 1999.

SHINGO, S. *O Sistema Toyota de Produção*. Florianópolis: Bookman, 1996. 291 p.