



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

Desenvolvimento e implantação de sistema de monitoramento pelo App em uma empresa de açúcar e álcool

Otávio Henrique Giro 1

Engenharia de Produção - Universidade de Araraquara – UNIARA

Danver Messias Bruno 2

Engenharia de Produção - Universidade de Araraquara - UNIARA

Resumo: As tecnologias modernas permitem o gerenciamento de processos proporcionando o controle sobre eles. O monitoramento de máquinas / equipamento trabalhando em campo, possibilita em tempo real a troca de informações com a central de monitoramento. O objetivo deste estudo é apresentar o desenvolvimento e implantação de um sistema de monitoramento para máquinas de uma usina de açúcar e álcool. O estudo tem como metodologia da pesquisa a revisão de literatura, como abordagem natureza qualitativa e como método a aplicação de estudo de caso. O estudo descreve o desenvolvimento e implantação do software Portal Mobile, que permite o acompanhamento em tempo real das máquinas em campo, promovendo eficiência nas operações e auxiliando na tomada de decisão e na prévia manutenção dos equipamentos. Concluímos que sistema desenvolvido e implantado permite a coleta de maior número de informação e dados, proporcionando melhor tomada de decisão, e portanto, que a tecnologia da informação utilizada é eficiente quanto ao monitoramento das máquinas / equipamentos da usina.

Palavras-chave: Logística, Monitoramento, Teletransmissão, Tecnologia da informação.

Development and implementation of a monitoring system through the App in a sugar and alcohol company

Abstract: Modern technologies allow process management by providing control over them. The monitoring of machines / equipment working in the field, allows the exchange of information with the monitoring center in real time. The aim of this study is to present the development and implementation of a monitoring system for machines in a sugar and ethanol mill. The study has as its research methodology the literature review, as a qualitative approach and as a method the application of a case study. The study describes the development and implementation of the Portal Mobile software, which allows real-time monitoring of machines in the field, promoting efficiency in operations and assisting in decision-making and prior maintenance of equipment. We conclude that the system developed and implemented allows the collection of more information and data, providing better decision-making, and therefore, that the information technology used is efficient in terms of monitoring the plant's machinery/equipment

Keywords: Logistics, Monitoring, Teletransmission, Information technology.

1. Introdução

Segundo Madeiros e Ribeiro (2019), a infraestrutura logística exerce influência na eficiência e nos custos de todos os setores da economia. Fatores como satisfação do cliente e sucesso empresarial estão ligados diretamente a infraestrutura logística, o que justifica requerer de mão de obra qualificada e de investimentos (SANTOS NETO; SANTANA, 2015).

Por ser um elemento centralizado da técnica competitiva, a logística consolida a atuação da empresa com os seus fornecedores e clientes, além de possibilitar o surgimento de novos conjuntos competitivos únicos, dado as características e gestão do segmento ao qual está ligada. Esse contexto dificulta a imitação pela concorrência, pois envolve a dedicação, comunicação, confiança, respeito e cooperação mútua, fatores esses responsáveis pelo crescimento da empresa (BULLER, 2009).

Pode-se compreender a logística como sendo um conjunto de ações que possibilitam a chegada de um produto ao cliente, com rapidez e qualidade, o que subentende-se envolver um planejamento para atingir a essas condições, ou seja, “envolve a conexão de informações, condução, acervo, armazenamento, manejo de materiais e embalagem.” (SANTOS NETO; SANTANA, 2015, p. 99).

Silva e Kawakame (2019) pontuam que algumas atividades corroboram para o cumprimento dos objetivos das atividades logísticas, dentre elas: Transporte, Manutenção de estoques, Processamento de pedidos, Armazenagem, Movimentação de materiais, Embalagem, e Suprimento.

Para Loucanová e Kalamárová (2017), a logística, juntamente com outros processos de inovação, possibilita uma cooperação de vantagens competitivas para alcançar objetivos e ter destaque no mercado. Em um desses processos ligados à logística, destaca-se a parte ligada ao transporte presente na organização.

As tecnologias de informação (TI) integram funções, e conforme Ritzman e Krajewski (2008), a rápida evolução nessas tecnologias corroboram com sua redução de custos, requerendo dos gestores a decisão de deliberações inteligentes e fundamentadas no emprego eficiente do recurso tecnológico a ser adquirido. Neste sentido, Liu *et al.* (2013) sustenta que deve ser considerado pelos gestores a criação e uso de infraestrutura de TI flexível, com capacidades críticas, permitindo um desempenho superior, e tendo em vista implicar financeiramente, já que sua relevância se mensura na medida em que a escolha afeta aspectos humanos e técnico das atividades desenvolvidas pela organização, e que exerce influência nas diferenças competitivas e econômicas, estando ligada a capacidade produtiva da empresa.

Segundo Pizolato, Braga e Di Giorgi (2020) o auge da utilização da tecnologia no processos de gestão nas cadeias de suprimentos e impulsionado pela Logística 4.0, que representa investimentos volumosos de recursos financeiros em *hardware*, *software* e instalações acessórias, levando as empresas, que não possuem os altos recursos, ou que desejam atender as suas realidades, a customizarem sistemas e métodos para atender as suas peculiaridades.

Segundo Goes, Marra e Silva (2008), o desenvolvimento tecnológico no âmbito da produção no setor sucroalcooleiro tem buscado ampliar o uso de técnicas, ampliando a cultura da cana de açúcar. O que justifica posição do setor com o sendo o maior produtor e exportador de etanol e açúcar, desde os anos 80, e ser considerado o mais moderno e competitivo a nível mundial.

A empresa deste estudo, de porte médio, é responsável por todo o processo de produção, desde o plantio da matéria-prima principal (cana de açúcar), até o carregamento para

exportação do produto finalizado, sendo ele açúcar ou álcool. A empresa utiliza sistema de monitoramento, que tem sido substituído conforme a necessidade de melhorias e de necessidade redução de custos.

O setor de controle operacional e mecanização da empresa tem como objetivo diário monitorar os apontamento dos veículos no campo, atualizando se a máquina está trabalhando e, se parada traz a informação do motivo da parada. Esse monitorando permite averiguar se as atividades estão sendo executadas no tempo pré-estabelecido para execução da atividade do equipamento, ou se é necessário instruir o operador da máquina a forma correta de fazer o apontamento. O sistema utilizado anteriormente, era manual, estando passível de erros e atrasos. Diante desta necessidade, o estudo teve como problema responder: a tecnologia da informação utilizada tem sido eficiente quanto ao monitoramento das máquinas?

O objetivo deste estudo é descrever o desenvolvimento e implantação de um sistema de monitoramento via *software application* (APP) executado pelo setor de controle operacional e mecanização de uma empresa de açúcar e álcool do interior do Estado de São Paulo.

A metodologia é de revisão bibliográfica, com abordagem de natureza qualitativa, e tem como método a aplicação de estudo de caso.

A estrutura para desenvolvimento do estudo está dividida em 5 seções, sendo esta introdução, a fundamentação teórica abarcando conceitualmente a logística e o uso de tecnologia empregada nas atividades, a metodologia, a apresentação do estudo de caso e as considerações finais, seguida das referências que deram subsídios para a redação do estudo.

2. Referencial teórico

2.1 Logística

Compreender como logística um conjunto de atividades de movimentação e armazenagem, tendo como meta facilitar o fluxo dos produtos, desde a compra da matéria- prima até a entrega do produtos ao consumidor, assim como o fluxo de informações que contribuem para a movimentação do produto, adequando o serviço, a um preço razoável para cada cliente (CHRISTOPHER, 2018).

Ballou (2009) afirma que a logística nasceu para satisfazer o cliente, o que leva, conseqüentemente, ao sucesso da empresa que a pratica de forma correta, neste contexto, é preciso disponibilizar serviços ou produtos no momento e no lugar certo, com qualidade de custo adequado. Segundo Menezes *et al.* (2014), é através do setor de transporte que se viabiliza a racionalidade produtiva, potencializa o mercado e permite produções de escala para esses mercados, promove a especialização da produção, cria vantagens e lucros, ressaltando que o setor interfere direta e indiretamente nos custos da comercialização dos produtos, gerando vantagens e desvantagens para os produtores.

Corroborando, Gomes e Ribeiro (2004) destacam sobre a relevância dos custos do transporte para uma organização, os quais normalmente representam até dois terços do total dos custos, além de fornecer uma grande melhora na eficiência dos equipamentos e pessoal do transporte.

Bowersox *et al.* (2014) afirmam que a logística é um esforço integrado criando valor para o cliente a um menor custo, satisfazendo as necessidade do mesmo e facilitando operações relevante da produção. O processo logístico gerencia estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, valendo-se da organização de canais de *marketing*, elevando os lucros, integrados por uma rede de instalações.

Ballou (2006) apresenta a logística como sendo um conjunto envolvendo planejamento, operação e controle do fluxo de materiais, mercadorias, serviços e informações que racionalizam o processo desde aquisição até a entrega de um produto ao consumidor final.

Na definição dada pela *Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP, 2016), associação mundial de profissionais de gestão de cadeias de abastecimento, a logística abarca gerenciamento da cadeia de suprimentos de matéria-prima, materiais semiacabados e produtos acabados, além das informações relativas a eles. Da origem ao até o ponto de consumo, tendo como objetivo atender ao cliente.

Portanto, a logística é um componente fundamental na cadeia de suprimentos, fornece produtos de qualidade e quantidade ideal, utilizando método e equipamentos que possibilitam reduzir custos e fomentar o crescimento econômico e a geração de empregos (KOVÁCS, 2016).

Alterações na economia e implementações na tecnologias contribuem para o desenvolvimento da logística, ou seja, fatores como globalização, incertezas econômicas, proliferação de produtos, redução do ciclo de vida de produtos, aumento da exigência dos clientes criam novas exigências competitivas, e com a tecnologia torna-se possível o gerenciamento mais eficaz e eficiente, tornando a logística, além de ferramenta gerencial uma das mais importantes atividades, contribuindo para a estrutura de custos da empresa (FLEURY; WANKE, FIGUEIREDO, 2000).

2.2 Tecnologia empregada na logística

A logística sempre esteve impulsionada pela tecnologia, e quanto mais ambas evoluem, mais mudanças estruturais ocorrem na indústria, isso por que, segundo Caxito (2014), as tecnologias no processo logístico seguem diversas aplicações, visando o aprimoramento dos resultados organizacionais. Os sistemas de informações são elos entre atividades logística disponíveis em processo integrado, proporcionando vantagens competitivas e diferenciação no mercado. Esse contexto demonstra que a informação é elemento indispensável nas operações logísticas, e auxiliada pela tecnologia proporciona o elemento chave para formação da estratégia competitiva.

O desenvolvimento tecnológico auxilia na otimização, redução de custos, e aumento da produtividade em diversos setores, e tem contribuído para melhorar os resultados logísticos, pôr meio da implantação de ferramentas que automatizam as atividades (DOMINGOS, DIÓGENIS, DELGADO, 2021).

O uso de ferramentas tecnológicas para monitoramento, além de proporcionar segurança aos colaboradores, permite, em tempo real, rastrear o itinerário do veículo, possibilitando o controle de gastos (quilometragem e tempo gasto de trajeto) e da correta execução da atividade. Uma gestão de transporte associado a um sistema eficaz, promove economia em diversos requisitos, tendo em vista controlar os gastos envolvendo veículo e o transporte que realiza, assim como abastecimento, manutenções preventivas e periódicas, desgaste de peças, entre outros, proporcionando verificação prévia, podendo os investimentos serem remanejados para outros setores. Além de que, um sistema de gestão integrada (SGI) permite acompanhar os resultados da operação, produzindo relatórios que auxiliam na tomada de decisão (DOMINGOS, DIÓGENIS, DELGADO, 2021).

Galbraith (1974), em análise ao processamento da informação, afirma que a quantidade de informação a ser processada pelos tomadores de decisão está relacionada à quantidade de incerteza da atividade, ou seja, quanto maior a incerteza, maior número de geração de informações a serem processadas. Desta forma, atividades conhecidas permitem planejamento, por outro lado, quando há desconhecimento no decorrer da execução da

atividade, novos conhecimentos são requeridos, levando a mudanças que exigem processamento de informação em atendimento ao nível de desempenho que se deseja.

Neste sentido, integrar a tecnologia e as estratégias corporativas corresponde a um processo dinâmico que exige dos operadores entendimento do ciclo de vida e das tecnologias que a empresa emprega, tendo em vista que “abordagens inovadoras de estratégia de logística podem proporcionar vantagens competitivas.” (MERLOTTO *et al.*, 2021, p. 55).

Segundo Pizolato, Braga e Di Giorgi (2020), o mundo vivencia a quinta era da logística, iniciada na década de 80, com ênfase estratégica, sendo caracterizada como “a logística como elemento diferenciador”, na qual se explora novas vantagens competitivas, tendo como pano de fundo a globalização e o avanço na tecnologia da informação, representando o conceito de *Supply Chain Management*. Neste cenário implica a preocupação com interfaces dentro das empresas, entre diferentes funções, a inclusão da reponsabilidade social em projetos logísticos e maior destaque nas considerações logísticas.

O desenvolvimento e a implementação da Logística 4.0 requer embasamento nos procedimentos que promovem uma produção inteligente, que segundo descreve Tarcizo Filho (2020), são:

- habilidade e competência de operar em tempo real: (capturando e processando informações instantaneamente, possibilitando a tomada de decisão ágil;
- virtualização: realizar simulações e existência de cópias digitais das fábricas;
- descentralização: uso de sistemas ciberfísicos para em tempo real permitir a tomada de decisão, com base nas necessidades produtivas;
- orientação a serviços: alinhar conceito de *Internet of Services* e arquitetura de *softwares*, orientados a serviços;
- modularidade: utilização de módulos na produção que promovam a alternância de tarefas entre as máquinas.

Na realidade brasileira, os casos de implantação de modelos, em atendimento aos requisitos da indústria 4.0, ainda são isolados, no entanto, o setor do agronegócio já utiliza, de forma avançada, se comparado a outros setores, soluções como *drones*, tratores autônomos e biotecnologia (TARCIZO FILHO, 2020).

2.3 Relato de desenvolvimento e implantação de sistemas de monitoramento

No setor sucroalcooleiro, Lopes, Cunha e Cunha (2019) apresentaram proposta de sistema de monitoramento e teletransmissão de dados de máquinas rotativas, em uma usina que já utilizava vários sistemas de monitoramento de unidades geradoras, no entanto, geram problemas como incompatibilidade entre as tecnologias já existentes, tendo em vista serem fornecidos por diferentes fabricantes; requererem especialistas de análise dos *softwares*; geram informações sem padronização e dificuldade de teletransmissão e consolidação dos dados. O sistema proposto adotou conceitos atuais e aproveitou recursos da infraestrutura existente, conceitos da Indústria 4.0, como “geração de dados massivos dinâmicos, preconizado no conceito de *Big Data*, o monitoramento remoto via IP baseado no conceito de *IIoT*, a padronização para Integração de sistemas e a mobilidade no acesso das informações.” (LOPES; CUNHA, CUNHA, 2019, p. 2). Primeiramente idealizaram um protótipo, em funcionando desde 2017, que foi instalado em uma das unidades da usina como forma de validar os proposições, e vem apresentando resultados promissores, conforme registraram o autores até a data deste estudo.

Em relação aos resultados, Lopes, Cunha e Cunha (2019) alegaram não ter havido perda de dados durante a transmissão; as falhas de comunicação não afetaram o envio de dados; os dados recebidos possibilitaram identificar anormalidades em sensores e avaliar o comportamento das unidades de carga; comparar os comportamentos históricos das grandezas durante os processos de partidas e paradas; permitiu utilizar *softwares* próprios ou de terceiros (interface) para diagnósticos e prognósticos; tornou o sistema multiplataforma, tendo em vista a interface *web* ter sido testada em diferentes dispositivos e sistemas operacionais; estabeleceu modalidades de acesso básico aos dados, e permitiu customização conforme as necessidades das equipes. Desta forma, consideraram que uma arquitetura simples e utilizando *softwares* e protocolos padronizados reduz custos ligados a dependência de fornecedores, além de facilitar o treinamento dos operadores e a manutenção do sistema. Esses resultados levaram ao desenvolvimento do projeto definitivo para monitorar um número maior de grandezas.

3. Método do estudo

3.1 Caracterização da empresa

Trata-se de uma empresa familiar, do setor sucroalcooleiro, de médio porte, composta de aproximadamente 1.200 colaboradores, instalada no interior do Estado de São Paulo. Tem como principal fonte de matéria-prima a cana-de-açúcar, visando a produção de etanol e açúcar para exportação. O cenário do estudo é o setor de controle operacional e mecanização da empresa.

Esta pesquisa utiliza a metodologia de revisão bibliográfica, com recuperação de documentos na base de dados Google Acadêmico, e tem como natureza a abordagem qualitativa. O método é aplicação de estudo de caso que, conforme ensina Vergara (2004, p. 47), é “[...] o circunscrito de uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade ou mesmo um país”. Nesta pesquisa, busca-se descrever a implantação de um sistema de monitoramento pelo setor de controle operacional e mecanização de uma empresa de açúcar e álcool.

O estudo de caso está subdividido em subseções: a) descrição do cenário de monitoramento feito manualmente em fichas; b) descrição do cenário pós-implantação do Portal Mobile.

4. Estudo de caso

4.1 Características do sistema anterior

O monitoramento e apontamento das máquinas em campo era realizado manualmente através de uma ficha impressa (Figura 1), que continha campos para preenchimento dos apontamentos da máquina / veículo (número da equipe, data e observações); medição inicial e final (hora inicial e final); dados do operador (número de ordem de serviço (OS), atividade OS, e motivo da parada de veículo), permitindo ao colaborador anotar as ocorrências enquanto operava o equipamento. No geral, as informações seriam os motivos de parada de cada equipamento para controle dos mesmos, como parada do equipamento para algum tipo de manutenção, parada para refeição do operador, etc. Essas fichas (dos três turnos de operação das máquinas), eram encaminhadas para o setor de controle operacional e mecanização e os dados eram analisados. Um dos principais pontos negativos do sistema de apontamento manual era a demora para a chegada de informação, chegando a ocorrer com atraso de dias, ou até mesmo ocorrer o extravio dessa ficha com as informações. Esse foi um dos motivos que levou ao desenvolvimento de um aplicativo

interno, no qual esses apontamentos passaram a ser via celular (APP), tendo o mesmo intuito da ficha, porém com informações mais precisas.

Figura 1 – Sistema de monitoramento manual

U.S.F. Apontamento de Máquinas e Veículos				
N.º Equip:	Data:		Obs:	
	/ /			
Medição inicial	Medição Final	Cód. Do Operador:		
HORA INÍCIO	HORA FIM	N.º O.S.	Ativid O.S.	MOTIVO PARADA
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			
:	:			

Fonte: Acervo da empresa.

Antes de descrever este cenário de implantação do Portal Mobile, é preciso esclarecer que o mercado disponibiliza diversos *softwares* de monitoramento compatíveis com as necessidades da empresa, no entanto, os custos de aquisição e manutenção encarecem os processos operacionais e requerem de mão de especializada para manutenção / atualização.

Outro fator importante, é que, como não havia um sistema empregando tecnologia instalado anteriormente para monitoramento das máquinas / equipamentos, não houve necessidade de migração de dados e, portanto, não houve problemas relacionadas a perda de informações.

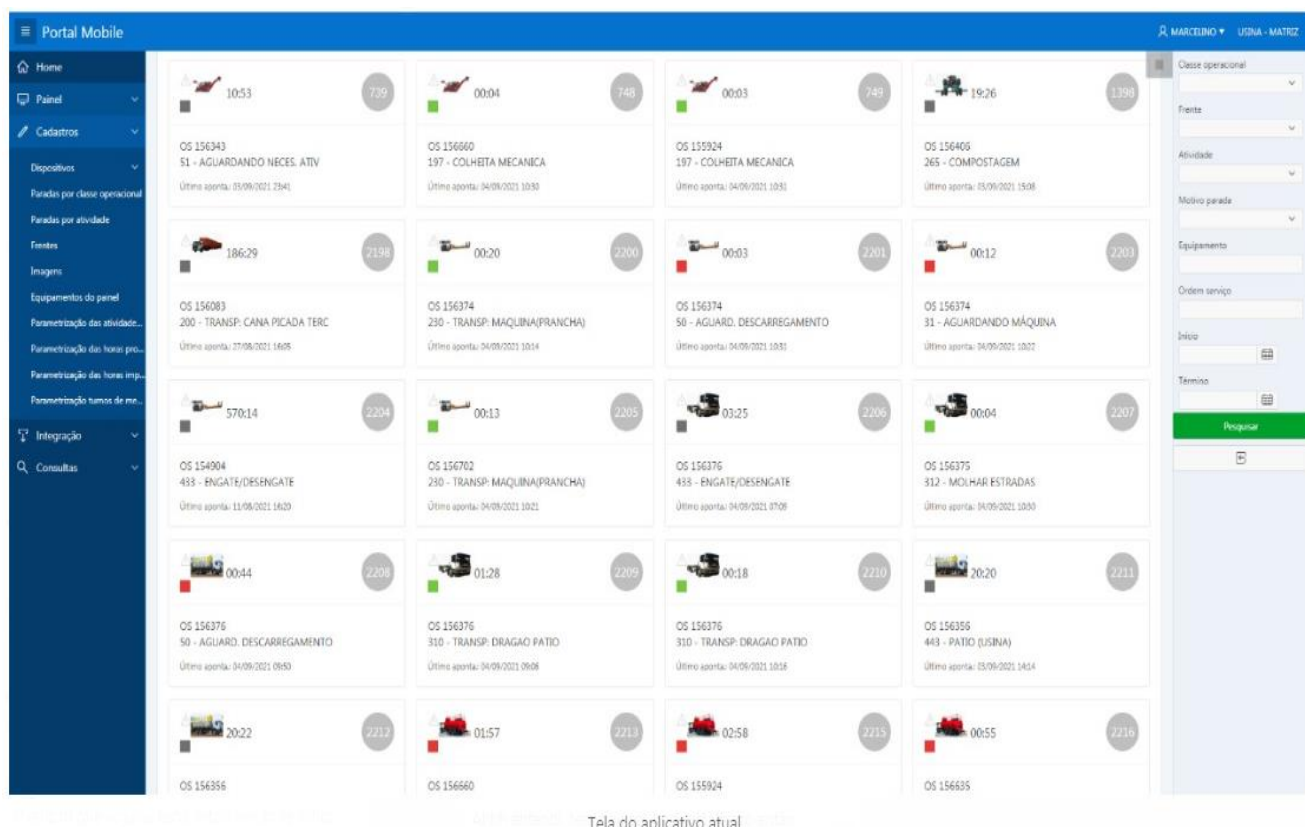
4.2 Sistema desenvolvido e implantado

O desenvolvimento do sistema ocorreu a partir de pesquisa de outras empresas, que já utilizam sistemas similares, e de sistemas disponíveis no mercado, e, após estudo, acompanhamento e com base nas necessidades da empresa e no processo manual já existente, foi possível a elaboração e implantação do Portal Mobile. Não foi encontrado dificuldade quanto ao desenvolvimento do aplicativo, pois o setor de controle operacional e mecanização já possuía as informações necessárias para o mesmo.

No Portal Mobile é feito um acompanhamento 24 horas de todos os apontamentos que vêm do campo. Os celulares, com o APP, foram instalados pela empresa nas máquinas, não havendo necessidade de cada funcionário portar um celular, já que na troca de turno o APP já está em funcionamento para uso nos três turnos.

Descrevendo a tela do Portal Mobile (Figura 2), o processo começa com o cadastro de cada equipamento, identificando em qual processo ele se encontra (plantio, cultivo, colheita). Na imagem, no portal cada equipamento é identificado com um ícone, para facilitar a identificação dos mesmos.

Figura 2 – Tela geral do Portal Mobile



Tela do aplicativo atual

Fonte: Dados da empresa.

Dentro do painel, recebemos alertas referentes a cada equipamento, que são apontados pelo operador, esses alertas são diferenciados visualmente por cores para cada tipo de operação, para facilitar o controle. Exemplos: cor amarela (sem nenhuma operação); cinza: concluiu o turno e será iniciado uma nova jornada de trabalho; vermelho: equipamento parado; verde: equipamento em atividade (no máximo até 8 horas), não é aceitável um equipamento permanecer mais de 8 horas sem nenhum tipo de parada (exemplos de parada rotineira: refeição, banheiro, abastecimento do equipamento).

No painel também é apresentado a OS para cada equipamento, que é o número onde consta as informações necessárias da atividade que o equipamento está praticando no campo.

Logo abaixo da OS existe a numeração chamada de atividade, que é o serviço que o equipamento está realizando naquele momento dentro da OS, exemplo: Atividade 230 (Transportar máquinas), atividade 312 (molhar estradas).

Dentre as vantagens do novo aplicativo podem ser relacionadas: troca de informações bem mais rápidas, quase que instantânea, onde o colaborador aponta o motivo de parada no campo e a informação se registra diretamente no servidor interno. Informações que demoravam dias para chegar, passaram a vir em questões de minutos, podendo ser feito um fechamento diário dessas informações para maior controle; monitoramento dos trajetos,

velocidades, áreas na qual as operações foram realizadas, tempo total, horas de motor, eficiência operacional e qualidade das operações.

No entanto ainda encontram-se desvantagens, como a dependência de sinal de celular para envio das informações em tempo real. Porém, pra que não haja perda de informações, caso no momento do apontamento o local não tenha sinal, os dados são arquivadas no próprio aplicativo e enviados, assim que o celular receba sinal novamente.

No caso do desenvolvimento do *software*, não houve dificuldades, porém, em relação a implantação, acabou se tornando um pouco mais complicada, por conta da falta de contato com a tecnologia de alguns funcionários, o que se tornou uma das principais dificuldades, mas que foi solucionada por meio de treinamentos.

A propagação inicial do aplicativo, se deu dividida por frentes de trabalho, em um primeiro instante iniciando-se com os colaboradores de idades menores (onde entendia-se que teriam uma facilidade com a tecnologia), após esse primeiro contato, foi sendo distribuídos para os demais colaboradores.

Logo no início tivemos muitos questionamentos dos colaboradores, onde alguns preferiam o sistema anterior (ficha manual). Houve caso de colaborador ameaçar pedir demissão por conta do medo de não se adaptar ao novo sistema, entretanto, foi realizado um acompanhamento e treinamento com cada colaborador, explicando detalhadamente como funcionaria o sistema e a facilidade e praticidade que o mesmo traria, até mesmo para os que não tinham tanto contato com a tecnologia.

Após esse primeiro impacto, em questão de meses foi implantado com aceitação, pelos funcionários, por completo o aplicativo em todos os equipamentos, com cada colaborador habituado com o uso do mesmo, chegando então no resultado que era esperado por nós.

5. Considerações finais

Com o Portal Mobile é possível acompanhar todo o trabalho realizado com as máquinas em campo, com ou sem acesso à internet. Inicialmente, como relatado houve uma resistência de alguns funcionários, mas com o treinamento e a prática, passou a ser um processo rotineiro, de fácil manuseio, e que tem possibilitado à empresa a previa manutenção das máquinas, o controle e vantagens como: visualização das operações em tempo real; velocidade, tempo e locais de parada; horas de atividades e de motor ocioso; eficiência da operação em ha/h; área trabalhada; evolução da operação; relatórios diversos e envio de alertas.

E possível afirmar que o Portal Mobile proporcionou, além dos aspectos técnicos, otimização de eficiência; eficiência operacional da máquina, ganho de tempo, que tem consequência na redução de custos operacionais (consumo de combustível, manutenções, hora-homem) e entrosamento entre os setores.

O programa está em funcionamento, e até o momento as atualizações que foram necessárias são referentes ao acompanhamento do desenvolvimento do aparelho celular.

Concluimos que o sistema Portal Mobile desenvolvido e implantado permite a coleta de maior número de informações e dados para proporcionar uma melhor tomada de decisão, e portanto, que a tecnologia da informação utilizada é eficiente quanto ao monitoramento das máquinas / equipamentos.

Referências

- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2009.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Tradução de Luiz Claudio de Queiroz Faria. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- CAXITO, Fabiano. **Logística**: um enfoque prático. 2 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014, p. 34-35.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.
- DOMINGOS, C.; DIÓGENIS, S. R.; DELGADO, M. B. D. p. Estudo de caso comparativo entre a gestão logística de transporte anterior e atual com a utilização do software de monitoramento da alarcom na empresa Ipiranga agroindustrial. *In*: Congresso Tecnológico da Fatec. 6., Mococa, SP, 2021. **[Anais...]**. Mococa: Fatec, 2021. Disponível em: <https://congresso.fatecmococa.edu.br/index.php/congresso/article/view/73> Acesso em: 16 ago. 2021.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (org.). **Logística empresarial: a Perspectiva Brasil**. São Paulo: Atlas, 2000.
- GALBRAITH, J. R. Organization Design: An Information Processing View. **INFORMS Journal on Applied Analytics**, USA, v. 4, n. 3, p. 28-36, 1974. Available: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/inte.4.3.28> Access: 19 ago. 2021.
- GOES, T.; MARRA, R.; SILVA, G. S. Setor sucroalcooleiro no Brasil: Situação atual e perspectivas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, ano XVII, Nº 2, abr./maio/jun. 2008
- GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. 2. ed. São Paulo: Ed. Thomson, 2014.
- KOVÁCS, G. Logistics and production processes today and tomorrow. **Acta Logistica - International Scientific Journal about Logistics**, Slovak Republic, v. 3, n. 4, p. 1-5, 2016. Available: http://actalogistica.eu/issues/2016/IV_2016_01_Kovacs.pdf Access: 18 ago. 2021.
- LIU, H.; KE, W.; WEI, K. K.; HUA, Z. The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility. **Decision support systems**, London, v. 54, n. 3, p. 1452–1462, 2013.
- LOPES, A. G.; CUNHA, M. H. F.; CUNHA, C. F. F. C. Proposta de sistema de monitoramento e teletransmissão de dados de máquinas rotativas. *In*: ENCONTRO REGIONAL IBERO-AMERICANO DO CIGRE. 18., Foz do Iguaçu, 2019. **[Anais...]**. Foz do Iguaçu: Cigre, 2019. 8p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333653628_PROPOSTA_DE_SISTEMA_DE_MONITORAMENTO_E_TELETRANSMISSAO_DE_DADOS_DE_MAQUINAS_ROTATIVA Acesso em: 19 ago. 2021.
- LOUCANOVÁ, E.; KALAMÁROVÁ, M. Identification of the distribution flow of information about organic products and innovations to the final customer. **Acta Logistica - International Scientific Journal about Logistics**, Slovak Republic, v.4, n. 1, p. 1-8, 2017. Available: https://www.researchgate.net/publication/317340726_IDENTIFICATION_OF_THE_DISTRI

BUTION FLOW OF INFORMATION ABOUT ORGANIC PRODUCTS AND INNOVATIONS TO THE FINAL CUSTOMER Access: 18 ago. 2021.

MEDEIROS, V.; RIBEIRO, R. S. M. Investimento em infraestrutura: uma estrada para o desenvolvimento. **Valor Econômico**. 2019. Disponível em: https://www.valor.com.br/sites/default/files/infograficos/pdf/CepalEnsaio2_03012019.pdf Acesso em> 12 ago. 2021.

MENEZES, A. A. S.; MOURA, F. R. FARIAS, T.A. ARAUJO, P. J. A importância dos transportes para o desenvolvimento econômico: uma análise econométrica dos custos de frete do transporte rodoviário. **Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas Unit**, Aracaju, v. 2, n.1, p. 155-164, mar. 2014. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/1274> Acesso em: 3 maio 2021.

MERLOTTO, W, F.; MOORI, R. G.; LOPES, Y. Tecnologia da informação como um alavancador de desempenho em prestadores de serviços logísticos. **Revista Alcance**, Itajaí, v. 28, n. 1, p. 52-66, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4777/477765948007/477765948007.pdf> Acesso em: 18 ago. 2021.

PIZOLATO, C. L.; BRAGA, J. F.; DI GIORGI, W, A. B. A contribuição da logística 4.0 e do comércio eletrônico no desempenho empresarial no contexto da pandemia. *In*: FATECLOG, 9., Bragança Paulista/SP, 2020. **[Anais...]**. Bragança Paulista: Fatec, 2020. 12p. . Disponível em: https://fateclog.com.br/anais/2020/anais_fateclog_2020_3.pdf Acesso em: 18 ago. 2021.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. (2005). **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SANTOS NETO, I. J.; SANTANA, L, C. Logística e serviço ao cliente como estratégia competitiva. **Revista de Iniciação Científica – RIC** Cairu, v. 2, n. 2, p. 97-111, jun. 2015. Disponível em: https://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/2/07_LOGISTICA_SERVICO_CLIENTE_.pdf Acesso em: 14 ago. 2021

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. **Definitions and Glossary of Terms**. 2016. Available: https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921 Access: 18 ago. 2021.

TARCIZO FILHO (org.) **Desvendando a Indústria 4.0**: Saiba tudo sobre a nova Revolução Industrial. E-Book [2020]. Disponível em: <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/55622/1552498153Indstria-4.0.pdf> Acesso em:19 Ago. 2021.