Criação de Aplicativos de Baixo Custo para Indústria de Refrigerantes Voltados para o Nível Operacional

Caroline Winter Catharin, Felipe Marques Medeiros, Karla Roberto Sartin, Julliana Nazareth Vieira da Paixão

Resumo: Dentro de uma indústria de refrigerantes e sucos um dos principais processos é a fabricação do xarope para as bebidas que serão envasadas. O gerenciamento da cadeia de suprimentos e a eficiência produtiva são de suma importância para seu processo, caso estes requisitos não forem alcançados, grandes transtornos no funcionamento de uma indústria de bebidas podem ser causados. Sendo assim as atividades descritas neste artigo tem o propósito de contribuir no gerenciamento de estoque e dar mobilidade na operação de fabricação de xarope, através de aplicativos de fácil uso.
Palavras chave*: Google App Script*, Tecnologia da Informação Móvel, Gerenciamento da cadeia de suprimento, Eficiência Produtiva, Desenvolvimento de aplicativos *Web*.

Creating Cost-Effective Applications for the Operational-Level Soft Drink Industry

Abstract: In a soft drink and juice industry one of the main processes is the manufacture of syrup for drinks to be filled. Supply chain management and productive efficiency have a great importance to the process. If these requirements are not achieved, major disruptions to the functioning of a beverage industry can be caused. Thus, the activities described in this article are intended to contribute to inventory management and provide mobility in the syrup manufacturing operation through user-friendly applications.
Key-words: *Google App Script*, Mobile Information Technology, Supply Chain Management, Productive Efficiency, Web Application Development.

1. Introdução

Na cadeia de suprimentos, a integração de todos os departamentos de uma indústria, aparada por informação em tempo real, que pode ser captada por aplicativos (APPS) de dispositivos móveis como os que serão propostos neste artigo, resulta na transformação de insumos em produtos de maneira mais ágil (PAOLESCHI, 2015). A implementação de um sistema anti-erros pode prever e corrigir falhas humanas evitando o retrabalho e assegurando a qualidade de um produto (SHINGO, 1996), que é também uma das características das aplicações.

Para desenvolvimento destes APPS foi utilizado o *Google Drive*, onde são disponibilizados gratuitamente aplicativos como *Google Sheet* e *Google Script App*, entre outros. Além disso, dispõe de serviço de armazenamento de dados, que pode ser usado através de dispositivos móveis em qualquer lugar, com acesso a internet. Ferramentas como estas oferecem ganhos na implantação de controles na melhoria tecnológica, devido ao seu baixo custo e facilidade de utilização.

Dessa forma as aplicações desenvolvidas para área de xaroparia visam disponibilizar benefícios que um sistema de informação empresarial necessita, como cita Alcides e França (2010); estes são, tomada de decisão profícua, maior precisão na informação, eficiência

produtiva, cargas de trabalho reduzida, controle das operações.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo de baixo custo que facilite o controle de estoque e solucione os principais desafios que a gestão de estoque impõe em uma indústria de bebidas de grande porte.

2. Revisão bibliográfica

A literatura registra três rupturas da Revolução Industrial. Antes de ocorrer tais eventos, os processos produtivos tinham características de sistemas domésticos e corporações de Ofício. A primeira revolução teve início, com a criação da máquina a vapor em 1776 por James Watt, o conceito de peças intercambiáveis reduziu a necessidade de pessoas com habilidades especializadas, que é uma característica dos artesãos. A segunda revolução teve seu desdobramento caracterizado pelo crescimento da malha ferroviária, que gerou a necessidade de novas técnicas contábeis, já o modelo de produção em massa com baixo custo, criado por Henry Ford e Frederick Taylor tratou a gestão do chão de fábrica de forma científica, além disso, nesse período ocorreram muitos outros eventos onde seus motivadores ficaram conhecido pela sua grande contribuição na gestão de operação (HOOP; SPEARMAN, 2013). Já a terceira revolução pode ser chamada de revolução digital, visto que ficou conhecida pela a criação de computadores e da internet (SCHWAB, 2017).

Conforme Paoleschi (2015), com a evolução dos processos logísticos, surgiu o conceito *supply chain* management que significa gerenciamento da cadeia de suprimento, o princípio fundamental é a integração entre fornecedor e os departamentos que compõem uma indústria, para disponibilizar produtos que suprem necessidade do cliente.

Muitos entusiastas dizem que estamos presenciando a quarta revolução industrial. Para Schwab (2017), a *internet* se torna mais ubíqua e móvel, e a inteligência artificial está mais presente dentro das fábricas, além de outras inovações que estão contribuindo para o avanço da eficiência produtiva.

Pensando em seguir a tendência inovadora da quarta revolução, o uso de tecnologias de informação móveis se torna indispensável. Dessa forma, autores como Pelicano Junior e Neves (2015) fazem uso desta tecnologia em uma usina de álcool e açúcar através de um APP, onde responsáveis pela manutenção de equipamentos poderiam consultar ordens de manutenção abertas a fim de eliminar movimentações desnecessárias até o planejamento e controle de manutenção. Ceratto *et al*., (2014) propuseram o uso de APP no setor de construção civil, para dar mobilidade e agilidade no processo de monitoramento dos requisitos previamente estabelecidos pelos responsáveis do Serviço Especializado de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).

Para criação da aplicação web é necessário saber quais são as linguagens que serão usadas para seu desenvolvimento. A linguagem mais utilizada nos APPS criados neste projeto foi *javascript* (JS). Segundo Grillo e Fortes (2008), JS permite o desenvolvimento de criação de programas no próprio browser da pessoa que está utilizando, de forma que processamento de dados ocorre no dispositivo do usuário.

Pensando na aplicação das ideias discutidas aqui, o fator humano é fundamental para o sucesso na implantação deste controle, visto que muitos operadores podem aderir ao novo sistema com facilidade, e outros podem apresentar dificuldades e resistência, devida ser uma realidade diferente da habitual. Com propósito de minimizar os impactos negativos será criado projeto-piloto, pois auxiliará a superar as dificuldades de adesão por aqueles

profissionais que defendem os métodos tradicionais existentes (HOOP; SPEARMAN, 2013).

3. Metodologia

Para alcançar os objetivos propostos neste artigo foram feitas pesquisas de campo em uma indústria de refrigerante na área de fabricação de xarope simples (XS) e final (XF), a fim de entender a necessidade da operação e propor melhorias nas seguintes temáticas: recebimento de ingredientes do almoxarifado, fabricação do xarope e abastecimento de açúcar no silo para fabricação de XS. Existem muitas outras áreas onde podem ser aplicadas melhorias com auxílio de APPS, porém essas são as mais atrativas, por apresentar grau de relevância para o processo.

Na plataforma *Google App Script* foram escritos todos os códigos que possibilitaram o desenvolvimento dos APPS que serão descritos aqui. No APP existem sete aplicações: *login*, menu, registro de açúcar, lançamento de bags consumidos, fechamento de açúcar diário, correção de *brix* e consulta de ingredientes que compõem um produto. Após este desenvolvimento, as criações foram apresentadas para os gestores da área e operadores de xaroparia, e foi aplicado um questionário para coleta de dados com intuito de uma futura implantação.

Para dar fundamentação teórica deste projeto, foram feitas pesquisas bibliográficas fundamentadas na evolução dos processos industriais e implantação de tecnologias de informação móvel.

4. Pesquisa de campo

4.1 Recebimento de concentrados

No processo de recebimento de ingredientes, que são utilizados na produção de xarope, é necessário que sejam realizadas certas atividades por partes de outros departamentos. O Planejamento de Controle de Produção (PCP) será responsável por definir as quantidades e sabores de xarope que devem ser fabricados, e também por fazer a transferência sistemática do estoque de insumos para o estoque de produção. O almoxarifado que contém estes itens, ao estar ciente de tal transferência, fará a separação e o envio para o estoque da xaroparia. Então, o operador de xaroparia responsável pelo recebimento confere se todos os itens estão de acordo com as informações estabelecidas pelo PCP. Para melhor entendimento a Figura 1 ilustra este processo.

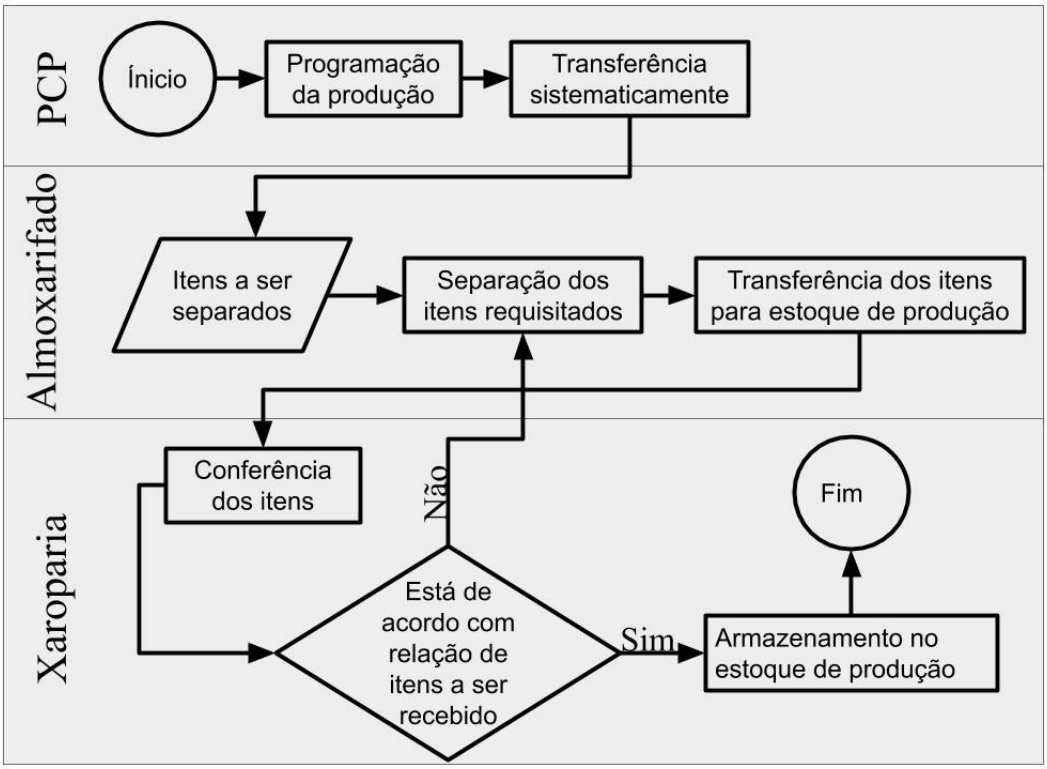

Figura 1 - Fluxograma do processo de recebimento

Com o intuito de alcançar os objetivos deste projeto, o usuário com um dispositivo móvel através de uma página da web irá imputar o sabor e a quantidade que deve ser recebida, então, como resposta, o APP irá gerar a relação de itens.

4.2 Fabricação do Xarope Final

A fabricação de xarope final, que é a etapa final do processo, se inicia quando o operador verifica se há no estoque de produção os itens necessários. Ao separá-los, irá transportar estes até o local de preparação. Após definir as tubulações que irão enviar a quantidade necessária de XS e água para o tanque, os ingredientes sólidos serão enviados através de um equipamento que dissolve estes em água. Quando toda a transferência de fluidos para o tanque for finalizada, o xarope será agitado e após dez minutos será coletada uma amostra para fazer análise do *brix*, com o objetivo de mensurar a concentração do xarope. Caso não esteja dentro dos parâmetros será feito o cálculo para as devidas correções.

A aplicação desenvolvida terá a finalidade de consultar os itens e quantidades necessárias para a fabricação, o *brix* alvo com a margem de tolerância e o volume final. Na parte quantitativa, será realizado o cálculo indicando a quantidade de água necessária para fazer possíveis correções.

4.3 Abastecimento de açúcar

Para a fabricação do xarope XS é necessário que o operador abasteça o silo com bags de açúcar de 1000 a 1200 kg. Para transportá-lo, faz uso de uma ponte rolante. Quando o silo estiver abastecido, uma rosca transportadora levará o açúcar para um tanque, onde será dissolvido em água em temperatura elevada.

Caso o consumo de açúcar seja alto, é necessário um controle assíduo do estoque de

produção. Assim o APP contribuirá para uma melhor rastreabilidade, além de gerar inventários e indicadores mais assertivos. Os controles de apontamento de consumo de bags, registro de informações relacionadas a nota fiscal e fechamento diário de consumo podem ser feitos pelos operadores de forma manual ou automatizada.

O APPS que foram desenvolvidos oferecerão um apontamento de consumo de açúcar, registro de nota fiscal e lote, e fechamento de consumo, de forma interativa e que exige menos esforço do operador.

5. Funcionalidade de cada aplicação

A funcionalidade da página de *login* será dar controle a quem usa as aplicações. O usuário terá que selecionar o seu nome e digitar sua senha. O registro dos dados do usuário será feito em planilha da *Google Sheets*, onde somente o desenvolvedor da aplicação e gestores da área terão acesso.

Figura 2 – Página de *login*

Na página de menu o usuário irá selecionar qual aplicação deseja utilizar, sendo que o fácil acesso evita erros.

Figura 3 – Página de menu

Quando houver necessidade de registrar informações relacionadas à nota fiscal, já que é uma das exigências para iniciar o consumo de bags, o usuário terá que acessar a página de

registro, que conterá campos para inserção de informações como: número da nota fiscal, lote, quantidade, fornecedor e peso unitário do bag. Estes dados serão armazenados em planilha para que os gestores da área possam gerenciar essas informações.

Figura 4 – Página de registro

Quando o operador abastecer o silo com açúcar ele irá apertar um botão de lançamento, e posteriormente os dados irão para uma planilha da *Google*. Abaixo do botão de lançamento existem campos que contêm informação do último bag consumido, o que irá ajudá-lo a ter mais controle da atividade que está executando. Quando houver necessidade de registro de bags de açúcar, a página será direcionada automaticamente para aplicação. No último botão o usuário será direcionado para a página de fechamento diário de açúcar.

Figura 5 – Página de lançamento

Todos os dias quando houver operação de fabricação de xarope, é necessário fazer um fechamento diário de estoque de açúcar, para avaliar quantos bags foram consumidos naquele dia e quantos restam.

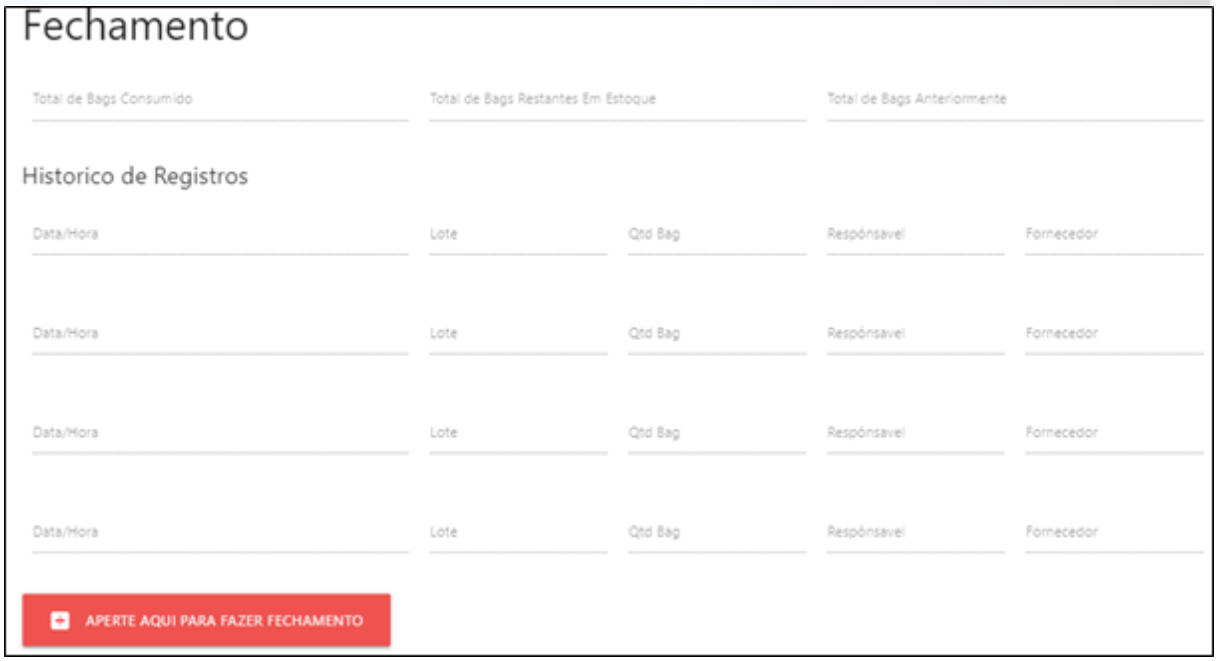

Figura 6– Página de fechamento

No cálculo de correção de brix conforme o procedimento operacional padrão, o usuário irá selecionar o produto e a quantidade de unidade do produto que foi produzido, e, após fazer isso, irá digitar nos campos específicos o volume e brix atual. A Planilha irá fazer o cálculo e fornecer quantidade necessária para a correção do brix.

Figura 7– Página de correção de *brix*

Quando o operador tiver a necessidade de receber insumos do almoxarifado, o APP de recebimento irá fornecer quais itens a receber de acordo com produto e quantidade selecionada.

Figura 8– Página de consulta de Ingredientes

6. Considerações finais

Os aplicativos desenvolvidos e descritos neste artigo são ferramentas voltadas à operação de fabricação de XS e XF de uma indústria de refrigerantes, de forma que o operador das ferramentas tenha facilidade de utilizá-las, otimizando a gestão de estoques para aumentar a produtividade por meio da redução de possíveis erros no cálculo de matérias-primas para manter disponível para a produção e retrabalho na fabricação do xarope devido a erros de diluição para corrigir o brix.

As plataformas de desenvolvimento da *Google Apps Script* se mostraram muito úteis para a criação dos APPS, por permitir de forma simplificada junção de conhecimentos de manipulação de planilhas e linguagens de programação que são voltadas para a criação de *websites*. Além disso, permite vínculos de outros serviços da Google como o *Gmail, Drive*, *Maps* entre outros.

Referências

CERATTO, R. *et al*. **TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO PARA MONITORAR REQUISITOS DE SAÚDE E SEGURANÇA DE TRABALHO NO SISTEMA PRODUTIVO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**. 2014. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_198_123_25408.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.

GRILLO, F. N.; FORTES, Renata Pontin de Mattos. **Aprendendo *JavaScript***. 2008. Disponível em: <http://conteudo.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos_enviados/BIBLIOTECA_113_ND_72.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.

HOOP, W. J.; SPEARMAN, Mark L. **A Ciência da Fábrica**. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2013.

PAOLESCHI, B. **Cadeia de Suprimentos**. Editora Erica, 2015.

PELICANO JUNIOR, S. A.; NEVES, J. M. S. **BENEFÍCIOS GERADOS PELA IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS MÓVEIS NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM USINA DE AÇÚCAR E ÁLCOOL - ESTUDO DE CASO**. 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_224_27359.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação: aplicado a sistemas de informação empresariais**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2017.