

DESENVOLVIMENTO DE UM NEGÓCIO PARA CONTROLE DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL PARA PEQUENAS E MÉDIAS FROTAS DE TRANSPORTE E MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Ivair Reis Neves Abreu - Universidade Presbiteriana Mackenzie

Alexandre Nabil Ghobril - Universidade Presbiteriana Mackenzie

Resumo

Empresas de frotas de veículos, ônibus, caminhões e máquinas agrícolas tem na compra de combustível o maior custo de compra de insumos necessários para a operação do negócio de transporte. A proposta deste artigo é estudar o mercado de frotistas consumidores de combustível fóssil de pequeno e médio porte, suas necessidades de redução do custo de compra destes insumos e apresentar uma solução tecnológica inovadora para este segmento denominada GTF Connect, proporcionando incremento do mercado para a empresa e garantindo sustentação do seu crescimento. Este tratado utiliza a metodologia de solução de problemas proposto por Marcondes et al (2017) a partir de uma ideia inovadora, validação inicial da proposta junto a potenciais clientes, planejamento dos setores comerciais e técnicos de uma empresa relevante no setor e implementação do projeto. O projeto tem o potencial de aplicação a outras empresas compradoras de combustível fóssil ou ecológico (etanol) nos ramos de mineração, logística de contêineres, sistema ferroviário, geradores de energia consumidoras de diesel e pequenas frotas rodoviárias e urbanas.

Palavras-chave: Automação Industrial, Internet das Coisas, Industria 4.0, Controle de Combustível em Frotas, Inteligência Artificial

Abstract

Companies with fleets of vehicles, buses, trucks, and agricultural machinery have the highest cost of purchasing inputs necessary for the operation of the transport business when purchasing fuel. The purpose of this work is to study the market of small and medium-sized fossil fuel-consuming fleet owners, their needs to reduce the cost of purchasing these inputs, and present an innovative technological solution for this segment called GTF Connect, providing an increase in the market for the company, ensuring support for its growth. This treaty uses the problem-solving methodology proposed by Marcondes et al (2017) based on an innovative idea, initial validation of the proposal with potential customers, planning of commercial and technical sectors, and project implementation. The project can be applied to other companies that purchase fossil or ecological fuel (ethanol) in mining, container logistics, railway systems, diesel-consuming power generators, and small road and urban fleets.

Keywords: Industrial Automation, Internet of Things, Industry 4.0, Fuel Control in Fleets, Artificial Intelligence

Desenvolvimento de um Negócio para Controle de Abastecimento de Combustível para Pequenas e Médias Frotas de Transporte e Máquinas Agrícolas

RESUMO

Empresas de frotas de veículos, ônibus, caminhões e máquinas agrícolas tem na compra de combustível o maior custo de compra de insumos necessários para a operação do negócio de transporte. A proposta deste artigo é estudar o mercado de frotistas consumidores de combustível fóssil de pequeno e médio porte, suas necessidades de redução do custo de compra destes insumos e apresentar uma solução tecnológica inovadora para este segmento denominada GTF Connect, proporcionando incremento do mercado para a empresa e garantindo sustentação do seu crescimento. Este tratado utiliza a metodologia de solução de problemas proposto por Marcondes et al (2017) a partir de uma ideia inovadora, validação inicial da proposta junto a potenciais clientes, planejamento dos setores comerciais e técnicos de uma empresa relevante no setor e implementação do projeto. O projeto tem o potencial de aplicação a outras empresas compradoras de combustível fóssil ou ecológico (etanol) nos ramos de mineração, logística de contêineres, sistema ferroviário, geradores de energia consumidoras de diesel e pequenas frotas rodoviárias e urbanas.

Palavras chave: Automação Industrial, Internet das Coisas, Industria 4.0, Controle de Combustível em Frotas, Inteligência Artificial

ABSTRACT

Companies with fleets of vehicles, buses, trucks, and agricultural machinery have the highest cost of purchasing inputs necessary for the operation of the transport business when purchasing fuel. The purpose of this work is to study the market of small and medium-sized fossil fuel-consuming fleet owners, their needs to reduce the cost of purchasing these inputs, and present an innovative technological solution for this segment called GTF Connect, providing an increase in the market for the company, ensuring support for its growth. This treaty uses the problem-solving methodology proposed by Marcondes et al (2017) based on an innovative idea, initial validation of the proposal with potential customers, planning of commercial and technical sectors, and project implementation. The project can be applied to other companies that purchase fossil or ecological fuel (ethanol) in mining, container logistics, railway systems, diesel-consuming power generators, and small road and urban fleets.

Keywords:

Industrial Automation, Internet of Things, Industry 4.0, Fuel Control in Fleets, Artificial Intelligence

1. Introdução

O mercado de consumidores frotistas de combustível fóssil tem uma grande demanda por soluções de automação, buscando diminuir a aquisição destes insumos. Segundo estudo da revista NTU disponível em GVBUS (2019) e publicado pela Associação das Empresas de Transporte Urbano, os custos com pessoal (52%) e combustível (25%) representam os

itens mais onerosos de uma frota. A figura 1 apresenta os custos de frotistas de ônibus urbanos segundo a NTU.

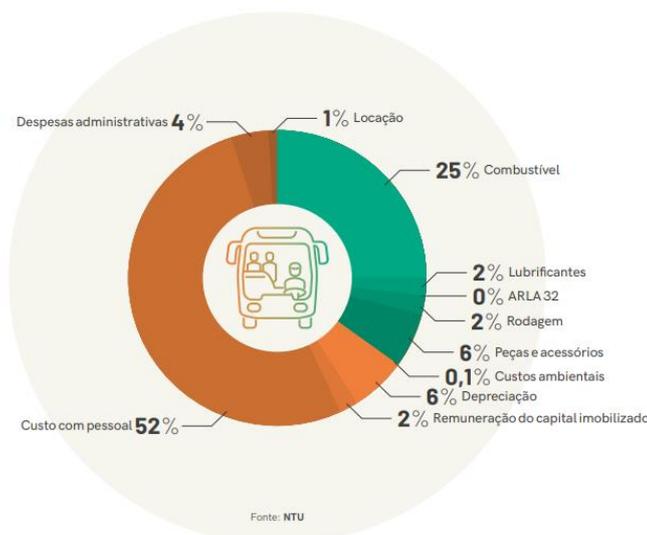


Figura 1 Custos de uma frota de ônibus urbano

Nota. (2023) <https://www.gvbus.org.br/mao-de-obra-e-diesel-principais-despesas-do-transporte-coletivo/>

Os potenciais consumidores de uma automação do posto de abastecimento destes frotistas são divididos em vários segmentos: frotas urbanas de veículos de transporte, rodoviárias de média e longa distância, ônibus urbanos / rodoviários, máquinas agrícolas, geradores de energia com motores a diesel, etc. Outra segmentação importante adotada pelos fornecedores de tecnologia de automação é a divisão do mercado em função da quantidade de combustível consumida como mostrado a seguir:

- Pequeno porte: consumo mensal até 15.000 litros corresponde a capacidade normal de tanques de combustível com bacia de contenção normatizada pelo Inmetro e ANP;
- Médio porte: consumo mensal entre 15.000 e 60.000 litros ou 4 tanques;
- Grande porte: consumo mensal acima de 60.000 litros. Para o mercado de grande porte já existem vários fornecedores de solução de automação como o Sistema GTFrota da Excelbr (2023) e a solução SCA+ da empresa Abastek (2024).

A empresa deste estudo atua desde 1990 no fornecimento de solução para o mercado frotista. Mais especificamente atendendo demandas do segmento de empresas de grande porte ou com consumo acima de 60 mil litros. A empresa deseja avaliar a oportunidade de ampliar sua atuação para o segmento de mercado de empresas com consumo mensal de médio e pequeno porte. Estudos preliminares indicam tratar-se de um mercado significativamente diferente, atendido majoritariamente por empresas concorrentes e onde entrada da companhia exigiria um novo modelo de negócio e solução tecnológica diferente da atual.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é estudar e especificar um sistema de automação para controle de abastecimento de combustível a ser instalado em empresas de pequeno e médio porte, com frotas de veículos, caminhões, ônibus e máquinas (agrícolas, construção civil e infraestrutura de estradas) de fácil instalação, rápido comissionamento, baixo custo com componentes diferentes dos existentes. As propostas de valor a serem oferecidas aos potenciais clientes são a economia na compra do combustível, um dos maiores custos para frotistas, com otimização do impacto ambiental principalmente para insumos fósseis como o diesel.

Entende-se o fato da solução atual disponível no mercado para clientes pequenos e médios da empresa CTA (CTA, 2023) apresenta um controle gerencial através de relatórios adequados para os dados de consumo de combustível por veículo / máquina, mas com erros de informação de consumo médio da frota devido a digitação da quilometragem de veículos ou tempo de operação de máquinas agrícolas ou construção civil, informação essencial para manutenção e treinamento de motoristas. A ausência de um identificador eletrônico embarcado no veículo ou máquina aumenta o erro de digitação de informações. O estudo de uma solução adequada tecnicamente e financeiramente a gestão de combustível envolverá elementos de inovação de produto e processo.

A proposta do desenvolvimento e produção de um novo sistema de automação denominado GTF Connect deverá ser de fácil instalação no posto de abastecimento e sem infraestrutura (tubulação, fiação e rede de comunicação), com um ágil comissionamento da solução e treinamento do recurso humano envolvido no processo. A solução passa pelo desenvolvimento de um dispositivo embarcado de reconhecimento do veículo ou máquina de baixo custo, ou seja, sensores inteligentes com IP (identificação dentro de uma rede conectada a Internet) interligados por sinal de rádio, dispensando a presença de cabos elétricos físicos. Sistemas embarcados programáveis serão a base da solução tecnológica do produto.

2 Método Adotado

Neste trabalho adotou-se o roteiro de solução de problemas e aproveitamento de oportunidades descrito em Marcondes, Miguel, Franklin e Perez (2017). Este método por sua vez é adotado em cursos de pós-graduação em Administração da Universidade Eindhoven da Holanda (AKEN et al, 2012) e na consultoria de planejamento de soluções organizacionais. Segundo Marcondes et al (2017) “os trabalhos práticos realizados com base na solução de problemas são iniciados com um problema real enfrentado pela empresa objeto do trabalho, ou com uma oportunidade percebida no mercado do produto ou serviço que se pretende aproveitar.”

O Projeto de Solução de Problemas Empresarias (PSPE) proposto por Marcondes et al (2017) proporciona uma otimização do desempenho de uma empresa através da otimização da produtividade intrínseca com o ganho de vantagem competitiva. A figura 2 descreve as etapas do processo proposto a partir do entendimento do problema ou melhoria, diagnóstico, proposta de solução, plano de ação, avaliação gerando um resultado final.

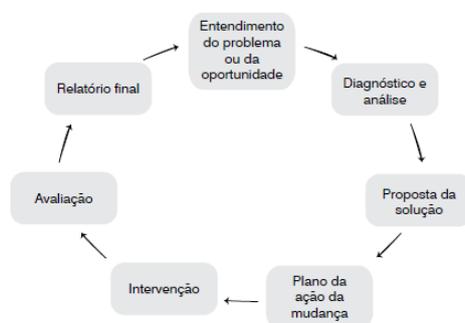


Figura 2 Modelo de Processo de Solução de Problemas Empresarias
Nota. Marcondes et al (2017)

Pode-se identificar no modelo proposto para solução de problemas empresariais o ciclo de melhoria contínua PDCA baseada em Planejamento (etapas de entendimento, diagnóstico, proposta de solução), Execução (plano de ação e intervenção), Controle e Ação para melhoria e correção do processo descrito por Caloba et al (2016). As normas de qualidade, incluindo a ISO9001, conforme figura 3, utilizam o ciclo PDCA proporcionando, quando bem aplicado, a melhoria contínua dos processos da firma.

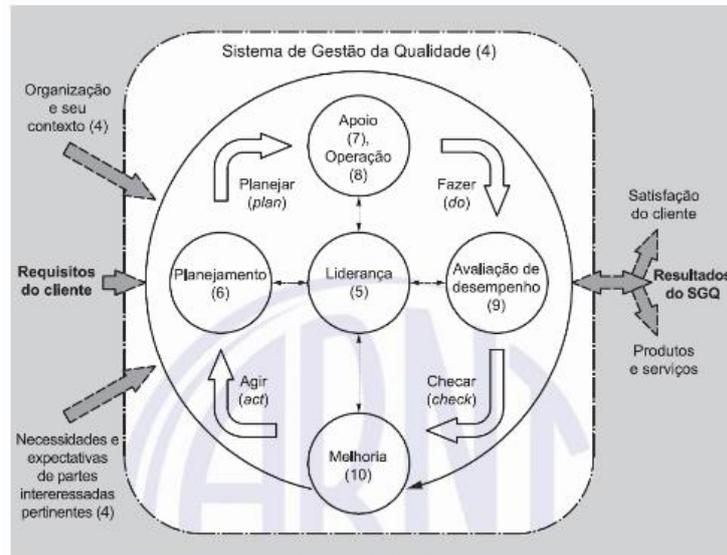


Figura 3 Processo PDCA ISO9001-2015
Nota. ABNT ISO9001 (2015)

3. A Organização, Produtos e Mercado

A empresa utilizada como estudo de caso tem sede no bairro da Casa Verde, São Paulo, Brasil. Empresa fundada em 1990, atua no ramo de indústria eletroeletrônica tendo como linha de produtos um calibrador eletrônico de pneus, sistema de controle de combustível em postos de abastecimentos internos de empresas de transporte e sistema de controle ambiental e estoque de combustível aplicados em postos de abastecimento públicos.

A empresa possui certificação de qualidade ISO9001-2015, autorização para comercialização dos produtos em área classificada (risco de explosão) pelo Inmetro / NCC e certificações internacionais ETL (mercado americano) e CE (auto certificação para o mercado global).

A empresa desenvolveu um inédito calibrador eletrônico de pneus, mudando a forma de calibragem de pneus no mercado nacional e internacional. Com vendas concentradas no mercado frotista de veículos e máquinas agrícolas e de construção civil e sinergia ao produto de calibragem pneumática, houve a oportunidade de desenvolver um sistema de controle de abastecimentos em postos de combustível e um sistema para monitoramento de tanques de combustível (nível de estoque e controle de vazamento ambiental).

O primeiro produto da empresa, o calibrador de pneus, foi uma solução inovadora, tanto na solução tecnológica (controle através de software embarcados em microcontroladores), processo industrial (linha de produção baseada nas melhores práticas produtivas com certificação de qualidade ISO9001) e grande potencial de crescimento do mercado nacional e internacional.

Observando o mercado de calibradores de pneus, os clientes do segmento de frota demandaram soluções para o controle das bombas de combustível, medição do nível de combustível nos tanques dos postos para controle de estoque e monitoramento de vazamento ambiental. Com a oportunidade de representar a empresa suíço-germânica Hectronic ® (www.hectronic.com) foi desenvolvida para clientes brasileiros o sistema de gestão de frotas para monitoramento do estoque de combustível e vazamento ambiental através de sondas de medição magneto-restritivas.

O sistema desenvolvido GTF visa atender ao mercado de frota (ônibus, caminhões, máquinas agrícolas) com equipamentos utilizando combustível fóssil e bombas de abastecimentos normalmente mecânicas ou com um nível de automação eletrônica básica priorizando o menor custo. Já postos de abastecimento públicos comerciais possuem uma automação nas bombas de combustível viabilizando o controle dos gestores.

A figura 4 mostra as linhas de produto calibrador PNT, sistema ELS para postos públicos e o sistema GTF para frotas próprias em postos internos desenvolvidas pela empresa.



Figura 4 Linhas de produto da empresa Excel Produtos Eletrônicos

Nota. (s.d.) <https://www.excelbr.com.br/produtos-servicos>

O desenvolvimento de produtos singulares foi possível a partir de um recurso humano capacitado em parceria com universidades, dentro de uma cultura colaborativa, facilitada pela personalidade dos empreendedores fundadores e baseada em meritocracia com constante incentivo ao desenvolvimento dos funcionários.

A proposta de melhoria neste trabalho será baseada no mercado do controle de frotas, solução já existente para controle de abastecimento a partir do controle das bombas de abastecimento (saída do produto) e medição dos tanques de combustível (entrada do produto). As informações coletadas (data / hora do abastecimento, identificação do veículo / máquinas, abastecedor e volume consumido) são enviadas para um servidor de dados para processamento de um programa de controle.

O Sistema GTF produzido pela empresa estudada tem como proposta de valor automatizar o processo de abastecimento de combustível da frota dos clientes, coletando informações essenciais como data / hora, identificação do veículo / máquina (através de digitação ou leitura de “tags” embarcadas) e valor do hodômetro / horímetro necessário para cálculo do consumo médio, informação essencial para monitoramento de eventuais desvios de combustível, manutenção mecânica ou treinamento de motoristas com condução veicular inadequada.

O mercado da empresa é composto de frotas veiculares (ônibus urbanos / rodoviários, caminhões, veículos leves e máquinas agrícolas / construção civil) utilizando combustível fóssil, principalmente diesel.

O mercado de consumidores frotistas de combustível fóssil tem uma grande demanda por soluções de automação, buscando diminuir a aquisição destes insumos. Conforme já demonstrado em GVBUS (2019), as duas maiores despesas de insumos de companhias de transporte ou empresas utilizadoras de maquinários são de combustível e pneu.

Outra segmentação importante adotada pela empresa está relacionada ao volume de combustível consumido mensalmente. O mercado comprador da automação é dividido tradicionalmente, pelos fornecedores de insumos e tecnologia, pela quantidade de litros consumida, sendo classificado como:

- Pequeno porte: consumo mensal de até 15.000 litros correspondendo a capacidade normal de tanque padrão de combustível com bacia de contenção normatizada pelo Inmetro e ANP;
- Médio porte: consumo mensal entre 15.000 e 60.000 litros (4 tanques padrões);
- Grande porte: consumo mensal acima de 60.000 litros.

Importante destacar a preocupação das empresas consumidoras de combustível fóssil em buscar uma redução de consumo devido a políticas ambientais demanda pelos clientes ajustando a governança corporativa (Harraca, 2022).

4 Diagnóstico da Situação

4.1 Procedimentos Adotados no Diagnóstico

Uma pesquisa exploratória para validação da proposta de aproveitamento de oportunidade foi baseada em pesquisa qualitativa realizada com potenciais clientes da empresa a partir de rede de relacionamento da área comercial da empresa e de clientes indicados por esta base.

Segundo Yasuda et al (2016, p. 86), a partir do levantamento de Duarte (2022), “entrevistas em profundidade baseiam-se no pressuposto de que as pessoas conseguem externar suas opiniões e emoções, por vezes com ajuda de técnicas projetivas ou recursos qualitativos auxiliares”. Seguindo o mesmo levantamento de Duarte (2022) e Yilmaz, (2013, p. 312), a pesquisa qualitativa é “uma abordagem emergente, indutiva, interpretativa e naturalista para o estudo de pessoas, casos, fenômenos, situações sociais e processos em seus ambientes naturais, a fim de revelar em termos descritivos os significados que as pessoas atribuem às suas experiências do mundo”. Para Haguette (1997, p. 86), “as informações são obtidas através de um roteiro de entrevista constando de uma lista de pontos ou tópicos previamente estabelecidos de acordo com uma problemática central e que deve ser seguida”.

As características preliminares do Sistema de Automação GTF Connect, denominação do novo sistema de automação de abastecimento, foram levantadas a partir dos recursos do Sistema GTF padrão da Excel (2023) e do Sistema Abastek (2024) compõe os tópicos da pesquisa exploratória:

- Dados de abastecimento da frota: volume abastecido, identificação de veículos e abastecedores, data/hora de abastecimento, quilometragem percorrida e/ou tempo de operação da máquina / veículo;

- Formas de controle de abastecimento: planilhas manuais e controle de abastecimento automatizado disponível no mercado;
- Possibilidade de desvios ilícitos de produto (combustível);
- Dimensionamento do teto de investimento para controle das bombas de abastecimento;
- Dimensionamento do teto de investimento para identificação automática de veículo / máquina através de identificadores no bocal do tanque (“tags”);
- Valorização da informação do nível de estoque dos tanques do posto interno;
- Levantamento de itens adicionais de controle desejados pela empresa para um melhor controle da frota.

Os pontos acima foram a base da elaboração dos formulários de pesquisa para os colaboradores internos e clientes externos.

4.2 Pesquisa interna e externa

O diagnóstico contemplou pesquisa com dois públicos distintos:

- Pesquisa interna: realizada com o Diretor Comercial e 3 vendedores sêniores do Sistema GTF, todos com conhecimento do mercado e da expectativa dos clientes com relação ao controle do processo de abastecimento no posto interno de combustível das empresas;
- Pesquisa externa: presencial e remota através de formulários respondidos pelos clientes selecionados dentro do mercado alvo, porte pequeno (consumo até 15.000 litros / mês) e médio (consumo até 60.000 litros mês). Alguns destes pesquisados já são clientes da empresa e outros foram obtidos a partir da lista de contato dos vendedores e de indicações dos próprios clientes atuais. Para esta etapa foram utilizados dois tipos de formulários elaborados pelo autor, disponibilizados na ferramenta de pesquisa “Google Forms” a partir da experiência da empresa com o atual Sistema GTF:

4.3 Análise dos Resultados do Diagnóstico dos Vendedores Internos

As respostas das entrevistas presenciais do Diretor Comercial e dos 3 vendedores sêniores dos funcionários confirmaram os tipos de dados a serem obtidos pelo Sistema GTF Connect, coincidente com o atual sistema de automação para abastecimento comercializado pela empresa para mercado frotista de médio e grande porte: Data / Hora do abastecimento, Identificação do Veículo / Máquina, Odometro / Horímetro para cálculo de consumo médio e campos para informações genéricas customizadas para atender clientes específicos.

A pesquisa com o diretor e vendedores mostrou a demanda por um sistema cedido pelo processo de comodato com acesso de relatórios gerenciais a partir de programa de assinatura ou fidelização. O desvio de combustível é uma realidade a ser mitigada e controles adicionais específicos para cada cliente são demandados (como o controle de desgaste de pneus), mas necessitando ser melhor analisado já que os clientes são muito sensíveis a preço, mas abertos a pagar por uma mensalidade de acesso. Como proposta de inovação e evolução controle de imagem agregado a Inteligência Artificial pode ser um caminho a ser percorrido.

Esta mesma caracterização dos dados de entrada coincide com as informações digitadas no Terminal do Sistema Abastek (2024) fabricada pelo principal concorrente do Sistema GTF.

4.4 Análise dos Resultados do Diagnóstico de Clientes

A lista de clientes para a pesquisa exploratória com consumo mensal de combustível entre 15.000 litros (1 tanque de armazenamento) e 60.000 litros (4 tanques de armazenamento) foi obtida a partir do cadastro presente no software de gestão (ERP) da empresa e de clientes indicados por estes clientes.

Os clientes foram contatados individualmente sendo agendadas 12 entrevistas presenciais realizado pelo autor e vendedores internos do setor comercial da empresa. Outros 15 clientes responderam a pesquisas remotamente utilizando o formulário *Google Forms* totalizando um universo de 27 clientes proativos em participar da pesquisa. Finalmente 10 clientes não responderam a pesquisa no prazo de 1 mês. Concluindo, 32 % do universo dos clientes tiveram pesquisa presencial, 40,5 % responderam à pesquisa usando o celular ou computador e 27 % não responderam à pesquisa.

Analisando as respostas das 10 questões direcionadas aos clientes selecionados foi comprovado o aceite por parte destes das características atuais operacionais do Sistema de Automação GTF, como prevenção a possíveis desvios de combustível no processo de abastecimento e descarga de combustível nos tanques de armazenamento do posto. As informações de entrada do controle citadas são: data / hora do abastecimento, identificação do veículo / máquina / motorista, volume abastecido de combustível, campo de informação genérico a ser digitada e entrada genérica de informação da operação da frota.

Entretando, foi constatado a preferência por não investir recursos financeiros (limitados para o mercado de pequeno e médio porte) na compra dos equipamentos, optando pelo pagamento mensal de um valor menor comparado a economia proporcionada pelo controle, patamar este determinado pela atual concorrência. A identificação do veículo ou máquina abastecida através de “tags” embarcadas foi valorizada evitando a digitação desta informação em um teclado no totem de controle. Mas o mesmo cenário de evitar a compra deste acessório a partir um pagamento mensal deste recurso também foi constatado.

A pesquisa ainda forneceu indicações da importância do controle do estoque de combustível nos tanques do posto interno de abastecimento dos frotistas para uma melhor gestão da compra destes insumos e mitigar a possibilidade de desvios de produto na descarga do combustível, prática recorrente neste mercado, significando uma vantagem competitiva para a empresa em estudo já que mesma possuiu este tipo de equipamento desenvolvido.

Como complemento e tendências futuras para inovação foram lembrados a tecnologia de Inteligência Artificial agregada a análise das imagens das câmeras de vídeo do posto, controle de desgaste dos pneus (este item representa a segunda maior despesa de matéria prima neste mercado) e monitoramento do tanque dos próprios veículos e máquinas também mirando o melhor controle deste insumo durante as viagens da frota.

4.5 Conclusão do diagnóstico

A pesquisa exploratória com os vendedores e diretor comercial, bem com a amostra de clientes, confirmou as características do sistema proposto GTF Connect, herdado do sistema de automação GTF para mercados médios e grandes da empresa estudada. Importante destacar a necessidade do modelo de negócio comodato.

Melhorias e novas inovações para o desenvolvimento do sistema foram destacados, principalmente o uso de Inteligência Artificial no controle do abastecimento através de imagens e o controle de pneus da frota, apesar de ser questionável a sinergia deste processo com o controle de abastecimento de combustível.

5. Definição da Oportunidade e Aspectos do Modelo de Negócio

A oportunidade a ser explorada consiste no desenvolvimento de um sistema de controle de combustível de baixo custo, fácil instalação (meta de ser instalado e comissionado em até 3 dias), sem necessidade de infraestrutura elétrica / hidráulica e de imediato comissionamento.

Para o desenvolvimento da nova solução deverá ser utilizado os setores da Engenharia de Desenvolvimento (P.D.) e Tecnologia da Informação (T.I.) da empresa em questão a partir do atual sistema de controle de abastecimento GTF incluindo a identificação embarcada nos veículos RAVO (reconhecimento automático de veículos com hodômetro) (Excelbr, 2023).

A solução de um processo de identificação de baixo custo deverá trazer uma grande proposta de valor para o sistema com uma venda recorrente do processo de identificação devido a renovação da frota ou expansão da mesma. A mesma importância atualmente é encontrada na RAVO, mas o desafio será oferecer ao mercado um sistema de baixo custo. O projeto de um dispositivo (“tag”) para envio de quilometragem percorrida ou tempo de máquina para cálculo de consumo médio será uma importante evolução da solução.

Parceiros de desenvolvimento tecnológico da empresa deverão ser acessados incluindo fornecedores prospectados através de aplicativos como o *Workana* (<https://www.workana.com/pt>) com acesso de desenvolvedores do mundo inteiro.

Fator essencial a ser considerado no desenvolvimento do produto será o processo de produção e controle de qualidade baseado nas melhores práticas corporativas e certificados pelo Sistema de Qualidade ISO9001. O sistema GTF Connect deverá ter uma baixa taxa de falha para evitar retrabalho e conectividade com o setor de Suporte Técnico da empresa intervir remotamente nos equipamentos do posto de abastecimento e nos identificadores a partir da presença do veículo no posto de abastecimento.

O Sistema de Controle de Abastecimento GTF Connect, apresentado na figura 5, ilustra a proposta básica da solução a ser desenvolvida a partir de escopo inicial validado pela pesquisa exploratória.



Figura 5 Matriz Produto x Mercado
Nota. Elaborado pelo Autor

Onde:

- Item 1: Totem do Terminal GTFrota controlador da bomba de abastecimento; possível digitação de dados do sistema;
- Item 2: Bico de abastecimento da bomba com sensor sem fio para leitura da “tag” do tanque 3;
- Item 3: Tanque com “tag” para identificação do veículo. O abastecimento só é liberado se o bico de abastecimento 2 estiver acoplado ao tanque 3;
- Item 4: Veículo / Máquina Agrícola / Máquina Construção Civil.

Resumindo, as principais características do novo GTF Connect são:

- Modelo de negócios baseado na venda de acesso a relatórios gerenciais a partir de um portal específico;
- Cobrança de taxa de instalação para cobrir custo de instalação com cobrança de deslocamentos a parte (passagens aéreas ou km percorrido);
- Sistema de identificação inovador a ser instalado no bocal do tanque dos veículos ou recurso adicional de garantir o acoplamento do bico da bomba de abastecimento a este bocal;
- Projeto de um dispositivo “tag” para envio de quilometragem percorrida ou tempo de máquina para cálculo de consumo médio;

6. Inovações da Proposta

As inovações do Sistema GTFrota Connect envolvem o desenvolvimento de um novo console do Sistema GTFrota e de sistema de identificação agregado a informação de odômetro / horímetro (cálculo de consumo médio), um processo produtivo dos diversos módulos eletrônicos de tal forma a garantir qualidade e robustez ao sistema para minimizar visitas de manutenção e um modelo de negócio baseado em instalação dos equipamentos em comodato com monetização através da cobrança de acesso a relatórios gerenciais armazenados no servidor da empresa.

6.1 Console GTF Connect

O novo console GTF Connect é composto de um terminal de Controle GTF baseado na atual solução da empresa para sistemas de grande porte e na solução de console para postos volantes tipo “comboio” instalado em caminhões com tanque e bombas móveis. Sistemas de conexão sem fio dos sensores da bomba e de “tag” embarcadas para

identificação e leitura de quilometragem / hora necessários para o cálculo de consumo médio da frota (importante para o processo de manutenção da frota, controle de desvios de combustível e treinamento dos motoristas para uma direção mais econômica e segura) garantindo confiabilidade e baixa manutenção dos equipamentos.

6.2 Processo Produtivo GTF Connect

A produção dos itens do sistema GTF Connect se beneficiará do processo de qualidade já existente na empresa constatado a partir das certificações ISO9001-2015 e da OCP NCC comprovando a autorização do sistema ser utilizado em área classificada pela presença de combustível inflamável. Nenhum custo adicional a produção do novo sistema será agregada por ser tratar de um processo já implementado.

6.3 Modelo de Negócios Comodato

Inovador para o processo de comercialização da empresa do estudo de caso no mercado nacional, mas com experiência desta prática no mercado dos Estados Unidos (<https://exceltiregauge.com/>), a cessão dos equipamentos do Sistema GTF Connect por comodato aos clientes apenas com o pagamento do custo de instalação em troca de um contrato de fidelização com cobrança mensal para acesso a relatórios gerenciais. Avaliando os sistemas de automação disponíveis no mercado, apenas a empresa CTA (CTA, 2023) possui este modelo de negócios.

7. Considerações Finais

A proposta de desenvolvimento de um sistema de automação para controle de combustível em postos internos de empresas frotistas de pequeno e médio porte denominado GTF Connect, produzido, instalado e mantido pela empresa, tem o potencial de atender a expectativa do mercado de pequeno e médio porte conforme foi demonstrado pelas pesquisas exploratórias com o Diretor Comercial, vendedores da empresa e uma lista de clientes selecionados.

Importante destacar o fato de ter sido levado em consideração a necessidade de projetar uma solução de fácil instalação otimizando o custo de comissionamento da solução, produção dentro dos melhores padrões de qualidade para mitigar a possibilidade de falhas no funcionamento da solução evitando altos custos de manutenção do Sistema GTF Connect.

A inovação de produto, essencial para a entrada no mercado, é contemplada através do desenvolvimento de “tags” e sensores no bico de abastecimento da bomba para coleta da informação de forma automática da identificação da frota, quilometragem ou horímetro, para cálculo do consumo médio da frota, garantindo uma gestão de manutenção adequada bem como treinamento para os motoristas sobre direção defensiva e econômica.

O modelo de negócios tipo comodato para a empresa representou uma importante inovação de processo viabilizando o negócio, mas exigindo uma mudança de cultura comercial e um processo de aprendizado a ser acompanhado com atenção.

O plano de implantação até a data atual na empresa está em desenvolvimento, com a empresa instalando 4 instalações completas em clientes pilotos próximos a sede (mesmo estado federativo) para acompanhamento de performance e previsíveis ajustes no projeto

e processo produtivo. O cronograma de venda e instalação / comissionamento do Sistema GTF Connect prevê o potencial de comercialização de 4 sistemas mensais no primeiro ano com vendas crescentes nos próximos 5 anos com potencial de liderança no mercado devido as inovações de identificação da frota por “tag” e disponibilização de sondas de medição de nível de combustível fabricadas pela empresa nos postos internos dos clientes. A pesquisa do uso de Inteligência Artificial agregada a imagens de câmeras já disponíveis deve ser uma importante diretriz para futuras evoluções do sistema de automação.

Referências

Abastek. (2024). Home Abastek. <https://abastek.com>

ABNT. (2015). Norma ISO9001-2015: ABNT

Aken, J. V & Berends, H. & BIJ, H. V. D. (2012). Problem-solving in organizations: Ed. New York. Cambridge University Press.

Caloba, Guilherme; Klaes, Mario. (2016). Gerenciamento de Projetos com PDCA. 1ª ed. São Paulo: Editora Alto Books

CTA. (2023). <site.ctasmart.com.br>

Duarte, Daniel de Oliveria & Cifuentes, Teran. (2022). Trabalho de Conclusão: Desenvolvimento de centro de qualificação em tecnologia, inovação e negócios

Excel Produtos Eletrônicos. (2023). <www.excelbr.com.br>

GVBUS Sindicato das Empresas de Transporte Metropolitano da Grande Vitória. (2019). <https://www.gvbus.org.br/mao-de-obra-e-diesel-principais-despesas-do-transporte-coletivo>

Harraca, Paula. (2022). O Poder Transformador do ESG. 1ª ed. São Paulo: Editora Planeta do Brasil Ltda

Haguette, Teresa Maria Frota. (1997). *Metodologias qualitativas na Sociologia*. 5ª edição. Petrópolis: Vozes

GVBUS, 2019. <https://www.gvbus.org.br/mao-de-obra-e-diesel-principais-despesas-do-transporte-coletivo/>

Marcondes, R.C & Miguel, L.A. P. & Franklin, M.A. & Perez, G. (2017). Metodologia para elaboração de trabalhos práticos e aplicados: administração e contabilidade: Editora Mackenzie

Yasuda, A., Oliveira, D.M.T. D. (2016). Pesquisa de Marketing: Guia para a prática de pesquisa de mercado: Cengage Learning Brasil.

Yilmaz, K. (2013). *Comparison of quantitative and qualitative research traditions: Epistemological, theoretical, and methodological differences*. European Journal of Education, 48(2), 311-325. <https://doi.org/10.1111/ejed.12014>