ALINNE LOPOMO BETETO

**Proposta de automação para controle da vazão de combustíveis líquidos como
nova abordagem de fiscalização para o gerenciamento de riscos em
postos revendedores**

SÃO PAULO
2019

ALINNE LOPOMO BETETO

**Proposta de automação para controle da vazão de combustíveis líquidos como
nova abordagem de fiscalização para o gerenciamento de riscos em
postos revendedores**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Área de Concentração: Sistemas de
Potência

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mario Dias

SÃO PAULO
2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Este exemplar foi revisado e corrigido em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do autor: _____

Assinatura do orientador: _____

Catálogo-na-publicação

Beteto, Alinne

Proposta de automação para controle da vazão de combustíveis líquidos como nova abordagem de fiscalização para o gerenciamento de riscos em postos revendedores / A. Beteto -- versão corr. -- São Paulo, 2019.
105 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas.

1.SAT - Sistema Autenticador e Transmissor 2.Postos Revendedores de Combustíveis 3.Internet das Coisas 4.Cidades Inteligentes 5.Monitoramento Remoto I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas II.t.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que, em sua infinita bondade, guiou meus passos por um caminho de realizações iluminado, permitindo que eu chegasse até aqui.

Agradeço à minha família por todo o apoio e incentivo para a realização desse trabalho, em especial aos meus pais, Miriam Beteto e Danilo Beteto, pelo amor incondicional, cuidado, dedicação e carinho; à minha irmã, Daniela Lopomo Beteto, pelos ensinamentos, amizade, companheirismo e confiança inabalável no meu potencial; e ao meu irmão, Danilo Lopomo Beteto, por me introduzir à pesquisa acadêmica e ser o meu grande exemplo.

Agradeço ao querido Prof. Dr. Eduardo Mario Dias pela honra e privilégio de ter contado com a sua orientação para a realização desse trabalho, bem como por todo o aprendizado, paciência, suporte e carinho.

Agradeço ao querido amigo Vidal Melo pela confiança que me proporcionou um crescimento inigualável e, também, pelos exemplos de vida, ensinamentos, paciência, compreensão, amizade e generosidade.

Agradeço à querida amiga Melissa Seriam Pokorny, pela amizade sincera de todos os dias, pelo convite que mudou a minha vida e por ter me acompanhado com muito otimismo desde o início, quando a realização desse trabalho era apenas um sonho.

Agradeço à querida amiga Luzia do Carmo Namiki, por todo empenho, dedicação, suporte e incentivo para o sucesso deste trabalho.

Agradeço aos amigos Aécio Meneses Alves, Anderson Eleutério, José Antônio Tosta e, também, aos membros do GAESI – Gestão em Automação e T.I. pelo incentivo, colaboração e companheirismo.

Muito obrigada!

RESUMO

A presente dissertação propõe uma nova abordagem de fiscalização para postos revendedores de combustíveis, que é estruturada com recursos de automação do SAT (Sistema Autenticador e Transmissor) e se baseia no controle da vazão das bombas medidoras de combustíveis líquidos. A pesquisa compreendeu o entendimento do cenário em que estão inseridos os postos revendedores, o que revelou uma lacuna expressiva entre o extenso rol de normas que regulamentam a atividade comercial e as inúmeras fraudes deflagradas. A hipótese desenvolvida foi a de que a fiscalização, dotada de recursos tecnológicos que permitam o monitoramento remoto, é capaz de identificar padrões e desvios no comportamento operacional dos postos revendedores, que podem sinalizar indícios de irregularidades e fraudes. Os resultados alcançados em piloto, realizado com a instalação de protótipos em bombas de combustíveis em postos revendedores, foram positivos e indicaram a confirmação da hipótese.

Palavras-chave: Postos revendedores. Bombas medidoras de Combustíveis Líquidos. Fraudes. Cidades inteligentes. Internet das Coisas. Monitoramento remoto.

ABSTRACT

This thesis aims to propose a new approach to fuel resellers governmental surveillance, which is structured with SAT (Authentication and Transmission System) automation resources and is based on the control of the metering pumps liquid fuel flow. The research comprehended the understanding of the fuel resellers scenario, which revealed a great gap between the strict legislation that regulates the activity and the numerous frauds that have been identified. The hypothesis developed was that the government surveillance, with technological resources that enables remote monitoring, is able to signalize patterns and deviations in the operational behavior of the fuel resellers, which may indicate signs of irregularities and frauds. The results obtained with the installation of prototypes in fuel pumps at reseller stations were positive, confirmed the hypothesis and demonstrated that, within a few months of operation, the standards and their deviations can be satisfactorily identified. The results obtained with the installation of prototypes in fuel pumps at reseller stations were positive and indicated the hypothesis confirmation.

Keywords: Fuel resellers. Liquid Fuel Metering Pumps. Frauds. Smart cities. Internet of Things. Remote monitoring.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de padrão frente e verso de adesivo de informações da ANP.....	23
Figura 2 - Balde Aferidor.	32
Figura 3 - Modelo de Pulser.	36
Figura 4 - Modelo de pulser apreendido.	38
Figura 5 - Fiscal segurando os fios que conectam o pulser à placa-mãe da bomba de combustível.	38
Figura 6 - Fiscal cortando o cabo que envolve os fios que conectam o pulser à placa-mãe.	39
Figura 7 - Fiscal exibindo o microchip que foi escondido no cabo entre o pulser e a placa-mãe para a implementação da fraude.	39
Figura 8 - Fotografias retratando o local em que o chip para implementação da fraude foi escondido na bomba de combustível (sob um dos componentes do circuito da placa-mãe).	40
Figura 9 - Pirâmide de Conformidade.	48
Figura 10 - Bomba de combustível (visão interna).	49
Figura 11 - Bomba de Combustível aberta.	49
Figura 12 - Bomba de combustível (visão interna).	50
Figura 13 - Bomba de combustível (visão externa).	50
Figura 14 - Diagrama ilustrando o monitoramento remoto dos postos pela SEFAZ-SP.	52
Figura 15 - Diagrama ilustrando a interação da SEFAZ com as bombas de combustível para recepção dos dados de abastecimento.	52
Figura 16 - Diagrama ilustrando a recepção e processamento dos dados de abastecimento pela SEFAZ para seleção dos postos que serão fiscalizados presencialmente.	53
Figura 17 - Ilustração de bomba de combustível e seus principais componentes externos e internos.	58
Figura 18 - Diagrama ilustrando os componentes tecnológicos e as interações do modelo do SAT aplicado aos postos revendedores de combustíveis.	63
Figura 19 - Ilustração de bomba com o cabo dos pulsers conectados à placa-mãe.	68
Figura 20 - Ilustração de bomba com os cabos dos pulsers desconectados da placa-mãe.	68
Figura 21 - Ilustração de bomba com os cabos dos pulsers vinculados ao Equipamento SAT.	69
Figura 22 - Ilustração de bomba com os cabos do Equipamento SAT reestabelecendo a comunicação dos pulsers com a placa-mãe.	69
Figura 23 - Ilustração dos componentes internos do Equipamento SAT para bombas de combustíveis.	72
Figura 24 - Protótipo do Equipamento SAT para bombas de combustíveis.	74
Figura 25 - Bomba de combustíveis aberta com o protótipo do Equipamento SAT instalado em sua cabeça eletrônica.	76
Figura 26 - Protótipo do Equipamento SAT vinculado ao pulser da bomba de combustível.	77
Figura 27 - Fonte de alimentação do protótipo do Equipamento SAT conectada a uma tomada adaptada no interior da cabeça eletrônica da bomba de combustíveis.	77

Figura 28 - Cabo Ethernet do protótipo do Equipamento SAT, alcançando o exterior da bomba de combustíveis, para ser conectado ao roteador do posto.	78
Figura 29 - Visor da bomba com dados de abastecimento realizado após a instalação do Equipamento SAT.	79
Figura 30 - Cupom fiscal eletrônico correspondente ao primeiro abastecimento realizado após a instalação do protótipo do Equipamento SAT.....	80
Figura 31 - Trecho do documento eletrônico gerado pelo protótipo do Equipamento SAT instalado na bomba de combustíveis.	80
Figura 32 - Equipamento SAT instalado em bomba de combustível.	81
Figura 33 - Equipamento SAT instalado em bomba de combustível.	81
Figura 34 - Equipamento SAT instalado em bomba de combustível.	82
Figura 35 - Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	86
Figura 36 –Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	86
Figura 37 –Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	86
Figura 38 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	87
Figura 39 – Exemplo de fator de calibração calculado pelo protótipo do Equipamento SAT.....	90
Figura 40 – Exemplo de fator de calibração calculado pelo protótipo do Equipamento SAT.....	90
Figura 41 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	92
Figura 42 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	92
Figura 43 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	93
Figura 44 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	93
Figura 45 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	94
Figura 46 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Representação do Livro de Movimentação de Combustíveis.....	24
Quadro 2 - Comparativo entre as premissas: nova abordagem proposta x SAT.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculo de precisão do Equipamento SAT.....	82
Tabela 2 - Dados de abastecimentos realizados.....	87
Tabela 3 - Dados de abastecimentos realizados.....	88
Tabela 4 - Dados de abastecimentos realizados.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
LMC	Livro de Movimentação de Combustíveis
RTM	Regulamento Técnico Metrológico
INMETRO	Instituto de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPEM-SP	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo
SAT	Sistema Autenticador e Transmissor
SEFAZ-SP	Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
VIML	Vocabulário Internacional de Metrologia Legal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REGULAMENTAÇÃO DA OPERAÇÃO DOS POSTOS REVENDEDORES	20
3. ABORDAGEM ATUAL DA FISCALIZAÇÃO DE POSTOS REVENDEDORES.....	27
3.1 REGULAMENTAÇÃO DA REVENDA E QUALIDADE DOS COMBUSTÍVEIS	27
3.2 METROLOGIA LEGAL.....	28
3.2.1 Aferição.....	31
3.3 ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA	32
3.4 DEFESA DO CONSUMIDOR	33
4. IRREGULARIDADES EM POSTOS REVENDEDORES DE COMBUSTÍVEIS	34
4.1 FRAUDE DA “BOMBA-BAIXA”	35
4.1.1 Bomba-baixa sem manuseio nos componentes da bomba	35
4.1.2 Bomba-baixa com alteração eletromecânica do Pulser	36
4.1.3 Bomba-baixa com alteração de componentes eletrônicos.....	36
4.2 FRAUDES DE ADULTERAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS	41
4.2.1 Fraude da “Mistura em Linha”	41
4.2.2 Fraude do “Combustível Molhado”	41
4.2.3 Fraude do Combustível com Solvente	42
4.2.4 Fraude do “Combustível Maquiado”	42
4.2.5 Fraude do Tanque Fantasma	43
4.2.6 Fraude do “Mini Tanque”	43
4.2.7 Fraude do “Chiqueirinho do Caminhão-Tanque”	44
4.3 FRAUDE DA “AFERIÇÃO-VENDA”	44
4.4 FRAUDE DOS POSTOS CLONES.....	45
4.5 FRAUDE DOS POSTOS FANTASMAS	45
4.6 FRAUDE DA BOMBA-RESERVA.....	45
5. CONCEITUALIZAÇÃO DA PROPOSTA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS- METODOLÓGICOS	46
6. PROPOSTA DE AUTOMAÇÃO COMO NOVA ABORDAGEM DE FISCALIZAÇÃO PARA O GERENCIAMENTO DE RISCOS EM POSTOS REVENDEDORES	58
6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O FUNCIONAMENTO DE BOMBAS MEDIDORAS DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS	58
6.2 PROPOSTA DE AUTOMAÇÃO PARA O CONTROLE DA VAZÃO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS COMO NOVA ABORDAGEM DE FISCALIZAÇÃO	60
6.3 CAMADA DE NEGÓCIO	65
6.3.1 SEFAZ.....	65
6.3.2 Fabricante do Equipamento SAT	66
6.3.3 Órgão Técnico.....	67
6.3.4 Posto Revendedor.....	67
6.3.5 Equipamento SAT	71
6.4 CAMADA DO DISPOSITIVO.....	73
6.5 CAMADA DE COMUNICAÇÃO.....	73
7. IMPLANTAÇÃO PILOTO DO SAT COMO NOVA ABORDAGEM DE FISCALIZAÇÃO EM POSTOS REVENDEDORES.....	74

8. RESULTADOS DOS TESTES EM CAMPO: IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES E INDÍCIOS DE IRREGULARIDADES	84
8.1 PADRÕES OPERACIONAIS	85
8.2 REFLEXO DO COMPORTAMENTO OPERACIONAL DOS POSTOS REVENDEDORES FRENTE A EVENTOS EXTERNOS	90
9. CONCLUSÃO	95
REFERÊNCIAS.....	97

1. INTRODUÇÃO

Não são poucos, e nem exclusivamente recentes, os casos de irregularidades identificadas no mercado de combustíveis, que indicam a necessidade e importância das ações governamentais de fiscalização. Desde 2001, há um alerta do Banco Mundial a respeito de abusos praticados ao redor do mundo no setor de combustíveis, que destaca, entre outros, a adulteração de produtos na Ásia, o contrabando na Nigéria e a evasão fiscal no Brasil (Banco Mundial, 2001).

Quase duas décadas após esse alerta, o cenário de abusos no setor de combustíveis não apenas persiste, como acompanha a evolução tecnológica. Em outras palavras, isso significa dizer que, além das irregularidades continuarem sendo identificadas nos mesmos moldes em que foram sinalizadas pelo Banco Mundial (The Indian Express, 2016; DANC, 2017; Estadão, 2018); também têm sido reportados diversos casos em outras regiões, como nos Estados Unidos (NBC, 2017), bem como novas práticas cuja robustez tecnológica desafia ainda mais as equipes de fiscalização (INDIA TODAY, 2017).

As notícias abaixo, extraídas do sítio na Internet da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, que regula o setor de combustíveis no Brasil, ilustram a persistência de uma mesma modalidade de irregularidade, praticada no país ao longo de, no mínimo, 14 anos (2003-2017). Trata-se de fraude em que a bomba de combustíveis é adulterada para distorcer os dados do abastecimento em prejuízo do consumidor final.

ANP interdita quatro postos no Rio em operação com a CPI dos combustíveis. Os motivos das interdições, efetuadas no último dia 23/6, fora venda de combustível adulterado, falta de autorização de funcionamento emitida pela ANP e **operação de bombas de abastecimento que registravam volume de combustível superior ao fornecido [...]**. Publicação de **30.06.2003** (ANP, 2003) (grifos nossos).

ANP interdita posto por fraude na bomba. Os fiscais da Agência acionaram técnicos do Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Rio de Janeiro (Ipem/RJ), que fizeram uma inspeção nos equipamentos, confirmando a presença de chip instalado no cabeamento de acionamento da bomba, **que fornecia volume de combustível inferior ao cobrado [...]**. Publicação de **06.10.2017** (ANP, 2017b) (grifos nossos).

Há diversos fatores capazes de justificar a persistência das irregularidades praticadas no setor de combustíveis. Como pontuado pelo próprio Banco Mundial, os

abusos são estimulados, de um lado, pela perspectiva de obtenção de lucros expressivos e certeza quanto à dificuldade de identificação das más práticas; e, de outro, pela carência de recursos disponibilizados às equipes de fiscalização — que poderiam dispor, por exemplo, de um sistema de monitoramento que viabilizasse a adoção de ações fiscalizatórias com maior eficiência (BANCO MUNDIAL, 2001).

A dificuldade de fiscalização e, conseqüentemente, de identificação dos abusos praticados decorre não apenas da complexidade dos modelos de negócios inerentes ao mercado de combustíveis, mas, também, da própria maneira de fiscalizar. Desempenhada de forma semelhante no mundo todo, a fiscalização do setor de combustíveis pressupõe, basicamente, (i) declarações prestadas manualmente pelos fiscalizados às autoridades competentes (BRASIL POSTOS, 2017); e (ii) o deslocamento presencial dos fiscais até cada um dos estabelecimentos a serem fiscalizados.

Ou seja, em resumo, a efetividade das ações de fiscalização se baseia em dois pilares: (i) na expectativa de veracidade das informações declaradas pelos agentes do setor, as quais não estão sob o controle das autoridades e nem sempre possuem outras fontes para que possam ser confrontadas; e (ii) na disponibilidade de um efetivo de fiscais para realização das atividades presenciais, que, via de regra, é significativamente inferior ao número de estabelecimentos a serem fiscalizados (WHSV, 2018). Tomando como exemplo a grandeza de apenas um dos atores do setor, quais sejam, os postos revendedores de combustíveis¹, os registros dão conta de 40.021 estabelecimentos no Brasil (ANP, 2019), 60.799 na Índia (TIMES OF INDIA, 2017); e mais de 99.000 na China (PETROL PLAZA, 2014) e de 150.000 nos Estados Unidos (NACS, 2019).

Do modo como estão estabelecidos, os pilares das atividades de fiscalização dão margem à manipulação mal-intencionada das informações declaradas às

¹ A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), conceitua os Postos Revendedores¹ como estabelecimentos que comercializam combustíveis para consumidores finais¹, abastecendo o tanque dos veículos automotores ou recipientes apropriados¹ (artigo 4º, XII, RANP nº 41/2013). Além disso, os classifica como sendo de “bandeira” ou “bandeira branca”, sendo que a primeira classificação engloba os postos que adotam a identidade visual¹ de uma distribuidora de combustíveis¹, assumindo o compromisso contratual de adquirir e comercializar somente os produtos provenientes dela; e a segunda os postos que têm a liberdade de adquirir combustíveis de quaisquer distribuidoras autorizadas pela ANP, bastando apenas que indiquem aos consumidores, em cada bomba, a origem dos combustíveis comercializados (artigo 25, RANP nº 41/2013).

autoridades, no intuito de se mascarar a realidade operacional efetivamente praticada; e, ainda, fazem com que os intervalos entre as fiscalizações presenciais se dêem em um período de tempo longo o suficiente para encorajar práticas irregulares — porque, como bem observou um gerente do Departamento de Pesos e Medidas de Washington, nos Estados Unidos, quanto maior o intervalo entre fiscalizações, maior tende a ser o percentual de irregularidades identificadas (K5NEWS, 2018).

No Brasil, essa dificuldade de fiscalização não é privilégio do setor de combustíveis. O varejo de produtos sujeitos à incidência do ICMS², no Estado de São Paulo, também sofria com irregularidades e, em um passado recente, a fiscalização se baseava apenas em declarações que eram prestadas manualmente pelos contribuintes e em deslocamentos presenciais dos fiscais. Ao tratar do tema, MELO, 2015, destacou que, nesse modelo e com o efetivo de fiscais disponível, a Secretaria da Fazenda demoraria 159 anos para fiscalizar pelo menos uma vez cada um dos 700.788 estabelecimentos comerciais que estavam ativos no estado em 2009.

A problemática do varejo de produtos do estado de São Paulo foi enfrentada pela Secretaria da Fazenda por meio da adoção do SAT (Sistema Autenticador e Transmissor) e da imposição de sua utilização pelos estabelecimentos comerciais, a partir de um cronograma de obrigatoriedade que teve início em julho de 2015. Segundo MELO, 2015,

o nome Sistema Autenticador e Transmissor tem origem no requisito principal do novo conceito – possibilidade de interação em tempo real com as informações fiscais, o que evitará a necessidade de deslocamento do fiscal até o campo para analisar a informação fiscal em detalhes.

Em síntese, a partir da adoção do SAT, a Secretaria da Fazenda passou a monitorar remotamente os contribuintes do varejo de produtos sujeitos ao ICMS e a dispor de dados confiáveis a respeito das operações comerciais realizadas, capazes de suportar as ações de inteligência fiscalizatória. Além disso, visando assegurar a confiabilidade de todos os processos, o modelo do SAT previu desde a

² Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

especificação de mecanismo de blindagem do hardware até a assinatura digital dos documentos eletrônicos gerados e transmissão segura às autoridades governamentais.

Diante do exposto, a presente dissertação tem por objetivo propor uma nova abordagem de fiscalização tributária para postos revendedores, a partir da coleta e transmissão segura de dados de abastecimento extraídos diretamente das bombas medidoras de combustíveis líquidos, de forma automática e sem intervenção humana. O que se pretende demonstrar é que o processamento e a análise desses dados são capazes de revelar padrões de comportamento operacional dos postos revendedores e sinalizar às equipes governamentais a existência de riscos e indícios de fraudes e irregularidades para um melhor direcionamento presencial dos fiscais.

Com isso, o que se busca é inverter a lógica de fiscalização dos postos revendedores. Ou seja, em vez das atividades de inteligência fiscal se basearem somente em processos amostrais e nas informações declaradas pelo próprio posto fiscalizado, com a nova abordagem proposta as equipes de fiscalização poderão receber indícios de irregularidades reais, detectados com base nos dados coletados e processados automaticamente do campo.

Nesse sentido, considerando a semelhança entre os desafios enfrentados para a fiscalização do setor de combustíveis e do varejo de produtos sujeitos ao ICMS; e, ainda, a compatibilidade entre as premissas que nortearam a concepção do SAT e as necessidades inerentes à fiscalização dos postos revendedores, a proposta da dissertação se estrutura a partir de recursos de automação do SAT. Ademais, tem como enfoque o Estado de São Paulo, em razão da região concentrar a maior quantidade de postos revendedores do país (8,718 estabelecimentos – ANP, 2019), mas a solução decorrente da proposta a seguir apresentada pode ser aplicada indistintamente em âmbito nacional e internacional.

A proposta apresentada nessa dissertação foi objeto de um teste piloto, que contou com o apoio da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo; do Instituto de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO; do Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo – IPEM-SP; de fabricantes de bombas medidoras de combustíveis; de postos revendedores estabelecidos no Estado de São Paulo; e de pesquisadores do laboratório de pesquisa GAESI – Gestão em Automação e T.I., da Faculdade de Engenharia de Energia e Automação Elétricas da Escola Politécnica

da Universidade de São Paulo, tendo sido esses últimos os responsáveis pelas atividades técnicas de desenvolvimento de hardware e software, a partir dos fundamentos, orientações e diretrizes teóricas apresentadas pela Autora.

A parte dedicada ao desenvolvimento da dissertação é organizada por meio de oito capítulos. O Capítulo 2 apresenta a Regulamentação da Operação dos Postos Revendedores, sinalizando os principais aspectos que devem ser atendidos durante a operação comercial. O Capítulo 3 apresenta a Abordagem Atual da Fiscalização dos Postos Revendedores, detalhando como se dá a fiscalização em cada uma das diferentes competências fiscalizatórias envolvidas. O Capítulo 4 descreve Irregularidades em Postos de Combustíveis, que consistem nos riscos capazes de serem gerenciados e identificados a partir da nova abordagem de fiscalização proposta na dissertação. O Capítulo 5 apresenta a Conceitualização da Proposta: Fundamentos Teóricos-Metodológicos, expondo os métodos de pesquisa e a construção do raciocínio que levou ao desenvolvimento da proposta. O Capítulo 6, Proposta de Automação como Nova Abordagem de Fiscalização para o Gerenciamento de Riscos em Postos Revendedores, detalha a solução proposta na presente dissertação para viabilizar a nova abordagem de fiscalização. O Capítulo 7 descreve os testes realizados em campo a partir da Implantação Piloto do SAT como Nova Abordagem de Fiscalização em Postos Revendedores. O Capítulo 8 apresenta exemplos de análises de dados a partir dos Resultados dos Testes em Campo e da Identificação de Padrões e Indícios de Irregularidades. E o Capítulo 9, por fim, apresenta a conclusão do trabalho de pesquisa realizado.

2. REGULAMENTAÇÃO DA OPERAÇÃO DOS POSTOS REVENDEDORES

Considerada de utilidade pública pela legislação brasileira (art. 2º, RANP nº 41/2013), a Revenda Varejista de Combustíveis Automotivos consiste na atividade comercial de vender, diretamente para o consumidor final, combustíveis que foram previamente adquiridos de empresas autorizadas. Ela é desenvolvida exclusivamente por Postos Revendedores, ou seja, estabelecimentos que adquirem e comercializam a varejo, tanto combustíveis automotivos líquidos com os quais abastecem os tanques de consumo dos veículos ou recipientes apropriados, quanto óleo lubrificante acabado envasado e a granel, aditivo envasado para combustíveis líquidos, aditivo envasado para óleo lubrificante acabado, graxas lubrificantes envasadas e querosene iluminante a granel ou envasado (art. 4º, XII, RANP nº 41/2013).

Há um extenso rol de obrigações previsto pela legislação para a constituição e início do funcionamento de um posto revendedor, entre as quais há a necessidade de se comprovar:

- A constituição formal da empresa, com a inscrição no Cadastro Nacional das Pessoas Jurídicas (CNPJ) e demais exigências correlatas;
- A obtenção de alvarás, licenças e certificados junto à prefeitura e corpo de bombeiros, referentes às instalações do posto;
- O atendimento ao Licenciamento Ambiental³, uma vez que o comércio de combustíveis é considerado Atividade Potencialmente Poluidora⁴;
- A observância às regulamentações do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a respeito dos tanques de armazenamento de combustíveis;

³ No Estado de São Paulo, essa competência é atribuída à CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), nos termos da Resolução SMA (Secretaria do Meio Ambiente) nº. 5, de 28 de março de 2001, cumulada com o artigo 4º da Resolução nº. 273/2000, que disciplina as licenças prévia, instalação e operação.

⁴ Conforme se depreende do código “18-6” do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, elaborado sob a administração do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis).

- A utilização de equipamentos com conformidade atestada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO); etc.

O posto revendedor somente poderá iniciar suas atividades após a ANP atestar o cumprimento de todas essas exigências e lhe outorgar a “Autorização para o Exercício da Atividade de Revenda Varejista de Combustíveis Automotivos” (art. 10, RANP nº 41/2013). A partir de então, o posto estará apto a adquirir, armazenar e revender, entre outros, os combustíveis automotivos líquidos abaixo elencados (art. 4º, inciso I, RANP nº 41/2013):

- Etanol hidratado combustível (ou aditivado);
- Etanol hidratado *premium*, (ou aditivado);
- Gasolina comum tipo C (ou aditivada);
- Gasolina *premium* tipo C (ou aditivada);
- Óleo diesel B S500 (ou aditivado); e
- Óleo diesel B S10 (ou aditivado).

A aquisição dos combustíveis automotivos pelos postos revendedores também é objeto de regulamentações. A ANP estabelece que somente poderão ser adquiridos de Distribuidores de Combustíveis (art. 14, inciso I, RANP nº 41/2013), que são pessoas jurídicas autorizadas pela ANP para o exercício da atividade de distribuição de combustíveis líquidos derivados de petróleo, biocombustíveis e outros combustíveis automotivos autorizados (art. 4º, inciso III, RANP nº 41/2013).

Ainda no que tange à aquisição de combustíveis, os postos revendedores devem “informar ao consumidor, de forma clara e ostensiva, a origem do combustível automotivo comercializado” (art. 25, RANP nº 41/2013) e atender às exigências inerentes à bandeira. Ou seja, em se tratando de “posto de bandeira”, o estabelecimento deverá exibir a marca comercial do distribuidor de forma destacada (art. 25, par. 2º, I, RANP nº 41/2013) e “adquirir, armazenar e comercializar somente combustível automotivo fornecido pelo distribuidor do qual exiba a marca comercial” (art. 25, par. 2º, RANP nº 41/2013).

Caso adote “bandeira branca”, o posto revendedor não poderá exibir marca comercial de distribuidor em suas instalações, tampouco identificações visuais que façam referência a um distribuidor autorizado pela ANP e que possam confundir ou induzir a erro o consumidor, mas deverá identificar o distribuidor do qual adquiriu os combustíveis em cada uma de suas bombas (art. 25, par. 3º, RANP nº 41/2013).

Ao receber o caminhão-tanque com os combustíveis líquidos adquiridos do distribuidor, há diversos cuidados que devem ser tomados pelo posto revendedor, tanto para garantir a segurança da operação de descarga dos combustíveis nos tanques de armazenamento, quanto para assegurar que os produtos entregues correspondem aos que foram comprados, no que tange ao tipo, qualidade e quantidade. Entre eles, destaca-se que o posto somente poderá receber combustível de caminhão com compartimentos lacrados; deverá realizar coleta de amostra-testemunha do próprio compartimento do caminhão; conferir o certificado de aferição e a quantidade de combustível indicada em cada compartimento-tanque; conferir os dados da nota-fiscal com os produtos que estão sendo entregues; conferir os dados de identificação do caminhão e do motorista; etc (ANP, 2017d).

É dever do posto revendedor dispor de capacidade de armazenamento adequado dos combustíveis adquiridos, sempre em tanques subterrâneos (art. 22, inciso II e XIII, RANP nº 41/2013). Nesse caso, a norma ABNT NBR 16161:2019 estabelece que os tanques devem ser dotados de parede dupla (“tanques jaquetados”), de modo que a parede metálica seja englobada por outra não metálica, havendo entre as duas um “sensor de interstício”, capaz de indicar a presença de líquido e, portanto, de eventual vazamento de combustível que possa provocar a contaminação do solo, além de reservatório adequado a suportar o combustível que porventura venha a transbordar.

Os postos revendedores devem adotar, ainda, diversos padrões de divulgação de informações, que são estabelecidos pela ANP para orientar e resguardar tanto quanto possível a segurança e os direitos do consumidor. São exemplos a nomenclatura dos combustíveis, a existência de quadro de aviso contendo os dados de identificação do posto e de canais da ANP para reclamações, horários e dias da semana de funcionamento, adesivos com dados do posto nas bombas medidoras, etc. (art. 22, incisos IX, X e XXII, RANP nº 41/2013).

Figura 1 - Modelo de padrão frente e verso de adesivo de informações da ANP.

anp
Agência Nacional
do Petróleo,
Gás Natural e Biocombustíveis

CNPJ DO POSTO REVENDEDOR

ENDEREÇO COMPLETO DO POSTO REVENDEDOR

DÚVIDAS OU DENÚNCIAS DE IRREGULARIDADES SOBRE COMBUSTÍVEIS:
LIGUE PARA O CENTRO DE RELAÇÕES COM O CONSUMIDOR - ANP

0800 970 0267
www.anp.gov.br/faleconosco

INFORMAÇÕES DO REVENDEDOR

REVENDEDOR AUTORIZADO PELA ANP SOB O NÚMERO

RAZÃO SOCIAL

NOME FANTASIA

CNPJ

ENDEREÇO

HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO

ÓRGÃO REGULADOR E FISCALIZADOR - GOVERNO FEDERAL
**AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL
E BIOCOMBUSTÍVEIS**

Reclamações que não forem atendidas pelo revendedor varejista deverão ser dirigidas
para o Centro de Relações com o Consumidor - CRC da ANP

Ligação gratuita
0800 970 0267
Centro de Relações com o Consumidor - ANP
www.anp.gov.br/faleconosco

anp

Fonte: ANP.

Todos os abastecimentos ou fornecimentos de combustíveis realizados pelos postos devem ser feitos exclusivamente por intermédio de bombas de combustíveis, devidamente certificadas pelo INMETRO e aferidas. A legislação veda expressamente que as bombas sejam operadas “por meio de dispositivos remotos que possibilitem a alteração de volume de produtos adquiridos por consumidor” ou que haja nas dependências do posto revendedor qualquer tanque subterrâneo ativo, de armazenamento de combustíveis automotivos líquidos, que não esteja interligado a pelo menos uma bomba medidora ou equipamento filtrante para combustível (art. 21, incisos IX e XI, RANP nº 41/2013).

Mas não é só. Os postos devem registrar diariamente, em Livro de Movimentação de Combustíveis (LMC) físico, em papel, informações relativas aos estoques dos tanques e das compras e vendas de combustíveis, e manter em suas instalações os livros referentes aos últimos 6 meses de operação, nos moldes regulamentados pela ANP (Portaria DNC nº 26/1992, artigos 1º e 3º). O quadro a seguir traz o exemplo dos campos básicos do LMC para preenchimento pelo posto, extraído da Instrução Normativa anexa à Portaria DNC nº 26/92, da ANP.

Quadro 1 - Representação do Livro de Movimentação de Combustíveis.

LIVRO DE MOVIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS (LMC)						fl. nº.
1) Produto:					2) Data: / /	
3) Estoque de Abertura (Medição no início do dia)						
TQ)	TQ)	TQ)	TQ)	TQ)	TQ)	3.1) Estoque Abertura
4) Volume Recebido no dia (em litros)					4.1) Nº TQ. Descarga	4.2) Volume Recebid o
Nota Fiscal nº de / /						
Nota Fiscal nº de / /						
Nota Fiscal nº de / /						
					4.3) Total Recebido	
5) Volume Vendido no dia (em litros)					4.4) Vol. Disponível (3.1 + 4.3)	
5.1) TQ.	5.2) Bico	5.3) + Fechamento	5.4) - Abertura	5.5) - Aferições	5.6) = Vendas Bico	
10) Valor das Vendas (Cr\$)				5.7) Vendas no dia		

10.1) Valor de vendas do dia (5.7 x PREÇO BOMBA)		6) Estoque Escritural (4.4 - 5.7)	
10.2) Valor Acumulado mês		7) Estoque de Fechamento (9.1)	
11) Para uso do Revendedor		8) Perdas + Ganhos (*)	
13) Observações	12) Destinado à fiscalização		
	DNC		
	OUTROS ÓRGÃOS FISCAIS		
Conciliação dos Estoques			
	TQ)	TQ)	TQ)
	TQ)	TQ)	TQ)
	TQ)	TQ)	TQ)
	TQ)	TQ)	TQ)
	TQ)	TQ)	TQ)
	TQ)	TQ)	TQ)
9) Fechamento físico			9.1)
(*) ATENÇÃO - SE O RESULT. FOR NEGATIVO, PODE ESTAR HAVENDO VAZAM. DE PRODUTO PARA O MEIO AMBIENTE			

Fonte: Portaria DNC nº 26/92

Como se pode observar do Quadro 1, mesmo sendo um documento instituído e regulamentado pela ANP, o LMC também busca atender aos interesses da fiscalização tributária, que conta com um campo reservado às suas observações (“Outros Órgãos Fiscais”); e da fiscalização ambiental, na medida em que menciona alerta indicativo da possibilidade de vazamento dos tanques (“(*) Atenção – Se o result. for negativo, pode estar havendo vazam. de produto para o meio ambiente”). No âmbito tributário, em que pese os postos revendedores estarem sujeitos ao regime de substituição tributária, segundo o qual o imposto devido nas transações com combustíveis deve ser antecipadamente retido pelas distribuidoras, a legislação não exclui o dever de emissão dos documentos fiscais (art. 412, inciso I, 274, 278, respectivamente, do Decreto Estadual/SP nº 45.490/2000, RICMS), como é o caso

do Cupom Fiscal Eletrônico gerado pelo Sistema Autenticador e Transmissor (CF-e-SAT – art. 27, inciso III, Portaria CAT SEFAZ/SP nº 147/2012), tampouco da escrituração dos livros contábeis e declaração de imposto de renda.

Por fim, relativamente à escrituração contábil, que consiste no ato de registrar em formulários específicos dados necessários à fiscalização dos tributos pelo governo, é importante destacar que em 2007 houve a instituição do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED). Dessa forma, em vez de de livros em papel, os postos passaram a prestar contas por meio de arquivos eletrônicos de livre preenchimento, transmitidos mensalmente pela Internet aos órgãos de fiscalização.

3. ABORDAGEM ATUAL DA FISCALIZAÇÃO DE POSTOS REVENDEDORES

Há diversas competências envolvidas na fiscalização dos postos revendedores de combustíveis. Entretanto, no que concerne à identificação de indícios de irregularidades nesses estabelecimentos, há quatro pilares fiscalizatórios principais, que dizem respeito às seguintes matérias:

- Regulamentação da revenda e qualidade dos combustíveis;
- Metrologia legal;
- Arrecadação tributária; e
- Defesa do consumidor.

As competências acima elencadas são exercidas individualmente por diferentes agentes governamentais, que são responsáveis por analisar diversos aspectos da operação dos postos. Todavia, a complexidade de fiscalização do setor e a multiplicidade de fraudes praticadas em postos mal-intencionados, fazem com que a comunhão entre esses agentes governamentais em forças-tarefas seja cada vez mais necessária e comum, e é por isso, portanto, que o entendimento das atividades exercidas em cada uma delas se faz importante para a proposta de uma nova abordagem de fiscalização.

3.1 Regulamentação da Revenda e Qualidade dos Combustíveis

A ANP é o órgão federal competente para regular, autorizar e fiscalizar a atividade de revenda varejista de combustíveis, bem como os combustíveis automotivos que podem ser comercializados pelos postos, em âmbito nacional. Ou seja, a Agência estabelece as diretrizes que devem ser seguidas pelos postos, autoriza a abertura e início de funcionamento dos estabelecimentos e fiscaliza o cumprimento das exigências (Lei 9.478/1997).

Todo o trâmite de documentos necessário à regularização da constituição, operação e funcionamento dos postos revendedores se dá de forma eletrônica, por meio do Sistema de Registro de Documentos do Posto Revendedor de Combustíveis

Automotivos (SRD) da ANP. Dessa maneira, além de contribuir com a diminuição de custos de autenticação e protocolo de documentos, a ANP também facilita o acompanhamento pelo posto dos processos em que esteja envolvido.

Entretanto, para que a agência possa se certificar de que, na prática, os postos atuam conforme a documentação apresentada no SRD, não há outra alternativa senão o deslocamento presencial dos fiscais aos mais de 40 mil postos distribuídos no Brasil entre os 26 Estados e 5570 municípios, além do Distrito Federal (IBGE, 2017). Para tanto, a ANP se vale de escritórios regionais estabelecidos nos Estados, que distribuem ao longo do país as atividades de sua sede, localizada em Brasília.

Uma vez no posto, as equipes de fiscalização verificam o atendimento aos padrões de divulgação de informações disciplinados pela ANP, a regularidade das documentações de constituição e operação do posto, amostras-testemunha para comprovação da qualidade dos combustíveis comercializados, etc. Em eventual identificação de irregularidades, a ANP pode aplicar sanções aos postos que vão desde multas à possibilidade de interdição de bombas ou do próprio estabelecimento.

3.2 Metrologia Legal

O INMETRO é o órgão federal responsável por disciplinar, em âmbito nacional, as políticas de metrologia, qualidade e conformidade de produtos utilizados em atividades comerciais que envolvam medições. Compete ao INMETRO, nesse sentido, estabelecer o Regulamento Técnico Metrológico (RTM) aplicável às bombas de combustíveis líquidos (art. 3º, Lei 9.993/1999); e fiscalizar em campo a conformidade delas ao RTM, competência que é delegada por lei a órgãos estaduais, como o IPEM-SP (art. 4º, Lei 9.993/1999).

No Brasil, em função de uma transição normativa que se iniciou no mês de dezembro de 2016, as bombas medidoras de combustíveis estão sujeitas a dois Regulamentos Técnicos Metrológicos (RTM). O primeiro, instituído pela Portaria INMETRO nº 23/1985, produzirá efeitos somente até dezembro de 2019 e conceitua, em seu item 2.1, que “bomba medidora para combustíveis líquidos é o instrumento destinado a medir continuamente volumes de combustíveis líquidos”. Já o segundo,

estabelecido pela Portaria INMETRO nº 559/2016 (novo RTM), disciplina no item 3.1.1 que a “bomba medidora de combustíveis líquidos é o instrumento destinado a medir continuamente, computar e indicar o volume do líquido que passa pelo dispositivo medidor, sob as condições de medição”.

Mais do que conceitos, os RTMs estabelecem as condições técnicas e metrológicas que devem ser satisfeitas pelas bombas, disciplinando desde o tamanho de componentes, aspectos de funcionamento dos mesmos e margens de tolerância de erros de medição; até processos com rotinas de testes e análises para se comprovar que a fabricação de um determinado modelo de bomba atende aos requisitos metrológicos e que a sua utilização contínua nos postos não afetou a conformidade aos requisitos técnicos. A respeito desses processos, a legislação disciplina três modalidades sucessivas:

- a. **Aprovação de Modelo:** Consiste na realização de ensaios técnicos de avaliação (Itens 10.1.1.1 e 10.1.1.2, novo RTM), conduzidos necessariamente em laboratórios do INMETRO, para determinar se a bomba de combustível satisfaz os requisitos regulamentares. De acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17000:2005, 7.1, a aprovação de modelo equivale a uma permissão para um produto ou um processo ser comercializado ou usado para propósitos ou sob condições estabelecidas (Item 2.05 e A.25, VIML, Portaria INMETRO nº 150/2016).
- b. **Verificação Inicial:** Consiste em testes e ensaios metrológicos, como a aferição dos bicos das bombas, realizados e conduzidos por fiscais metrológicos nas dependências do local em que a bomba de combustíveis foi fabricada. As bombas medidoras só devem ser comercializadas ou expostas à venda depois de aprovadas na verificação inicial (Item 10.2.1, novo RTM), que em outras palavras consiste na avaliação de um instrumento de medição que não foi metrologicamente verificado após ter sido fabricado (Item 2.12, Vocabulário Internacional de Metrologia Legal - VIML, Portaria INMETRO nº 150/2016).

- c. **Verificação Subsequente:** Consiste em ensaios de verificação periódica eventual (aleatória) e após reparos, realizados nas dependências do posto revendedor, com vistas a avaliar a manutenção da conformidade do modelo de bomba aprovado por meio de exames visuais e operacionais, que devem ser feitos no mínimo uma vez por ano (Itens 10.3.1, 10.3.1.1 e 10.3.2, novo RTM). A verificação subsequente de um instrumento de medição, que inclui as modalidades periódica obrigatória, após reparo e voluntária (aleatória), pode ser realizada antes do término do prazo de validade da verificação anterior, por solicitação do proprietário da bomba (após reparos, por exemplo) ou quando sua verificação não for mais válida (Item 2.13, VIML, Portaria INMETRO nº 150/2016).

Apesar das três etapas acima elencadas poderem ser consideradas como fiscalização, na medida em que garantem que as atividades com as bombas de combustíveis foram realizadas ou estão ocorrendo conforme o previsto (HOUAISS, 2017), a fiscalização antifraude dos postos se dá especificamente durante a Verificação Subsequente. Isso porque, é durante essa modalidade de fiscalização que os fiscais dos órgãos delegados analisam minuciosamente todos os componentes e o funcionamento da bomba de combustíveis. Entre as ações que são realizadas pode-se destacar a conferência de lacres plásticos metrológicos nos locais obrigatórios e a aferição de todos os bicos da bomba.

Nessa esteira, convém destacar que, mesmo tendo sido disciplinado pelo novo RTM, o modelo de fiscalização acima descrito, que é desmembrado entre a aprovação de modelo e as verificações inicial e subsequente, é praticado pelos órgãos delegados do INMETRO pelo menos desde 1997 (NIE-DIMEL INMETRO 004, 06/1997). Ou seja, o novo RTM de bombas de combustíveis (Portaria INMETRO nº 559/2016) manteve o modelo de fiscalização que, em todas as circunstâncias, exige o deslocamento presencial dos fiscais aos postos. Entretanto, exatamente por ter sido motivado pela necessidade de adoção de medidas antifraudes, como se depreende da leitura da sua exposição de motivos, o novo RTM estabeleceu diversos requisitos de segurança de hardware e software, a serem implementados e gerenciados pelos fabricantes das bombas.

O IPEM-SP possui, desde 2016, uma operação especial fixa e especificamente destinada à fiscalização de bombas de combustíveis dos postos revendedores do estado, intitulada “Operação Olhos de Lince”. O intuito é identificar eventuais indícios de fraudes e, uma vez encontrado, apreender e interditar as bombas, bem como fiscalizar prioritariamente os demais postos que sejam atendidos pela mesma oficina de manutenção da bomba fraudada. Em 2018, a Operação Olhos de Lince fiscalizou 329 postos revendedores, tendo verificado 4.463 bombas de combustíveis, das quais 595 foram reprovadas.

3.2.1 *Aferição*

A aferição, que é um recurso de fiscalização utilizado por todas as equipes governamentais, consiste em um teste metrológico de acurácia, realizado para determinar se as bombas dos postos revendedores estão fornecendo o mesmo volume de combustível líquido que é exibido no visor, respeitado o erro tolerado, assim entendido “o erro máximo admissível nos volumes entregues pela bomba medidora” (Item 2.17, Portaria INMETRO nº 23/1985).

O procedimento de aferição está presente tanto na aprovação de modelo, quanto nas verificações inicial e subsequente, podendo ser realizado a qualquer momento pelas equipes de fiscalização e pelo próprio posto, inclusive a pedido do consumidor, que tem essa prerrogativa assegurada pela legislação (Itens 14.1, da Portaria INMETRO nº 23/1985 e 8.21, da Portaria INMETRO nº 559/2016).

A realização da aferição pressupõe a utilização de um dos bicos da bomba para o abastecimento, automático ou não, de 20 litros de combustível, no interior de uma medida materializada de volume denominada “Balde Aferidor”, a qual deverá ser dotada de escala de valores, aprovação metrológica comprovada por lacre e ter a conformidade certificada pelo INMETRO.

Ao final do abastecimento de aferição, deve-se aguardar a inatividade do combustível líquido no interior do Balde Aferidor, a fim de se verificar se o valor indicado na escala é idêntico ao exibido no visor da bomba, igual ou inferior ao erro máximo admitido. No RTM estabelecido pela Portaria INMETRO nº 23/1985, admite-

se nas aferições uma variação de 0,5%, enquanto no novo RTM (Portaria INMETRO nº 559/2016), a margem é de -0,3% a 0,5%.

Figura 2 - Balde Aferidor.

Fonte: Mlstatic.

Caso o resultado da aferição demonstre que o bico utilizado para o abastecimento não está respeitando os erros máximos admitidos pela legislação, ainda que em condição que favoreça o consumidor pelo fornecimento de quantidade maior de combustível do que aquela exibida no visor da bomba, a fiscalização é responsável por promover a imediata interrupção de sua utilização até que o problema seja reparado pelo posto. O posto também é responsável por adotar esse procedimento, na hipótese de realizar aferições de rotina e constatar a discrepância entre o valor exibido no visor da bomba e medido no balde aferidor.

3.3 Arrecadação Tributária

A SEFAZ é o órgão governamental estadual competente para a fiscalização tributária dos postos revendedores de combustíveis de São Paulo (art. 490, do Decreto nº 45490/2000 do Estado de São Paulo – RICMS-SP/2000). As atividades de fiscalização se dão por meio da análise de dados das declarações que são prestadas pelos postos por meio da escrituração contábil, dos documentos fiscais de compra de combustíveis e de abastecimentos realizados e por meio da realização de diligências presenciais aos estabelecimentos.

Desde 2005, a SEFAZ-SP adotou uma ação específica para a fiscalização dos postos revendedores, distribuidoras de combustíveis e empresas de transporte de combustíveis, denominada “Operação De Olho na Bomba”. A principal finalidade dessa operação é “coibir a comercialização de combustível adulterado e a sonegação de impostos para garantir a livre concorrência e proteger os consumidores” (SEFAZ-SP, 2017).

Para tanto, os postos são selecionados de forma amostral, a partir de critérios de inteligência fiscal para que sejam fiscalizados presencialmente com a realização de aferições, conferência de dados cadastrais e coleta de amostras de combustíveis comercializados para análise em laboratório. Em eventual identificação de irregularidades, “os postos são impedidos de funcionar e têm lacrados os tanques que contenham combustíveis, além de suas respectivas bombas” (SEFAZ-SP, 2017). Dependendo do caso, as sanções podem chegar à cassação da inscrição do posto no cadastro de contribuintes do ICMS e impedimento dos sócios de exercer o mesmo ramo de atividade pelo prazo de 5 anos (Lei nº 16.416/2017, Estado de SP). Do início da Operação de Olho na Bomba até hoje, a SEFAZ-SP já impediu o funcionamento de mais de mil postos revendedores. Em uma de suas ações que mais gerou repercussão, um mesmo posto foi interditado 17 vezes em um período de 5 anos e só obedeceu a determinação de não comercializar combustíveis após a apreensão de suas bombas (SEFAZ-SP, 2017b).

3.4 Defesa do Consumidor

O PROCON-SP é o órgão estadual competente para, entre outros, fiscalizar a execução das leis de defesa do consumidor e aplicar as respectivas sanções (art. 4º, inciso XI, Decreto Estadual nº 41.170/1996). No caso dos postos revendedores, sua atuação se dá especialmente a partir de reclamações e denúncias oriundas dos consumidores, que em seguida culminam em fiscalizações presenciais. Desde 2007, (Lei Estadual/SP nº 12.675/2007), o PROCON-SP tem competência para aplicar multa, apreender, impor o perdimento e até a interdição parcial ou total do estabelecimento flagrado comercializando combustíveis fora das especificações previstas pela ANP.

4. IRREGULARIDADES EM POSTOS REVENDEDORES DE COMBUSTÍVEIS

Como já mencionado anteriormente, as irregularidades no setor de combustíveis não são exclusividade do Brasil. A pesquisa sobre a ocorrência desses eventos revela que, ainda que haja um maior número e diversidade de casos relatados em países em desenvolvimento, como o Brasil (FOLHA, 2015) e a Índia (THE ECONOMIC TIMES, 2018), também há notícias de problemas enfrentados em países desenvolvidos, como é o caso dos Estados Unidos (WAFF48, 2014) e da Austrália (MAIL ONLINE, 2018).

Em que pese o extenso rol de regulamentações a que estão sujeitos os postos revendedores de combustíveis, bem como o esforço contínuo das equipes de fiscalização para fazer valer a legislação, diversas são as irregularidades que vêm sendo identificadas nesses estabelecimentos. Em alguns casos, as irregularidades são simplesmente fruto de manutenção inadequada; mas, em outros, contudo, as irregularidades são propositais e se revelam em fraudes com o objetivo de causar prejuízos e auferir lucros de forma indevida.

Quando intencionais, as irregularidades resultam nas mais diversas práticas ilícitas, que podem ter como alvo órgãos governamentais, consumidores, distribuidoras de combustíveis e até mesmo os proprietários dos postos. Além disso, possuem dois enfoques principais: prejudicar a qualidade dos combustíveis comercializados e/ou a quantidade comercializada nos abastecimentos.

Sob o aspecto da qualidade do produto, o intuito da fraude se materializa na comercialização de combustíveis fora das especificações regulamentadas, seja por meio do fornecimento de combustível simples como se aditivado fosse, seja por meio da adulteração com produtos com alto teor de toxidade, como o metanol (FOLHA, 2017).

Já no que tange à quantidade, as fraudes se consolidam por meio do fornecimento ao consumidor de volume de combustível inferior ao indicado no visor da bomba (SÃO PAULO, 2018), seja em decorrência de eventos simples como o início de um novo abastecimento que soma os dados do anterior, seja mediante a instalação de microchips capazes de serem acionados remotamente para interferir na indicação de volume exibida no visor da bomba (GLOBO, 2017).

Nesse sentido, com vistas à melhor contextualização dos abusos presentes na revenda varejista de combustíveis, serão apresentadas a seguir algumas das principais modalidades de fraudes reportadas por canais de comunicação, tanto privados quanto públicos, nacionais e internacionais, e também casos relatados à Autora durante contatos com agentes do setor.

4.1 Fraude da “Bomba-Baixa”

As fraudes conhecidas como “bomba-baixa” são aquelas em que o consumidor não recebe no tanque de consumo de seu veículo o mesmo volume de combustível indicado no visor da bomba. Nesse caso, a implementação pode se dar de diversas formas e, dependendo do modelo da bomba e da distração do consumidor, até mesmo sem a instalação de quaisquer componentes mecânicos ou eletrônicos. São detalhados nos itens a seguir as modalidades identificadas.

4.1.1 Bomba-baixa sem manuseio nos componentes da bomba

Em modelos de bombas mais antigos, que não contavam com o “teste dos oitos” que piscam em uma rotina para zerar o visor, tampouco com o sensor de presença do bico de abastecimento no receptáculo, funcionários mal-intencionados de postos revendedores iniciavam um novo abastecimento sem zerar os dados de um abastecimento anterior.

Logo, caso o consumidor não estivesse atento às indicações de volumes e preço a pagar na bomba, ao solicitar o abastecimento de uma quantidade determinada de combustível (ex.: R\$ 50, 10 litros, etc.) ou que o tanque do veículo fosse completado, a bomba somaria os dados do primeiro abastecimento ao segundo. Assim, em quaisquer das hipóteses, o consumidor seria lesado na medida em que pagaria por um volume de combustível superior ao que de fato foi abastecido.

4.1.2 *Bomba-baixa com alteração eletromecânica do Pulser*

Também realizada em modelos de bombas mais antigos, mas nesse caso que podem ser encontrados com bastante facilidade no país, a leitura da rotação do eixo transdutor, a partir da passagem do combustível líquido pelo bloco medidor da bomba, se dava por meio pulsers contendo discos dotados de um número preestabelecido de “janelas” (disco dourado na Figura 3).

Assim, a fraude consistia em adicionar um novo disco ao Pulser, de modo que a quantidade real de rotações do eixo transdutor medida pelo disco original, seria multiplicada pelo número de janelas acrescidas pelo disco fraudulento (disco branco na Figura 3).

Figura 3 - Modelo de Pulser.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora de pulser apreendido pelo IPEM-SP.

O prejuízo ao consumidor seria o mesmo sinalizado no item anterior, ou seja, a bomba exibiria uma quantidade de litros de combustível superior àquela efetivamente abastecida no tanque do veículo.

4.1.3 *Bomba-baixa com alteração de componentes eletrônicos*

Também conhecida como “Bomba-baixa com controle remoto”, essa modalidade se tornou bastante conhecida no Brasil em função de diversas reportagens conduzidas por veículos privados de jornalismo, nas quais postos foram flagrados praticando a

fraude e técnicos a comercializando, pelo preço médio de R\$5.000 por bico (G1, 2017).

Difícil de ser identificada pelas equipes de fiscalização em campo, a fraude consiste em adicionar um microchip à bomba, que multiplica o volume de combustível exibido no visor por um fator à escolha do posto, e ainda pode ser desativada por controle remoto na hipótese de eventual fiscalização ou pedido de aferição pelo consumidor. Há relatos de que as versões mais modernas dessa modalidade de fraude são controladas por aplicativos para smartphone; acionadas por recursos de reconhecimento facial, a partir da instalação de micro câmeras nas bombas, que permitem a identificação dos funcionários do posto; e gerenciadas por meio da instalação de câmeras de segurança falsas no teto do posto, que dispõem de LEDs (*Ligth Emitting Diode*) coloridos para sinalizar de forma discreta se as fraudes estão ativas ou inativas.

Uma evolução da fraude também consiste em reduzir o volume de combustível abastecido no tanque de consumo do veículo do consumidor somente a partir do 20º litro. Dessa maneira, caso o consumidor ou eventual fiscalização opte por realizar um procedimento de aferição, nenhuma irregularidade será notada (IG, 2017).

A dificuldade de identificação dessa fraude não se dá apenas pelo fato de poder ser comandada remotamente, mas também porque os componentes tecnológicos que as implementam costumam ser escondidos entre os demais componentes da bomba.

Nas figuras a seguir, extraídas de um vídeo de autoria do IPEM-SP disponibilizado nas redes sociais, é possível verificar que, um pulser apreendido pela fiscalização metrológica (o que se identifica pela presença do lacre plástico vermelho), continha nos cabos que o conectam à placa-mãe da bomba, um microchip instalado.

Figura 4 - Modelo de pulser apreendido.

Fonte: IPEM-SP.

Figura 5 - Fiscal segurando os fios que conectam o pulser à placa-mãe da bomba de combustível.

Fonte: IPEM-SP.

Figura 6 - Fiscal cortando o cabo que envolve os fios que conectam o pulser à placa-mãe.

Fonte: IPEM-SP.

Figura 7 - Fiscal exibindo o microchip que foi escondido no cabo entre o pulser e a placa-mãe para a implementação da fraude.

Fonte: IPEM-SP.

Na abaixo, é possível observar que uma placa-mãe apreendida pela fiscalização metrológica (o que também se denota pela presença do lacre plástico vermelho), continha o microchip responsável pela implementação da fraude embaixo de outro componente eletrônico do circuito da bomba.

Figura 8 - Fotografias retratando o local em que o chip para implementação da fraude foi escondido na bomba de combustível (sob um dos componentes do circuito da placa-mãe).

Fonte: Folha de São Paulo.

4.2 Fraudes de Adulteração de Combustíveis

As fraudes de adulteração são aquelas em que se fornece ao consumidor um combustível fora das especificações estabelecidas pela ANP. Nesse caso, o consumidor pode receber um combustível adulterado com outro combustível, como é o caso da gasolina com percentual de etanol superior ao permitido pela legislação; combustível adulterado porque é vendido a título de outro, como no caso em que se comercializa gasolina aditivada, mas se fornece gasolina comum; ou combustível adulterado com solventes, água, etc.

É importante ressaltar que, em que pese estarem sendo tratadas separadamente nessa dissertação, não há quaisquer impedimentos técnicos para que as fraudes de adulteração de combustíveis sejam associadas às fraudes de bomba-baixa. São detalhadas nos itens a seguir cada uma das modalidades de fraudes identificadas.

4.2.1 Fraude da “Mistura em Linha”

Nessa modalidade, um único bico de abastecimento é capaz de receber combustíveis provenientes de mais de um tanque de armazenamento. Via de regra, um bico de abastecimento conectado a um tanque de gasolina, também está conectado a um tanque de etanol. Dessa maneira, a cada abastecimento de gasolina realizado, o consumidor é lesado ao receber um combustível fora das especificações, com percentual de etanol superior ao admitido pela legislação (FOLHA, 2017).

4.2.2 Fraude do “Combustível Molhado”

Para fazer render o volume de combustível disponível nos tanques de armazenamento, o Posto Revendedor adiciona um percentual de água ao combustível superior ao permitido pela legislação. Há relatos nos veículos de comunicação de casos em que o percentual de água identificado no óleo diesel

alcançou o patamar de 75%, enquanto o limite é de 0.07% (POPULAR, 2017). O dano ao consumidor reside não apenas no abastecimento com produto cuja qualidade diverge da especificação regulamentada pela ANP, mas também nos prejuízos que podem ser causados ao veículo.

4.2.3 Fraude do Combustível com Solvente

Há diversos solventes que vêm sendo utilizados para adulterar os combustíveis líquidos. Recentemente, muitos casos de adulteração com a adição de metanol aos combustíveis líquidos foram identificados e amplamente divulgados pelos veículos de comunicação. Além dos prejuízos causados ao consumidor, que recebe um combustível fora das especificações que pode danificar o seu veículo, há os prejuízos que podem ser causados à saúde dos funcionários do posto revendedor, já que o metanol é um tipo de solvente extremamente tóxico, capaz de provocar efeitos adversos no sistema nervoso, intoxicação, cegueira, problemas de pele, lesões e até câncer (FOLHA, 2017).

4.2.4 Fraude do “Combustível Maquiado”

Relativamente mais simples em relação às demais, essa modalidade de fraude consiste em sinalizar um combustível comum, como se aditivado fosse. Nesse caso, que não necessariamente envolve a adulteração do combustível com produtos não autorizados ou outros combustíveis em desacordo com a legislação, o consumidor é enganado e induzido ao erro, na medida em que recebe produto diverso daquele que pensou adquirir. É classificada como adulteração, na medida em que o combustível fornecido não possui as características regulamentares estabelecidas pela legislação para o combustível divulgado.

4.2.5 *Fraude do Tanque Fantasma*

São considerados “fantasmas” os tanques de armazenamento de combustíveis líquidos, de propriedade do posto revendedor, cuja existência não é declarada aos órgãos governamentais competentes. Nesses casos, valendo-se da prerrogativa de que os tanques devem ser subterrâneos, os postos revendedores constroem tanques clandestinos, ou seja, “às escondidas e fora da legalidade” (HOUAISS, 2017), preferencialmente fora de suas dependências e em locais disfarçados, como terrenos com aspectos de abandonados, e os conectam às bombas para a revenda de combustíveis.

Em geral, os tanques declarados aos órgãos governamentais armazenam combustíveis regulares, a fim de que possam ser inspecionados em eventual fiscalização, enquanto os tanques fantasmas armazenam o combustível adulterado, que será efetivamente comercializado (SÃO PAULO, 2007). Contudo, há casos em que o combustível armazenado no tanque fantasma não possui vícios de qualidade, tendo apenas sido adquirido de forma irregular e sem a emissão dos documentos fiscais correspondentes, no intuito de se evitar o pagamento de impostos e se oferecer preços mais competitivos aos consumidores.

Nessa modalidade de fraude, os riscos associados ao consumidor residem no desconhecimento da origem e qualidade do combustível. No entanto, há também riscos ao meio ambiente, haja vista que não há nenhum controle quanto à construção e estanqueidade de tanques fantasmas (SÃO PAULO, 2008). Além disso, no caso de postos de bandeira, os riscos também abrangem as distribuidoras, na medida em que postos que utilizam suas marcas podem estar revendendo combustíveis que não tenham sido comercializados pelas mesmas.

Ademais, assim como no item anterior, não há impedimentos técnicos para que essa fraude seja praticada em conjunto com a bomba-baixa.

4.2.6 *Fraude do “Mini Tanque”*

Nessa modalidade de fraude, identificada pela prefeitura de São Paulo pela primeira vez em 2009, verificou-se que Postos Revendedores mal-intencionados instalam,

dentro dos tanques subterrâneos nos quais armazenam combustíveis líquidos adulterados, um pequeno tanque secundário, contendo combustíveis nos padrões regulamentados pela ANP. Com isso, sempre que os órgãos governamentais coletassem amostras dos tanques para avaliação de conformidade, teriam acesso somente a combustíveis de acordo com as especificações definidas em legislação (SÃO PAULO, 2009). O prejuízo ao consumidor reside no fornecimento de combustíveis pelo posto revendedor fora das especificações previstas em legislação, inclusive capazes de causar danos ao veículo.

4.2.7 Fraude do “Chiqueirinho do Caminhão-Tanque”

A fraude em questão consiste em um caminhão-tanque, abastecido de combustíveis líquidos provenientes de uma empresa distribuidora, não descarregar nos postos o volume total de combustível líquido contido em seus compartimentos. Dessa maneira, o volume que não foi entregue ao posto e ficou guardado no que se conhece como “chiqueirinho” pode ser ilegalmente vendido (RESAN, 2008) em comércios clandestinos voltados à adulteração e revenda ilegal de combustíveis (G1, 2015).

Em um dos casos de maior expressão dessa modalidade de fraude no Estado de São Paulo, que ficou conhecido como “Petrobalde”, restou apurado no ano de 2008 que, em um período de 7 meses, foram desviados R\$8,2 milhões (ESTADAO, 2008). Além disso, mesmo após o decurso de 5 anos, em 2013 veículos de comunicação divulgaram que a fraude continuava em operação (R7, 2013).

4.3 Fraude da “Aferição-Venda”

A fraude consiste em, após a realização de um procedimento de aferição, não devolver ao tanque de armazenamento o combustível depositado no Balde Aferidor. Em geral, a fraude é realizada por funcionários em detrimento do proprietário do posto revendedor, mas também alcança o governo, que deixa de conhecer a real utilização do combustível. Isso porque, o combustível que não retorna ao tanque pode ser ilegalmente adulterado e comercializado.

4.4 Fraude dos Postos Clones

Os Postos Revendedores Clones são aqueles que, apesar de serem de bandeira branca, utilizam combinação de cores, desenhos, símbolos, letras e demais sinais visuais que remetem a distribuidores de combustíveis e, portanto, a bandeiras amplamente conhecidas. Nesses casos, os consumidores são lesados na medida em que decidem adquirir combustíveis de um Posto Revendedor ludibriados pela impressão de tratar-se de outro.

Também nessa modalidade, não há impedimentos para que sejam associadas as fraudes de adulteração, bomba-baixa e tanque fantasma.

4.5 Fraude dos Postos Fantasmas

Nessa modalidade de fraude, a comercialização de combustíveis se dá por um posto revendedor que não obteve as licenças necessárias junto aos órgãos competentes e que, em alguns casos, sequer possui CNPJ válido. Ou seja, apesar de estar fisicamente constituído e de realizar diversas operações comerciais, sob os olhos das autoridades competentes o posto não existe (GLOBO, 2019).

4.6 Fraude da Bomba-Reserva

Valendo-se da relativa facilidade de instalação das bombas de combustíveis líquidos quando os recursos de infraestrutura necessários para que possam ser instaladas estão disponíveis, postos revendedores mal-intencionados dispõem de bombas reserva adulteradas, que são utilizadas nos dias de maior movimento comercial e baixa incidência de fiscalização.

5. CONCEITUALIZAÇÃO DA PROPOSTA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

O processo de investigação que conduziu a pesquisa voltada à estruturação da proposta da presente dissertação observou métodos bem definidos para cada uma das finalidades perseguidas. Ou seja, no que diz respeito à natureza, a pesquisa realizada é aplicada, na medida em que visa alcançar conhecimentos para aplicação prática, a fim de solucionar problemas específicos. No que tange aos objetivos, a pesquisa é descritiva, por compreender o levantamento de informações sobre o objeto de estudo; é explicativa, na medida em que busca identificar fatores que limitam os modelos em uso; e exploratória, já que se vale do levantamento de referências teóricas, conhecimento de tecnologias disponíveis, análises críticas e entrevistas com fiscais. Por fim, relativamente aos procedimentos, a pesquisa é considerada experimental, por determinar o objeto de estudo, formular de forma exata o problema e a hipótese; dispor de planejamento rigoroso; e manipular e controlar diversas variáveis relacionadas com o objeto de estudo.

No que diz respeito ao mérito, necessário se faz destacar, inicialmente, que o cenário em que se estabelece a revenda de combustíveis automotivos demonstra a existência de um antagonismo entre a legislação e as diversas fraudes praticadas no exercício da atividade por postos mal-intencionados. Isso porque, se de um lado a legislação regula os diversos aspectos da operação, inclusive prevendo expressamente a proibição de utilização de dispositivos destinados à alteração fraudulenta de volume; do outro as fraudes são implementadas e praticadas rotineiramente, quase que com a certeza de que não serão identificadas.

A fiscalização governamental, em suas diversas competências, é a ferramenta mais adequada a suprir esse hiato entre o que deve ser feito e o que se pratica nos postos. Essa consciência, inclusive, está presente no dia-a-dia das equipes responsáveis por fiscalizar esses estabelecimentos, que empreendem inúmeros esforços para aplicar os recursos disponíveis de forma eficiente e contribuir para identificar, punir e coibir os atos fraudulentos.

No entanto, as variadas fraudes identificadas nos postos revendedores revelam que não apenas existe uma grande dificuldade de fiscalização, como também que esse aspecto tem sido amplamente explorado. O resultado disso são fraudes que se

perpetuam no país há mais de 14 anos e que se aprimoram tecnologicamente a ponto de permitirem a utilização de componentes quase imperceptíveis e que podem ser controlados à distância para burlar a fiscalização.

O estudo da abordagem atual da fiscalização dos postos revendedores revelou que, por mais que existam diferentes competências envolvidas, todos os trabalhos resultam na necessidade de deslocamento presencial aos estabelecimentos. Esse fator comum torna o contexto fiscalizatório especialmente complexo, porque além da quantidade de postos revendedores ser expressiva e muito superior à quantidade de fiscais disponíveis, as equipes governamentais se deslocam basicamente respaldadas pelos dados que são declarados pelos próprios postos (de confiabilidade questionável) ou por denúncias anônimas.

Ou seja, um posto mal-intencionado, que disponha de uma gestão contábil mínima, suficiente para permitir a conciliação dos dados que são declarados ao governo, é capaz de implementar diversas fraudes e fazer com que as mesmas passem despercebidas pelas equipes de fiscalização. Se essas fraudes combinarem, por exemplo, tanques fantasmas e dispositivos de acionamento remoto, a chance de que não sejam notadas, mesmo em diligências presenciais, é alta.

As equipes governamentais carecem, portanto, de uma nova abordagem de fiscalização, com fontes de dados seguras que reflitam a realidade da rotina operacional dos postos revendedores e permitam a seleção mais efetiva daqueles que serão fiscalizados presencialmente. Não com o intuito de se eliminar as informações que são declaradas pelo posto, mas de se agregar ao trabalho de inteligência fiscal, dados íntegros, desprovidos de manipulação humana, que possam ser utilizados como referência e indicar indícios de fraudes.

Essa nova abordagem de fiscalização se faz necessária porque, por mais detalhada e rigorosa que seja a legislação, sua eficácia se torna nula se as equipes governamentais não dispuserem de recursos suficientes para garantir o cumprimento da lei. Isso se dá pois, como bem restou apresentado por MELO, 2015, nem todos os contribuintes adotam o mesmo perfil e lisura no cumprimento das obrigações tributárias durante o desenvolvimento das atividades comerciais. Nesse sentido, ao mencionar conversas com auditores fiscais das esferas estaduais e municipais do Brasil, relativamente aos eventos de sonegação fiscal,

MELO, 2015 esclareceu a identificação dos três perfis de comportamento abaixo elencados:

Contribuinte honesto: não precisa ser controlado, pois documenta todas as suas operações de entrada e saída, informando-as ao Fisco, recolhendo seus tributos na dimensão correta.

Contribuinte que sonega por ocasião: se comporta de acordo com a pressão de fiscalização do momento, documentando suas operações de entrada e saída se suspeitar que está sendo fiscalizado, ou sonegando caso sinta que não existe risco na operação.

Contribuinte que sonega por natureza: tem a sonegação como princípio de seu negócio, criando uma estratégia que, entre outras coisas, aproveita-se da dificuldade dos processos de fiscalização, da morosidade de um processo judicial e de outros mecanismos criminosos para esconder suas operações fraudulentas.

Essa distinção entre os perfis, que ultrapassa os limites da fiscalização tributária e alcança todas as demais competências envolvidas no contexto dos postos revendedores (MELO, 2015), exige que os contribuintes sejam tratados de acordo com o seu comportamento. Referida estratégia, inclusive, tem sido adotada pela Receita Federal do Brasil (RFB), por meio da aplicação da metodologia que se denominou “Pirâmide de Conformidade”, que busca adotar ações para estimular a obediência à legislação conforme a atitude do contribuinte e que gerou resultados apurados com um recorde histórico de R\$17,9 bilhões, em 2015.

Figura 9 - Pirâmide de Conformidade.

Figura adaptada de: RFB, Revista Fato Gerador, 10ª Edição, p. 8.

Em síntese, a nova abordagem de fiscalização dos postos precisa se estabelecer de tal modo que não onere o contribuinte honesto; mantenha o contribuinte que sonega por ocasião em constante vigilância, a fim de que se torne um contribuinte honesto; e seja capaz de gerar indícios de sonegação suficientes para a identificação dos contribuintes que sonegam por natureza (MELO, 2015). Ratifica essa necessidade, ainda, o fato de que no setor da revenda de combustíveis, os contribuintes honestos têm grande interesse em contribuir com as atividades de fiscalização para que os maus contribuintes sejam punidos.

Mas para que uma proposta de nova abordagem de fiscalização dos postos revendedores possa ser traçada, necessário se faz entender os desafios presentes nesses estabelecimentos e definir premissas. Para tanto, foram realizadas diversas visitas a postos do Estado de São Paulo e reuniões com agentes do setor. As figuras a seguir ilustram visitas de entendimento de ambiente realizadas pela Autora em postos revendedores.

Figura 10 - Bomba de combustível (visão interna).

Fontes: fotografias tiradas pela Autora em posto revendedor.

Figura 11 - Bomba de Combustível aberta

Figura 12 - Bomba de combustível (visão interna)

Fontes: fotografias tiradas pela Autora em posto revendedor.

Figura 13 - Bomba de combustível (visão externa).

Fontes: fotografias tiradas pela Autora em posto revendedor.

As visitas realizadas aos postos revendedores demonstraram que, em função de uma bomba de combustíveis ter vida útil de 25 a 30 anos, há uma grande variedade

de modelos e fabricantes sendo utilizados no mercado. Esse, a propósito, é outro fator que contribui com a dificuldade enfrentada pelas equipes de fiscalização, já que o aspecto geral das bombas de combustíveis e de seus componentes variam muito de um modelo para outro, o que facilita a implementação de fraudes e aumenta a complexidade para que sejam identificadas.

Ademais, em todas as visitas e contatos realizados com os postos revendedores, as bombas de combustíveis foram apontadas como o elemento central da operação. Isso porque, ainda que casos como o da “Petrobalde” tenham sido deflagrados, não é razoável que um posto revendedor comercialize combustíveis sem a utilização de uma bomba e sem que essa situação cause estranheza suficiente à rápida, senão imediata, identificação do fato pelas equipes de fiscalização governamental.

Outro aspecto identificado foi o de que, também em função das exigências impostas pela legislação tributária no que tange à emissão de documentos fiscais, como a Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (SEFAZ-SP, 2017c) e o CF-e-SAT (SEFAZ-SP, 2017d), todos os postos revendedores dispõem de, no mínimo, um ponto de acesso à Internet. Na maioria dos casos, como as ilhas de abastecimento possuem também terminais de pagamentos, os pontos de acesso à Internet estão instalados com bastante proximidade das bombas.

Nessa esteira, os resultados das visitas realizadas, analisados em conjunto com a variedade de fraudes e a dificuldade de deslocamento das equipes de fiscalização a cada um dos postos revendedores, revelaram a necessidade de que a SEFAZ seja capaz de monitorar, remotamente, os abastecimentos realizados por cada uma das bombas de combustíveis do Estado de São Paulo. Isso porque, ainda que o posto revendedor seja capaz de dispor de tanques-fantasma e que diversas outras fraudes sejam realizadas no ato do abastecimento, o combustível precisa ser entregue ao consumidor por meio de uma bomba que meça o volume e indique o total a pagar.

Figura 14 - Diagrama ilustrando o monitoramento remoto dos postos pela SEFAZ-SP.

Fonte: Conteúdo produzido pela Autora.

Todavia, para que o monitoramento em questão não se torne somente mais um dado declarado manualmente pelo posto revendedor, sujeito a manipulações fraudulentas e com confiabilidade questionável, o segundo aspecto relevante a ser considerado no aprimoramento da fiscalização foi identificado: as bombas de combustíveis devem ser capazes de transmitir à SEFAZ, automaticamente, com recursos de segurança e sem qualquer tipo de intervenção humana, dados básicos de cada um dos abastecimentos realizados.

Figura 15 - Diagrama ilustrando a interação da SEFAZ com as bombas de combustível para recepção dos dados de abastecimento.

Fonte: Conteúdo produzido pela Autora.

Dessa forma, a partir do recebimento dos dados de abastecimento diretamente das bombas de combustíveis e sem intervenção humana, a SEFAZ seria capaz de analisá-los individualmente e em conjunto com outros dados fiscais, como aqueles declarados pelos postos, bem como selecionar os postos revendedores para a realização de fiscalizações presenciais. Com isso, os contribuintes honestos poderiam ser dispensados de parte das diligências presenciais de rotina, que passariam a ser direcionadas ao foco da sonegação e demais práticas fraudulentas: os postos revendedores que sonegam por ocasião e os postos revendedores que sonegam por natureza.

Figura 16 - Diagrama ilustrando a recepção e processamento dos dados de abastecimento pela SEFAZ para seleção dos postos que serão fiscalizados presencialmente.

Fonte: Conteúdo produzido pela Autora.

A Internet das Coisas é a tecnologia capaz de oferecer os recursos necessários ao atendimento das necessidades das equipes de fiscalização. Segundo SANTOS *et al*, 2016,

a Internet das Coisas, em poucas palavras, nada mais é que uma extensão da Internet atual, que proporciona aos objetos do dia-a-dia (quaisquer que sejam), mas com capacidade computacional e de comunicação, se conectarem à Internet. A conexão com a rede mundial de computadores viabilizará, primeiro, controlar remotamente os objetos e, segundo, permitir que os próprios objetos sejam acessados como provedores de serviços. Estas novas habilidades, dos objetos comuns, geram um grande número de oportunidades tanto no âmbito acadêmico quanto no industrial.

[...] A IoT pode ser vista como a combinação de diversas tecnologias, as quais são complementares no sentido de viabilizar a integração dos objetos no ambiente físico ao mundo virtual.

Isso porque, sendo o elemento central da operação dos postos e dispondo da possibilidade de que sejam conectadas à Internet, as bombas podem passar à perspectiva de objetos inteligentes. Ou seja, ainda conforme a lição de SANTOS *et al*, 2016, “objetos que possuem capacidade de comunicação e processamento aliados a sensores, os quais transformam a sua utilidade”.

No mesmo sentido, PINTO, GASPARG, 2014, complementam o conceito de Internet das Coisas, fazendo o elo com as Cidades Inteligentes, dizendo que

A Internet das Coisas relaciona o mundo real e o mundo digital, onde entidades físicas passam a ter uma única identidade digital. Desta forma, estes objetos estão interligados com outras entidades do mundo virtual, criando o meio necessário para haver a troca de informação e interação entre eles. Vale lembrar que o uso intenso da tecnologia automatiza e integra algumas das atuais operações que são efetuadas de forma manual na indústria e no comércio. A base para o surgimento e expansão das Internet das Coisas são as novas Tecnologias da Informação e Comunicação, que possibilitam o desenvolvimento de soluções inovadoras como a implantação de sensores em objetos que viabilizam a construção de cidades inteligentes e que as diferenciam das cidades digitais.

Os autores esclarecem, ainda, o conceito de cidades inteligentes e o modo como se diferenciam, mencionando que

Jump e Komninos (2002) explicam que o termo “Comunidade Digital” ou “Cidade Digital” refere-se a uma comunidade conectada que combina banda larga de comunicações a sua infraestrutura formando uma infraestrutura flexível de computação orientada a serviços baseados em padrões abertos da indústria e serviços inovadores para atender às necessidades de governos e seus funcionários, cidadãos e empresas. [...]Todas as cidades inteligentes são cidades digitais, mas nem todas as cidades digitais são inteligentes. A diferença está na capacidade de resolução de problemas das cidades inteligentes, enquanto que a capacidade das cidades digitais é na prestação de serviços por meio da comunicação digital.

Logo, as bombas deixam de ser um simples instrumento de medição para se tornarem, cada uma, individualmente, agentes de fiscalização, capazes de coletar e transmitir os dados de abastecimento de forma autônoma, automática e livre de manipulação humana. Esse modelo, portanto, proporcionará um governo mais

inteligente e aderente à comunhão que se espera com sociedade e tecnologia em cidades inteligentes.

Assim, restou identificado a partir dos estudos práticos e teóricos realizados que uma nova abordagem da fiscalização para a identificação de indícios de fraudes e irregularidades em postos revendedores deve atender, no mínimo, as seguintes premissas:

- a) **Possuir recursos de blindagem capazes de impedir a instalação de fraudes na solução** – o objetivo dessa premissa é garantir que, ainda que haja fraudes instaladas na bomba, o funcionamento da solução não seja afetado pelas mesmas;
- b) **Possuir recursos capazes de garantir a integridade, autenticidade, o não repúdio e a validade jurídica dos dados de abastecimento transmitidos à SEFAZ** – o objetivo dessa premissa é garantir que, em eventual investigação, o posto revendedor não seja capaz de refutar os dados de abastecimento provenientes da sua própria bomba de combustíveis e que foram transmitidos automaticamente à SEFAZ;
- c) **Possuir recursos que permitam o funcionamento da solução tanto *on-line*, quanto *off-line*** – o objetivo dessa premissa é garantir que, ainda que a conexão à Internet seja necessária para a transmissão dos dados à SEFAZ, eventual indisponibilidade não resulte na perda de dados de abastecimento;
- d) **Possuir recursos que permitam a instalação em todos ou, pelo menos, na maioria dos modelos de bombas existentes no mercado** – o objetivo dessa premissa é garantir que eventual adoção da solução não implique na substituição de todas as bombas de todos os postos revendedores, a fim de se respeitar o tempo médio de vida útil;
- e) **Emitir alarmes ou registrar em log eventos preestabelecidos** – o objetivo dessa premissa é garantir que todo e qualquer ato, intencional ou

não, que resulte no comprometimento do correto funcionamento da solução possa ser identificado pela SEFAZ;

- f) **Possuir recursos que permitam a coleta dos dados de abastecimento da bomba de combustíveis sem intervenção humana** – o objetivo dessa premissa é oferecer à SEFAZ dados de abastecimento isentos da possibilidade de manipulação pelo posto revendedor, a fim de que possam ser comparados com os documentos fiscais de natureza declaratória;
- g) **Possuir recursos que permitam a coleta dos dados de abastecimento com a maior proximidade possível da fonte geradora dos mesmos na bomba de combustíveis** – o objetivo dessa premissa é tentar, tanto quanto possível, reduzir a exposição dos dados de abastecimento que serão transmitidos à SEFAZ às fraudes identificadas em bombas de combustíveis;
- h) **Possuir recursos que permitam a transmissão automática dos dados de abastecimento à SEFAZ** – o objetivo dessa premissa é garantir que os dados de abastecimento serão transmitidos à SEFAZ independentemente da vontade do posto revendedor, bastando apenas a disponibilidade de conexão à Internet;
- i) **Possuir recursos que permitam que a SEFAZ envie avisos ao posto revendedor por intermédio da solução, bem como direcione comandos preestabelecidos remotamente** – o objetivo dessa premissa é estabelecer canais diretos de comunicação entre a SEFAZ e o posto revendedor e, também, entre a SEFAZ e a própria bomba de combustível;
- j) **Possuir baixo custo de desenvolvimento e implantação** – o objetivo dessa premissa é garantir que os custos inerentes à solução não tornem a sua adoção pela SEFAZ proibitiva;

- k) Não ser concebida com tecnologias proprietárias que limitem a participação do mercado na sua fabricação/desenvolvimento** - o objetivo dessa premissa é garantir que a adoção da solução não seja prejudicada por questões de propriedade intelectual, facilitar a interação com os mais diferentes protocolos de comunicação das bombas e contribuir com a concorrência para a redução de custos de produção.

O modelo de automação apresentado por MELO (2015) em “Sistema Autenticador e Transmissor (SAT): modelo tecnológico de automação e controle de processos em cidades inteligentes com exemplo de aplicação ao setor tributário” é, por sua vez, uma solução bastante aderente à proposta de nova abordagem de fiscalização dessa dissertação. Adotado para o controle tributário do comércio varejista do Estado de São Paulo, o SAT foi responsável por estabelecer um modelo inovador de geração e transmissão automática de cupons fiscais eletrônicos à SEFAZ, que se tornou obrigatório em 2015.

Conforme será demonstrado no capítulo a seguir, a compatibilidade de requisitos do SAT com a nova abordagem de fiscalização proposta nessa dissertação não é absoluta. Há a necessidade de se adequar regras de negócios, requisitos de hardware e software e documentos gerados à realidade dos postos revendedores, o que compreende o objeto da presente dissertação.

6. PROPOSTA DE AUTOMAÇÃO COMO NOVA ABORDAGEM DE FISCALIZAÇÃO PARA O GERENCIAMENTO DE RISCOS EM POSTOS REVENDEDORES

Para uma melhor compreensão da proposta objeto da presente dissertação, necessário se faz tecer considerações gerais acerca do funcionamento de uma bomba de combustíveis líquidos. Sendo assim, vejamos.

6.1 Considerações gerais sobre o funcionamento de bombas medidoras de combustíveis líquidos

Figura 17 - Ilustração de bomba de combustível e seus principais componentes externos e internos.

Fonte: Conteúdo adaptado pela Autora de LEUNG, Jessey. *How a pump measures your fuel*, 2008.

No Brasil os consumidores são proibidos por legislação federal de manusearem as bombas diretamente (art. 1º, Lei nº 9956/2000), razão pela qual devem indicar o tipo de combustível e a quantidade desejada, seja em litros, total a pagar ou abastecimento completo do tanque de consumo do veículo, para que um funcionário

do posto (“frentista”) possa selecionar as funções apropriadas na bomba e iniciar o fornecimento de combustível.

De um modo geral, ao retirar o Bico Automático de Abastecimento (1) do Receptáculo (3) onde fica posicionado, o Sensor de Bico (2) envia um sinal eletrônico à Placa-Mãe (12), indicando que um novo abastecimento será iniciado. Nesse momento, em bombas mais modernas⁵, em uma fração de segundos os dados de um fornecimento anterior de combustível, como volume abastecido e total a pagar são substituídos no Visor (4) por uma sequência de números oito (teste dos “oitos”), os quais são apagados em seguida e zerados.

Quando o Bico Automático de Abastecimento (1) é posicionado na abertura do tanque de consumo do veículo e acionado pressionando o seu gatilho, a bomba inicia o fornecimento de combustível propriamente dito. Ou seja, o Motor (6) é mecanicamente acionado e inicia a sucção do combustível líquido armazenado no tanque subterrâneo associado ao Bico Automático de Abastecimento (1) em uso.

Ao ser recebido pela Unidade de Bombeamento (7), o combustível líquido é propelido ao Eliminador de Gases e Vapores (8), que atua como um filtro para retirar do combustível eventuais resíduos trazidos do tanque ou das linhas de abastecimento que os interliga às bombas, bem como gases e vapores que são direcionados ao exterior da bomba por uma tubulação apropriada.

Na sequência, o combustível chega ao Bloco Medidor (9), no qual promove a rotação de um eixo transdutor e é impulsionado à Válvula Solenóide (11), que permite a passagem do líquido para a Mangueira de Abastecimento (5), a partir da qual finalmente chegará ao tanque de consumo do veículo. A rotação desse eixo transdutor, por sua vez, é lida durante a passagem do combustível líquido pelo Bloco Medidor (9), pelo Pulser (10), que converte o movimento mecânico em pulsos elétricos, que são enviados para a Placa-Mãe (12) da bomba.

Ao receber esses pulsos elétricos, a Placa-Mãe (12) é capaz de processá-los com base em parâmetros previamente configurados e exibir, durante o ato de abastecimento, o volume que está sendo fornecido e o valor proporcional a pagar,

⁵ Não foi possível precisar desde quando as bombas de combustíveis líquidos dispõem dessa funcionalidade, entretanto, a mesma pode ser constatada pela autora em todas as bombas eletrônicas de postos revendedores visitados no estado de São Paulo.

no Visor (4) da bomba, para o acompanhamento do consumidor. O volume medido é também registrado pela bomba em um contador eletromecânico, que diferentemente do Visor (4), não pode ser zerado em nenhuma hipótese e acumula todos os volumes abastecidos por cada um dos bicos.

Ao final do abastecimento, seja porque o gatilho do Bico Automático de Abastecimento (1) deixou de ser pressionado, seja porque o valor de uma predeterminação inserida na bomba foi alcançado, o funcionamento do Motor (6) é interrompido e a Válvula Solenóide (11) passa a impedir a passagem de combustível líquido para a mangueira.

Via de regra, os componentes de uma bomba são organizados de modo que, aqueles estejam expostos a gases e vapores inflamáveis e poeira combustível, fiquem alocados na área inferior, denominada “Gabinete Hidráulico”; enquanto os demais são posicionados na área superior, denominada “Cabeça Eletrônica”. Em outras palavras, o Gabinete Hidráulico é considerado uma área classificada, com risco de explosão, razão pela qual seus componentes devem ser dotados de certificação de segurança para atmosferas explosivas; ao passo que a Cabeça Eletrônica, dispondo do isolamento adequado, não apresenta riscos de explosão e admite a instalação de equipamentos não certificados (Portaria INMETRO 179/2010).

6.2 Proposta de automação para o controle da vazão de combustíveis líquidos como nova abordagem de fiscalização

Conforme restou exposto no capítulo anterior, diante da aderência identificada entre o modelo tecnológico oferecido pelo SAT e as necessidades a serem supridas na fiscalização dos postos revendedores, a proposta objeto dessa dissertação se estrutura a partir de recursos de automação do SAT, aplicados em bombas medidoras de combustíveis líquidos.

O SAT, segundo definição extraída da tese em que foi proposto por MELO, 2015, consiste em um

modelo tecnológico de automação e controle de processos em cidades inteligentes, alicerçado em propriedades voltadas a uma aplicação

transversal em setores que demandam, de um lado, geração de dados em campo com estabelecimento de regras e garantia de autenticidade e confidencialidade; de outro, transmissão segura a um ou mais controles centrais.

Essa é, em síntese, exatamente a necessidade que se busca atender com a proposta de nova abordagem de fiscalização para os postos revendedores. Ou seja, permitir que os dados de abastecimento sejam, automaticamente, coletados das bombas de combustíveis líquidos e transmitidos de forma segura à SEFAZ-SP.

Relativamente ao SAT, convém destacar que a principal inovação introduzida no controle tributário do comércio varejista do Estado de São Paulo foi o de substituir o conceito de “cofre”, no qual os dados fiscais ficavam armazenados em Equipamento Emissor de Cupom Fiscal (ECF), pelo conceito de “duto”, no qual os dados passaram a ser transmitidos à SEFAZ pela Internet, no formato de um documento fiscal eletrônico, dotado de validade jurídica, com uma mera representação em papel (MELO, 2015).

Apesar da representação em papel ser desnecessária no contexto da proposta dessa dissertação, a transição do conceito de “cofre” para o de “duto” se faz extremamente relevante para a fiscalização dos postos revendedores. Ou seja, ao invés dos dados de abastecimento permanecerem armazenados no posto, sem qualquer garantia de integridade, eles precisam ser coletados de forma segura, sem intervenção humana e transmitidos à SEFAZ.

Mas não é só. A comparação entre as premissas da proposta da presente dissertação frente àquelas que nortearam a concepção do SAT deixa clara a aderência sugerida, conforme se depreende do quadro a seguir.

Quadro 2 - Comparativo entre as premissas: nova abordagem proposta x SAT.

Premissa da nova abordagem de fiscalização para postos revendedores	Premissa do SAT correspondente (MELO, 2015)
Possuir recursos de blindagem capazes de impedir a instalação de fraudes na solução	Controles de segurança contra fraudes e alterações do hardware
Possuir recursos capazes de garantir a	Garantia de integridade e não repúdio

integridade, autenticidade, o não repúdio e a validade jurídica dos dados de abastecimento transmitidos à SEFAZ	das informações geradas
Possuir recursos que permitam o funcionamento da solução tanto <i>on-line</i> , quanto <i>off-line</i>	Independência de Internet 100% do tempo
Possuir recursos que permitam a instalação em todos ou, pelo menos, na maioria dos modelos de bombas existentes no mercado	Abrangência capaz de atender à maioria dos tipos de varejo
Emitir alarmes ou registrar em <i>log</i> eventos preestabelecidos	Não há premissa específica correspondente, mas o SAT dispõe de ambas as funcionalidades
Possuir recursos que permitam a coleta dos dados de abastecimento da bomba de combustíveis sem intervenção humana	Garantia de integridade e não repúdio das informações geradas
Possuir recursos que permitam a coleta dos dados de abastecimento com a maior proximidade possível da fonte geradora dos mesmos na bomba de combustíveis	Não se aplica
Possuir recursos que permitam a transmissão automática dos dados de abastecimento à SEFAZ	Transmissão segura das informações sem o deslocamento do fiscal ao local do estabelecimento para a realização da coleta de dados
Possuir recursos que permitam que a SEFAZ envie avisos ao posto revendedor por intermédio da solução, bem como que direcione comandos	Não há premissa específica correspondente, mas o SAT dispõe de ambas as funcionalidades

preestabelecidos remotamente	
Possuir baixo custo de desenvolvimento e implantação	Redução de custo em relação ao modelo atual
Não ser concebida com tecnologias proprietárias que limitem a participação do mercado na sua fabricação	Não há premissa específica correspondente, mas o SAT foi integralmente concebido a partir de padrões abertos e sua especificação de requisitos encontra-se publicada na Internet e disponível para que a solução seja fabricada por quaisquer interessados

Fonte: Produção da Autora.

A figura seguir exemplifica os componentes tecnológicos e as interações do modelo do SAT aplicado ao contexto da nova abordagem de fiscalização proposta.

Figura 18 - Diagrama ilustrando os componentes tecnológicos e as interações do modelo do SAT aplicado aos postos revendedores de combustíveis.

Fonte: Produção da Autora.

A seta (1) ilustra a interação do pulser (ou componente equivalente) da bomba de combustível com o Equipamento SAT. Nesse caso, o pulser envia para o SAT os pulsos elétricos provenientes da leitura da rotação do eixo transdutor, conforme a passagem do combustível pelo bloco medidor.

A seta (2) ilustra o processo segundo o qual, ao receber os pulsos elétricos provenientes do pulser, o Equipamento SAT, automaticamente, gera um documento eletrônico com os dados de abastecimento, sem qualquer representação em papel, e o envia à SEFAZ, conforme parametrização e disponibilidade de conexão à Internet.

A seta (3) ilustra a confirmação de recebimento do documento eletrônico pela SEFAZ, bem como o envio de eventuais comandos ao Equipamento SAT. Toda comunicação com a SEFAZ é sempre iniciada pelo Equipamento SAT, razão pela qual esse é o único processo disponível para o envio de comandos.

A seta (4) ilustra o processo segundo o qual o posto revendedor acessa um conjunto de páginas web disponíveis no software básico do Equipamento SAT, exporta os documentos eletrônicos gerados e realiza a transmissão dos mesmos diretamente no site da SEFAZ.

Por fim, a figura também ilustra a instalação do Equipamento SAT na área interna da bomba de combustíveis designada “cabeça eletrônica”. Essa opção se justifica pelo fato de referida área não ser classificada e, portanto, dispensar certificações para atmosferas explosivas, o que contribui com a facilidade de instalação e redução do custo da solução.

O modelo tecnológico de automação e controle de processos do SAT se estabelece a partir de uma arquitetura composta por camadas e subcamadas, abaixo elencadas e a seguir descritas (MELO, 2015):

- Camada de Negócio: responsável por reunir os atores envolvidos e as atividades pertinentes a cada um deles;

- Camada do Dispositivo: composta pelas subcamadas de extração de dados, processamento e alimentação do negócio, é responsável por definir os componentes de *hardware* do Equipamento SAT;
- Camada de Comunicação: responsável por estabelecer o tipo de conexão e a criptografia a ser aplicada para a proteção dos dados de abastecimento durante as comunicações com a SEFAZ.

6.3 Camada de Negócio

A camada de negócio do SAT, no contexto da presente dissertação, é composta pelos seguintes atores:

6.3.1 SEFAZ

A SEFAZ é responsável por iniciar e gerenciar, em sua retaguarda, todos os processos que darão origem à utilização do Equipamento SAT pelos postos. Por meio desses processos, a Secretaria será capaz de confiar na fabricação dos equipamentos e garantir que somente serão ativados pelos postos revendedores os números de série cujos modelos foram devidamente aprovados e tiveram a comercialização previamente homologada por órgãos técnicos credenciados.

Essa cautela é essencial para agregar confiabilidade ao processo de fiscalização remota. Isso porque, a partir do momento em que o posto revendedor ativa um equipamento que um órgão técnico credenciado pela SEFAZ homologou, há a garantia de que todas as funcionalidades serão executadas como previsto.

Nesse sentido, para que se possa agregar essa segurança ao processo, além de estabelecer a obrigatoriedade de utilização do Equipamento SAT, cabe à SEFAZ publicar documentos técnicos, como a Especificação de Requisitos e o Roteiro de Análise, que, respectivamente, nortearão a fabricação e a homologação estrutural e funcional dos equipamentos fabricados por órgãos técnicos credenciados.

Também compete à SEFAZ, entre outros, gerar, gerenciar e fornecer os números de série dos equipamentos que serão fabricados; gerar e gerenciar os números de

segurança fornecidos aos fabricantes; registrar os modelos de equipamentos fabricados; gerenciar as versões do software básico dos equipamentos; credenciar e autorizar os órgãos técnicos que homologarão os equipamentos fabricados; disponibilizar autoridade certificadora para geração de certificados digitais de máquina gratuitos; disponibilizar infraestrutura tecnológica para a realização de testes, ativação, recepção dos documentos eletrônicos e estabelecimento de comunicação com os equipamentos por meio de comandos.

No que diz respeito à proposta da presente dissertação, as atividades atribuídas à SEFAZ no conceito do SAT não precisam ser customizadas, porquanto integralmente aderentes.

6.3.2 *Fabricante do Equipamento SAT*

Os Fabricantes do Equipamento SAT são responsáveis por realizar os processos necessários junto à SEFAZ, a fim de que sejam autorizados a fabricar o equipamento. Ademais, devem desenvolver o equipamento nos exatos termos da Especificação de Requisitos, sob pena de serem reprovados no processo de homologação pelos órgãos técnicos e impedidos de realizarem a comercialização.

Uma vez tendo o credenciamento como fabricante de Equipamento SAT aprovado, compete ao interessado solicitar a disponibilização de números de série pela SEFAZ; fabricar equipamentos nos termos da especificação de requisitos; submeter o equipamento fabricado à homologação estrutural e funcional por órgão técnico credenciado pela SEFAZ; solicitar a disponibilização de números de segurança pela SEFAZ e proceder à respectiva assinatura digital dos mesmos; solicitar o registro de modelo de equipamento SAT e versão de software básico; somente comercializar equipamentos aprovados pela SEFAZ; entre outros.

Do mesmo modo que o item anterior, no que diz respeito à proposta da presente dissertação, as atividades atribuídas aos Fabricantes de Equipamento no conceito do SAT não precisam ser customizadas, porquanto integralmente aderentes.

6.3.3 *Órgão Técnico*

Os órgãos técnicos devem se cadastrar junto à SEFAZ, a fim de que sejam credenciados e autorizados à homologação de Equipamentos SAT. Concluídos esses processos, sempre que contratados por Fabricantes de Equipamentos, devem assumir o compromisso de somente homologarem equipamentos que comprovadamente atendam às exigências da Especificação de Requisitos e obtenham resultados satisfatórios nos testes previstos no Roteiro de Análise.

Na mesma esteira que os itens anteriores, no que diz respeito à proposta da presente dissertação, as atividades atribuídas aos Órgãos Técnicos no conceito do SAT não precisam ser customizadas, porquanto integralmente aderentes.

6.3.4 *Posto Revendedor*

Relativamente ao posto revendedor, algumas distinções entre os processos previstos para o SAT e para a proposta objeto da presente dissertação podem ser notadas. Isso se deve ao fato de que, no caso dos postos, a instalação do Equipamento compreende etapas adicionais, como a vinculação dos pulsers ao SAT e a realização da aferição de cada um dos bicos de abastecimento.

Do mesmo modo em que se dá o processo convencional do SAT, ao adquirir o equipamento o posto revendedor deve declarar estar em posse do equipamento. Entretanto, no caso da proposta da presente dissertação, antes de realizar a sua, o posto revendedor deve realizar o processo de vinculação.

Ou seja, o posto revendedor, com o auxílio de profissionais habilitados à manutenção de bombas de combustíveis, deve desvincular os pulsers da placa-mãe da bomba, vinculá-los ao SAT e, em seguida, permitir que a comunicação dos pulsers com a placa-mãe seja restabelecida por meio do próprio SAT. As figuras a seguir exemplificam esse processo de instalação física.

Figura 19 - Ilustração de bomba com o cabo dos pulsers conectados à placa-mãe.

Fonte: Produção da Autora.

Figura 20 - Ilustração de bomba com os cabos dos pulsers desconectados da placa-mãe.

Fonte: Produção da Autora.

Figura 21 - Ilustração de bomba com os cabos dos pulsers vinculados ao Equipamento SAT.

Fonte: Produção da Autora.

Figura 22 - Ilustração de bomba com os cabos do Equipamento SAT reestabelecendo a comunicação dos pulsers com a placa-mãe.

Fonte: Produção da Autora.

Feita a vinculação física, o posto revendedor deverá, em seguida, acessar um conjunto de páginas web disponibilizadas no software básico do equipamento SAT objeto da proposta e, então, declarar os bicos de abastecimento e os respectivos combustíveis, que foram vinculados a cada uma das portas do SAT.

Para finalizar a etapa de vinculação, o posto revendedor deverá acessar a página web de aferição, selecionar individualmente cada uma das associações “bico de abastecimento/porta do SAT” e realizar uma aferição de 20 litros em um balde aferidor. Esse processo deve ser repetido para todos os bicos vinculados a portas do SAT, pois é através dele que o equipamento calculará o seu fator de calibração. Ou seja, o parâmetro de pulsos por litro necessário para converter os pulsos elétricos em volume de abastecimento em litros/mililitros.

Nesse particular, inclusive, é importante salientar que, como o pulser é o componente responsável por transmitir para a placa-mãe da bomba os dados de volume, a proposta considerou a sua vinculação ao SAT com vistas a atender, tanto quanto possível, a premissa de captura dos dados de abastecimento com a maior proximidade possível de sua fonte geradora. Não se optou por coletar os dados diretamente da placa-mãe, pois muitas fraudes identificadas adulteravam a informação de volume nesse estágio para exibição de forma fraudulenta no visor.

Outrossim, ainda no que tange à vinculação, convém ressaltar que, por meio de um acordo com o INMETRO e seus órgãos delegados, a SEFAZ pode determinar que a vinculação deva se dar na presença de equipes de fiscalização, quando da Verificação Subsequente. Dessa forma, pode-se assegurar que a aferição realizada para o cálculo do fator de calibração será realizada da maneira correta.

Concluída a vinculação, o posto revendedor deve prosseguir realizando o processo de ativação nos moldes do SAT. Para tanto, deve configurar a interface de rede do SAT para conexão à Internet, inserir de dados de registro, definir um código de ativação e optar por um tipo de Certificado Digital (que pode ser emitido gratuitamente pela autoridade certificadora da SEFAZ ou por qualquer outra da hierarquia da ICP-Brasil escolhida pelo posto).

Uma vez ativado, cabe ao posto revendedor testar a comunicação com a SEFAZ por meio da emissão de um documento eletrônico com dados de abastecimento fictícios. Em havendo sucesso nessa comunicação, o SAT estará apto a coletar os dados de

abastecimento, gerar o documento eletrônico, assinar com a sua chave criptográfica e transmitir à SEFAZ.

Por fim, vale destacar que, diferentemente do SAT, no caso da presente proposta, pelo fato do documento eletrônico não ter natureza fiscal, não envolver manipulação humana e somente registrar o fluxo de combustível líquido havido a partir da bomba e não uma operação comercial, não há a possibilidade de cancelamento.

6.3.5 *Equipamento SAT*

O hardware do Equipamento SAT é aderente à proposta apresentada nessa dissertação, entretanto, sua utilização requer a substituição de portas USB pelo que se denominou “Dispositivo Coletor de Dados de Abastecimento do Pulser”. Isso porque, enquanto no modelo aplicado ao comércio varejista o SAT recebe os dados necessários à geração do cupom fiscal de um programa instalado em um computador (ao qual se conecta por meio de cabo e porta USB), no caso dessa dissertação esses dados são provenientes do pulser, que possui modelos diferentes e conectores não padronizados para todas as bombas de combustível.

O Equipamento SAT não admite intervenção técnica. Todos os seus componentes internos são protegidos por um mecanismo de blindagem, que inutiliza o equipamento em eventual tentativa de acesso, contudo sem apagar os documentos eletrônicos que estejam armazenados em sua memória de trabalho (não volátil).

Complementam ainda os requisitos de hardware do Equipamento SAT, para incrementar a segurança da solução, um chip de relógio controlado pela SEFAZ, que previne eventuais tentativas de alteração fraudulenta da data/hora em que se deram os abastecimentos; um módulo criptográfico, que protege o certificado digital e impede a extração das chaves e a utilização em outros equipamentos, prevenindo sua clonagem; e uma memória volátil, que armazena um número de segurança, que é de conhecimento exclusivo do fabricante e da SEFAZ e está presente em todas as comunicações do equipamento.

A figura a seguir ilustra os principais componentes internos do SAT, adaptados à proposta da dissertação.

Figura 23 - Ilustração dos componentes internos do Equipamento SAT para bombas de combustíveis.

Fonte: Produção da Autora.

No que tange aos requisitos de software, a mesma aderência em relação ao hardware se verifica. Todavia, convém destacar que o documento eletrônico a ser gerado pelo SAT segundo a proposta dessa dissertação é muito mais simplificado do que o cupom fiscal eletrônico e deverá compreender os seguintes dados de abastecimento: identificação do posto revendedor (razão social, endereço, CNPJ); identificações do tipo de combustível, bico de abastecimento, volume abastecido, fator de calibração (calculado pelo equipamento para a denominação da razão de pulsos por litro, a partir de uma aferição de 20 litros), tipo de abastecimento (venda ou aferição), ambiente de abastecimento (real ou teste); data e hora do abastecimento.

A versão mais recente da especificação de requisitos que disciplina o hardware e software do Equipamento SAT pode ser consultada no sítio da SEFAZ-SP.

6.4 Camada do Dispositivo

No que tange aos processamentos que serão realizados e aos protocolos para alimentar a SEFAZ, considerado o exposto em no início do capítulo, a camada do dispositivo do Equipamento SAT atende integralmente à presente solução e poderá ser utilizada de forma idêntica.

6.5 Camada de Comunicação

No que tange aos tipos de conexão e estrutura de criptografia capazes de transportar e proteger os dados de durante a transmissão, a camada de comunicação do Equipamento SAT atende integralmente à presente solução e poderá ser utilizada de forma idêntica.

7. IMPLANTAÇÃO PILOTO DO SAT COMO NOVA ABORDAGEM DE FISCALIZAÇÃO EM POSTOS REVENDEDORES

Para validar o conceito, os fundamentos e a arquitetura sugerida nessa dissertação, a Autora contou com o apoio de equipe técnica de hardware e software para o desenvolvimento de protótipos do Equipamento SAT, conforme as diretrizes da proposta. Abaixo é possível ter uma visão geral de um dos protótipos produzidos, que é composto, basicamente, por:

- Placa eletrônica responsável por coletar os pulsos elétricos e transmiti-los à placa-mãe da bomba;
- Placa eletrônica responsável por gerar o documento eletrônico com os dados de abastecimento; e
- Cabos para conexão com o pulser;
- Cabos para o restabelecimento da comunicação do pulser com a placa-mãe da bomba;
- Módulo de comunicação e cabo Ethernet; e
- Fonte de alimentação para energização do protótipo.

Figura 24 - Protótipo do Equipamento SAT para bombas de combustíveis.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Os protótipos foram instalados em postos revendedores selecionados por critérios de inteligência fiscal e convidados a participar dos testes pela SEFAZ-SP. Essa seleção buscou atender os principais fabricantes e modelos de bomba de combustíveis presentes no mercado, bem como postos de bandeira e bandeira branca de diferentes características.

Nas imagens a seguir é possível ver detalhes da primeira instalação de protótipo do Equipamento SAT para bombas de combustíveis realizada, que contou com a participação de representantes do posto revendedor, de técnicos do fabricante da bomba e de fiscais da SEFAZ-SP e do IPEM-SP.

Na figura a seguir é possível observar a bomba escolhida para a instalação do protótipo com os seus compartimentos superior e inferior abertos (cabeça eletrônica e gabinete hidráulico) e com o protótipo do Equipamento SAT instalado à direita.

Figura 25 - Bomba de combustíveis aberta com o protótipo do Equipamento SAT instalado em sua cabeça eletrônica.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Com maior riqueza de detalhes, é possível observar na próxima figura o Equipamento SAT vinculado ao pulser correspondente ao bico de abastecimento nº 21, de etanol, da bomba de combustível selecionada para os testes. Nesse particular, vale ressaltar que em que pese haver apenas um pulser conectado ao protótipo, caberá à SEFAZ ou aos Fabricantes de Equipamento SAT disciplinarem a quantidade de pulsers que poderão ser vinculados a um único hardware.

Figura 26 - Protótipo do Equipamento SAT vinculado ao pulser da bomba de combustível.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

O Equipamento SAT precisa ser conectado a uma fonte de alimentação para que possa realizar suas funções. Sendo assim, na figura a seguir é possível observar uma fonte conectada a uma tomada, exclusivamente adaptada no interior da cabeça eletrônica para os testes, a fim de permitir que o protótipo possa utilizar a energia da própria bomba de combustíveis para ser alimentado.

Figura 27 - Fonte de alimentação do protótipo do Equipamento SAT conectada a uma tomada adaptada no interior da cabeça eletrônica da bomba de combustíveis.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

A figura abaixo, por sua vez, mostra o cabo Ethernet do protótipo do Equipamento SAT sendo conduzido ao exterior da bomba, a fim de que seja conectado ao roteador do posto. Nesse caso, o cabo “saiu” do interior da cabeça eletrônica protegido por prensa-cabos certificados, a fim de preservar a área e não a sujeitar aos riscos de explosão presentes no gabinete hidráulico.

Figura 28 - Cabo Ethernet do protótipo do Equipamento SAT, alcançando o exterior da bomba de combustíveis, para ser conectado ao roteador do posto.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Ao final da instalação física, deu-se início à instalação lógica. Ou seja, foram acessadas as páginas web do software básico do protótipo, com vistas a configurar a interface de rede para conexão à Internet; identificar o bico de abastecimento correspondente ao pulser fisicamente vinculado equipamento e o combustível correspondente; realizar aferição com o bico correspondente ao pulser vinculado ao protótipo tanto fisicamente, quanto nas páginas web; e proceder à ativação, com a geração do código de ativação, certificado digital do equipamento, par de chaves criptográficas e realização de teste de comunicação com a SEFAZ.

Quando todos esses procedimentos foram concluídos com sucesso, o fiscal do IPEM-SP que acompanhou a instalação procedeu à lacração da bomba e, em seguida, realizou uma aferição. O objetivo era confirmar se a acurácia metrológica

não havia sido comprometida pela presença do protótipo do Equipamento SAT no caminho da transmissão dos dados, também designado por “cadeia metrologicamente relevante”.

Uma vez tendo sido constatado pelo fiscal do IPEM que o protótipo não interferiu no funcionamento da bomba, a mesma foi liberada para utilização normal pelo posto. O primeiro abastecimento realizado após a instalação foi de 31,930 litros, como se observa da imagem do visor da bomba, presente na figura.

Figura 29 - Visor da bomba com dados de abastecimento realizado após a instalação do Equipamento SAT.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

O cupom fiscal eletrônico correspondente ao abastecimento acima realizado foi gerado e, como se observa da fotografia do seu extrato em papel constante da figura, registrou 31,931 litros abastecidos.

Figura 30 - Cupom fiscal eletrônico correspondente ao primeiro abastecimento realizado após a instalação do protótipo do Equipamento SAT.

AUTO POSTO DUQUE REBOUCAS I LTDA ME
 AVENIDA REBOUCAS 2036 PINHEIROS-SAO PAULO-05402300
 CNPJ:07846549000140 IE:149495547118 IM:
 Extrato No. 020266
 CUPOM FISCAL ELETRONICO - SAT

CPF/CNPJ do Consumidor: 37052115875
 IE/RG:
 None:
 Endereço: SEM RUA, 10 ALTERAR 1-AMSTERDAM

#	Código	Descrição	Qtd	UN	VL Unit R\$	(VLTR R\$)x	VL ITEM R\$
001	6034	ETANOL COMUM	31,931	LT X	2,699	(33,14)	86,18
	0600100						

TOTAL R\$: 86,18
 Dinheiro 86,18

OBSERVAÇÕES DO CONTRIBUINTE
 Val Aprox Tributos R\$ 11,59 Federal 21,55 Estadual 0,00
 Municipal Fonte 18PT

SAT No. 58043
 11/01/2017 - 10:32:44
 3517 0107 8465 4900 0140 5900 0058 0430 2026 6726 9257

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Por fim, ainda no que tange ao abastecimento, o documento eletrônico gerado pelo protótipo do Equipamento SAT instalado na bomba de combustíveis informou volume abastecido de 31,930 litros (ou 31930,2600 mililitros, como consta do documento eletrônico).

Figura 31 - Trecho do documento eletrônico gerado pelo protótipo do Equipamento SAT instalado na bomba de combustíveis.

```
- <prod>
  <cProd>320101001</cProd>
  <xProd>Etanol</xProd>
  <uCom>19</uCom>
  <qCom>31930.2600</qCom>
  <qPulsos>2109</qPulsos>
  <qFatorCalibr>15.14</qFatorCalibr>
</prod>
```

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Desde que primeiro protótipo do Equipamento SAT para bombas de combustíveis foi instalado, ou seja, no período compreendido entre janeiro/2017 e fevereiro/2018, foram gerados e transmitidos à retaguarda de testes 34.487 documentos eletrônicos com dados de abastecimento. Esse número considerou a somatória dos documentos gerados por quatro protótipos, instalados em quatro bombas de

combustíveis e vinculados a um pulser cada, de quatro postos revendedores com diferentes perfis. As figuras a seguir ilustram as instalações.

Figura 32 - Equipamento SAT instalado em bomba de combustível.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Figura 33 - Equipamento SAT instalado em bomba de combustível.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Figura 34 - Equipamento SAT instalado em bomba de combustível.

Fonte: Fotografia tirada pela Autora.

Durante a realização dos testes, foram solicitados aos postos revendedores dados referentes aos encerrantes diários dos bicos correspondentes ao pulsers vinculados a cada um dos protótipos. Comparando-se os dados dos encerrantes dos postos com os volumes informados pelo Equipamento SAT, verificou-se uma precisão média de 99,06%, como se observa da tabela a seguir, que traz um exemplo de apuração mensal referente a junho de 2017.

Tabela 1 - Cálculo de precisão do Equipamento SAT.

Dia	Volume SAT	Encerrante Posto	Precisão
01/06/17	940,663	946	99,43%
02/06/17	956,878	957	99,98%
03/06/17	883,146	883	100%

04/06/17	562,950	563	99,99%
05/06/17	924,599	924	100%
06/07/17	1100,117	1100	100%
07/06/17	802,677	803	99,95%
08/06/17	717,999	718	99,99%
09/06/17	880,693	880	100%
10/06/17	1003,918	1006	99,79%
11/06/17	699,831	698	100%
12/06/17	994,758	994	100%
13/06/17	915,091	915	100%
14/06/17	1042,267	1042	100%
15/06/17	655,713	656	99,95%
16/06/17	706,159	706	100%
17/06/17	832,700	833	99,96%
18/06/17	459,135	459	100%
19/06/17	803,358	803	100%
20/06/17	695,289	695	100%
21/06/17	740,118	740	100%
22/06/17	901,768	902	99,97%
23/06/17	1001,859	1002	99,98%
24/06/17	1072,396	1072	100%
25/06/17	772,563	773	99,94%
26/06/17	850,156	850	100%
27/06/17	965,114	965	100%
28/06/17	785,856	785	100%
29/06/17	672,140	673	99,87%
30/06/17	1135,409	1135	100%
Precisão Média			99,96%

Fonte: Produção da Autora.

8. RESULTADOS DOS TESTES EM CAMPO: IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES E INDÍCIOS DE IRREGULARIDADES

Os resultados obtidos a partir dos testes em campo realizados permitiram concluir que o modelo de automação do SAT é compatível com a operação dos postos revendedores de combustíveis. Além disso, revelaram que o SAT é capaz de atender às necessidades das equipes de fiscalização, disponibilizando às autoridades governamentais os dados dos abastecimentos realizados por cada um dos bicos das bombas medidoras, seja a título de venda ou aferição, remotamente, sem intervenção humana, com critérios que garantam a segurança e inviolabilidade do processo e em frequência parametrizada pelos próprios fiscais.

O acesso aos dados de abastecimentos disponibilizados pelo SAT oferece às equipes de fiscalização a possibilidade realizar diversos cruzamentos com outras fontes de dados, como as notas fiscais de aquisição dos combustíveis junto às distribuidoras, cupons fiscais emitidos após os abastecimentos realizados à título de venda, declarações prestadas pelos postos em livros de controle, etc. Os resultados dos cruzamentos, por si só, poderão sugerir indícios de irregularidades suficientes para sinalizar a necessidade de realização de fiscalização presencial.

Mas não é só. A análise estruturada dos dados coletados das bombas de combustíveis pelo SAT também permite a determinação dos padrões de comportamento operacional dos postos e a definição de perfis. Ou seja, além das equipes de fiscalização passarem a conhecer informações como dias da semana com maior/menor volume de vendas, horários com maior/menor número de abastecimentos, reação da operação frente a influências externas como feriados, manifestações, volume médio comercializado por dia/mês/hora, tipos de combustíveis mais/menos comercializados, etc., a definição de perfis permite que o comportamento de postos revendedores com igualdade de condições (ex.: localizados em bairros, ruas, avenidas) seja comparado e analisado com vistas ao melhor aproveitamento das atividades de inteligência fiscal.

Os dados coletados em campo e transmitidos às equipes de fiscalização pelos equipamentos SAT instalados nas bombas de combustíveis, oferecem às equipes de fiscalização indícios da ocorrência de fraudes, que poderão ser corroboradas pelo

cruzamento com dados extraídos de outras fontes, e confirmadas pela fiscalização presencial. Dessa forma, as ações de inteligência fiscal passam a ser proativas, baseadas em dados seguros e coletados em campo, e têm no deslocamento presencial apenas um complemento, em vez de total dependência.

Sendo assim, são apresentados a seguir exemplos de padrões de comportamento operacional e outras análises de dados identificadas durante os testes em campo. Os gráficos apresentados foram gerados automaticamente pela plataforma concebida para recepção e consolidação dos dados de abastecimento coletados e transmitidos pelos protótipos.

8.1 Padrões Operacionais

Padrão Operacional 1 – Dias da semana com menor volume de vendas de combustível

Nos gráficos a seguir é possível perceber que, em 4 meses consecutivos (fevereiro a maio/2017), um mesmo posto revendedor registrou o menor volume de vendas em praticamente todos os domingos (16), como se observa do destaque com a seta vermelha. A única exceção foi o domingo 16/04/2017 (feriado religioso no Brasil), pois o dia da semana com menor volume de vendas nessa ocasião foi a sexta-feira, 14/04/2017 (data que também coincidiu com um feriado religioso no país).

Figura 35 - Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Figura 36 –Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Figura 37 –Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Figura 38 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Padrão Operacional 2 – Dias da semana com maior quantidade de abastecimentos realizados por dia

A análise dos dados permitiu identificar as quantidades máximas de abastecimentos realizados por dia, por um determinado posto, ao longo de 5 meses consecutivos. No exemplo abaixo foi possível observar um desvio de padrão, pois o mês de março registou um recorde cerca de quatro vezes maior do que as quantidades verificadas nos demais meses.

Tabela 2 –Dados de abastecimentos realizados.

Mês/2017	Maior quantidade de abastecimentos/dia
Fevereiro	31
Março	126
Abril	42
Maio	29
Junho	34

Fonte: Produção da autora.

A princípio, em uma análise inicial, o desvio de padrão sinalizado na tabela poderia indicar a necessidade de fiscalização presencial do posto. No entanto, analisando o dado de forma mais minuciosa, foi possível identificar que os dias anteriores e seguintes ao recorde identificado se deram na semana de um feriado de muita expressão no Brasil (carnaval), bem como que, em seguida, as quantidades máximas de abastecimentos diários retornaram aos valores padrão.

Tabela 3 –Dados de abastecimentos realizados.

Dia da semana	Data	Maior quantidade de abastecimentos	Dia da semana	Data	Maior quantidade de abastecimentos
Quinta-feira	02/03/2017	118	Terça-feira	07/03/2017	41
Sexta-feira	03/03/2017	126	Quarta-feira	08/03/2017	44
Sábado	04/03/2017	121	Quinta-feira	09/03/2017	62
Domingo	05/03/2017	62	Sexta-feira	10/03/2017	34
Segunda-feira	06/03/2017	52	Sábado	11/03/2017	36

Fonte: Produção da autora.

Padrão Operacional 3 – inexistência de dados de abastecimento

Quando o padrão operacional dos postos é conhecido, eventuais variações no comportamento operacional podem ser comparadas com seus dados históricos e sinalizar irregularidades. No exemplo a seguir, o protótipo do SAT não transmitiu nenhum dado de abastecimento de um bico de uma das bombas medidoras de um dado posto revendedor, que costumava realizar 90-100 abastecimentos por dia, no período de 20/05/2017 a 22/05/2017.

A inexistência de dados pode sugerir um risco de evasão fiscal e a intenção do posto revendedor de não declarar parte dos abastecimentos realizados. No entanto, nesse caso, havia sido apenas uma questão de indisponibilidade de Internet e, após o restabelecimento da comunicação, o protótipo do SAT transmitiu todos os documentos eletrônicos gerados.

Na tabela a seguir é possível observar a data de realização dos abastecimentos e, conseqüentemente, emissão dos documentos eletrônicos (20/05/2017); a data em

que foram transmitidos pelo protótipo e recebidos na plataforma de recepção dos dados (23/05/2017); e a numeração sequencial que comprova que não houve perda de dados. Em que pese ter havido a emissão de 266 documentos eletrônicos, a tabela apresenta apenas alguns exemplos.

Tabela 4 –Dados de abastecimentos realizados.

Transmissão do XML (data/hora)	Geração do XML (data/hora)	Número sequencial do XML
5/23/17 13:31	5/20/17 08:14	13630
5/23/17 13:31	5/20/17 08:25	13631
5/23/17 13:29	5/20/17 08:30	13632
5/23/17 13:31	5/20/17 08:41	13633
5/23/17 13:29	5/20/17 08:51	13634
5/23/17 13:30	5/20/17 09:05	13635
5/23/17 13:29	5/20/17 09:09	13636
5/23/17 13:31	5/20/17 09:17	13637
5/23/17 13:29	5/20/17 09:28	13638
5/23/17 13:32	5/20/17 09:30	13639
5/23/17 13:31	5/20/17 09:51	13640

Fonte: Produção da Autora.

Padrão Operacional 4 – Fator de Calibração

Conforme mencionado anteriormente, após a instalação física e ao final da etapa de instalação lógica do SAT, há a necessidade de se realizar uma aferição, a fim de que o equipamento possa calcular o seu próprio fator de calibração. A análise dos fatores de calibração calculados por dois protótipos do SAT, instalados em postos revendedores distintos, porém em bombas de combustíveis de mesmo modelo, revelou fatores de calibração idênticos. As figuras a seguir, que consistem em recortes de documentos eletrônicos gerados pelos protótipos, demonstram a apuração de fator de calibração de 15.14 na tag <qFatorCalibr>.

Figura 39 – Exemplo de fator de calibração calculado pelo protótipo do Equipamento SAT.

```
- <prod>
  <cProd>320101001</cProd>
  <xProd>Gasolina Comum</xProd>
  <uCom>19</uCom>
  <qCom>5707.7800</qCom>
  <qPulsos>377</qPulsos>
  <qFatorCalibr>15.14</qFatorCalibr>
</prod>
```

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Figura 40 – Exemplo de fator de calibração calculado pelo protótipo do Equipamento SAT.

```
- <prod>
  <cProd>320101001</cProd>
  <xProd>Etanol</xProd>
  <uCom>19</uCom>
  <qCom>454.2000</qCom>
  <qPulsos>30</qPulsos>
  <qFatorCalibr>15.14</qFatorCalibr>
</prod>
```

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

8.2 Reflexo do comportamento operacional dos postos revendedores frente a eventos externos

Durante a realização dos testes em campo, o Brasil enfrentou um evento que ficou conhecido como Greve dos Caminhoneiros, que consistiu em uma paralisação dos caminhoneiros, com bloqueio das principais vias do país, de 21 a 31 de maio de 2018. A greve provou uma severa crise de abastecimento no país, na medida em que impossibilitou o reabastecimento de estoques, inclusive dos postos revendedores.

Quando do término da greve e início do restabelecimento dos estoques, os postos revendedores apresentaram comportamentos operacionais anômalos, que variaram entre extremos de inexistência de abastecimentos até a realização de abastecimentos em níveis muito superiores às médias diárias.

Apesar da diferença comportamental ser justificável, já que havia um grande descompasso entre a oferta e demanda de combustíveis, a diferença brusca no padrão comportamental dos postos poderia ser utilizada, de forma mal-intencionada, para encobrir práticas abusivas como a adulteração de combustíveis e a aquisição de combustíveis sem a emissão de documento fiscal. Isso porque, postos mal-intencionados teriam a segurança de que os produtos irregulares seriam facilmente comercializados e as autoridades teriam dificuldade significativa para localizá-los e identificar irregularidades.

No entanto, como se observará a seguir, os dados coletados e transmitidos pelo SAT permitem que as equipes de fiscalização detenham total controle da quantidade de abastecimentos realizados e volumes de combustíveis comercializados. Logo, mesmo com o término da greve e com a dissipação dos combustíveis pela comercialização e uso pelos consumidores finais, as práticas abusivas poderiam continuar sendo identificadas e penalizadas.

São exemplificados a seguir dados extraídos de um bico de abastecimento de uma bomba de combustível de um posto revendedor durante alguns dias da greve, em comparação a dias de operação regular.

Comparação 1

Operação normal - 17/05/2018 (quinta-feira)

Figura 41 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Operação durante a greve – 24/05/2018 (quinta-feira)

Figura 42 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Comparação 2

Operação normal - 14/05/2018 (segunda-feira)

Figura 43 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Operação durante a greve – 28/05/2018 (segunda-feira)

Figura 44 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Comparação 3

Operação normal - 16/05/2018 (quarta-feira)

Figura 45 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Operação durante a greve – 30/05/2018 (quarta-feira)

Figura 46 – Gráfico extraído da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

Fonte: imagem extraída da retaguarda de recepção dos dados dos testes em campo.

9. CONCLUSÃO

O trabalho de pesquisa realizado, que resultou no desenvolvimento da presente dissertação, revelou que muitas irregularidades identificadas no mercado de combustíveis persistem porque oferecem um potencial de lucro expressivo frente ao pequeno risco de que sejam identificadas. Isso se deve, basicamente, à dificuldade enfrentada pelas equipes de fiscalização para monitorar a integralidade dos postos revendedores apenas com base em declarações prestadas pelos próprios fiscalizados e em deslocamentos presenciais.

Há um extenso rol de regulamentações previstas pela legislação para disciplinar os mais variados aspectos da operação dos postos revendedores. No entanto, sendo a fiscalização um importante instrumento para assegurar o cumprimento das normas, a dificuldade enfrentada pelas equipes governamentais impacta, até mesmo, a eficácia da legislação. Em outras palavras, isso significa dizer que, por mais que exista uma norma que preveja, por exemplo, a proibição de utilização de dispositivos destinados à alteração fraudulenta de volume, na prática, o texto da lei, por si só, não é suficiente para impedir a prática de fraudes de bomba-baixa.

Nesse sentido, como o modelo de fiscalização se repete no exercício das mais variadas competências de regulamentação exercidas pelos entes governamentais de controle, como a ANP, INMETRO, SEFAZ e PROCON, as irregularidades, fraudes e abusos praticados desafiam a legalidade da operação dos postos revendedores como um todo. Ou seja, não se trata de um problema limitado a um determinado aspecto que sofre com a dificuldade de fiscalização: desde a constituição dos postos, até a emissão dos documentos fiscais para o consumidor após o abastecimento, há prejuízos severos decorrentes de más-práticas diariamente constatadas.

Sendo assim, a utilização do modelo de automação proposto pelo SAT não apenas se mostrou aderente ao contexto dos postos revendedores, como também ofereceu solução imediata para enfrentar as dificuldades de fiscalização. Afirma-se, pois, restou verificado nos testes em campo que, com a implementação do modelo, as equipes de fiscalização passam a dispor de dados operacionais dos postos revendedores, coletados diretamente das bombas de combustíveis de forma segura,

sem intervenção humana, na periodicidade que melhor atender aos interesses das atividades de inteligência fiscal.

Dessa forma, as equipes de fiscalização passam a dispor, portanto, de um histórico de dados operacionais de cada bico de abastecimento de cada bomba de combustível de cada posto revendedor. Assim, remotamente, os fiscais são capazes de analisar os dados de comportamento operacional dos postos e estabelecer padrões, cuja observância ou inobservância poderão sinalizar indícios de irregularidades ou o risco de que alguma modalidade de fraude esteja sendo intencionalmente perpetrada.

Com isso, as ações em campo passam a ser direcionadas com base em indícios extraídos da própria operação do posto revendedor, permitindo o aumento do potencial de acerto da fiscalização. Logo, assim como as irregularidades são praticadas nos objetos das mais variadas competências presentes na operação dos postos revendedores, os benefícios advindos de fiscalizações eficientes também poderão ser aproveitados indistintamente e refletir benefícios não apenas para o governo, como também para a concorrência legal no setor e para a sociedade de um modo geral.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis nº 41, de 5 de novembro de 2013.

BRASIL. São Paulo. Resolução Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA nº 5, de 28 de março de 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 273, de 29 de novembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição.

BRASIL. Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA. Instrução Normativa nº 6, de 15 de março de 2013. Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR 16161:2019, de 27 de fevereiro de 2019. Tanque metálico jaquetado subterrâneo – Requisitos de fabricação e da modulação.

BRASIL. Portaria Diretoria do Departamento Nacional de Combustíveis - DNC nº 26 de 13 de novembro de 1992 (Resolução ANP nº 23, de 24 de novembro de 2004). Institui o Livro de Movimentação de Combustíveis (LMC) para registro diário, pelo Posto Revendedor (PR), dos estoques e das movimentações de compra e venda de gasolinas, óleo diesel, querosene iluminante, álcool etílico hidratado carburante e mistura metanol/etanol/gasolina, devendo sua escrituração ser efetuada consoante Instrução Normativa anexa.

BRASIL. São Paulo. Decreto nº 45.490, de 30 de novembro de 2000. *Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e Comunicação - RICMS*

BRASIL. São Paulo. Portaria CAT-147, de 05 de novembro de 2012, da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. *Dispõe sobre a emissão do Cupom Fiscal Eletrônico - CF-e-SAT por meio do Sistema de Autenticação e Transmissão - SAT, a obrigatoriedade de sua emissão, e dá outras providências.*

BRASIL. Lei nº 9478, de 6 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências.

BRASIL. Portaria Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO nº 23, de 25 de fevereiro de 1985.

BRASIL. Portaria Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO nº 559, de 15 de dezembro de 2016.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR ISO/IEC 17000:2005, de 30 de setembro de 2005. Avaliação da conformidade – Vocabulário e princípios gerais.

BRASIL. Portaria Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO nº 150, de 29 de março de 2016.

BRASIL. Norma Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, NIE/DIMEL nº 004, de junho de 1997.

BRASIL. São Paulo. Lei nº 16.416, de 11 de maio de 2017. Dispõe sobre a cassação da eficácia da inscrição no cadastro de contribuintes do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, por fraude metrológica na revenda varejista de combustíveis.

BRASIL. São Paulo. Decreto nº 41.170, de 23 de setembro de 1996. Regulamenta a Lei 9.192, de 23/11/1995, e institui a Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor – PROCON

BRASIL. São Paulo. Lei nº 12.675, de 13 de julho de 2007. Dispõe sobre a proteção e defesa dos consumidores de combustíveis, na forma que especifica.

ABC, ABC do ABC. **Postos de gasolina continuam fraudando o consumidor**, 2016. Disponível em <<http://www.abcdoabc.com.br/sao-bernardo/noticia/postos-gasolina-continuam-fraudando-consumidor-42114>>, acesso realizado em 21.10.2017.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **ANP interdita quatro postos no Rio em operação com a CPI dos combustíveis**, 2003. Disponível em <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/noticias/2159-anp-interdita-quatro-posto-no-rio-em-operacao-com-a-cpi-dos-combustiveis>>, acesso realizado em 21.10.2017.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Anuário Estatístico. **Seção 3 – Comercialização:** Tabela 3.17 – Quantidade de postos revendedores de combustíveis automotivos, por bandeira, segundo grandes regiões e unidades da Federação, 2019. Disponível em <<http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/5237-anuario-estatistico-2019>>, acesso realizado em 01.07.2019.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **ANP interdita três postos durante força-tarefa em São Paulo**, 2017a. Disponível em <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/noticias/4101-anp-interdita-tres-postos-durante-forca-tarefa-em-sao-paulo>>, acesso realizado em 23.10.2017.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **ANP interdita posto por fraude na bomba**, 2017b. Disponível em <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/noticias/4068-anp-interdita-posto-por-fraude-na-bomba>>, acesso realizado em 21.10.2017.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Combustíveis automotivos**, 2017c. Disponível em < <http://www.anp.gov.br/wwwanp/distribuicao-e-revenda/revendedor/combustiveis-automotivos-1>>, acesso realizado em 25.10.2017.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Cartilha do Posto Revendedor de Combustíveis**, 6ª edição, 2017d. Disponível em < http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/publicacoes/cartilhas/Cartilha_Posto_Revendedor_de_Combustiveis_6a_ed.pdf>, acesso realizado em 25.10.2017.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Notícias sobre interdições de postos**, 2018. Disponível em <[http://www.anp.gov.br/wwwanp/busca?searchword=YW5wIGludGVyZGI0YSBwb3N0b3M=&ordering=newest&searchphrase=all&limit=20&areas\[0\]=content&limitstart=0](http://www.anp.gov.br/wwwanp/busca?searchword=YW5wIGludGVyZGI0YSBwb3N0b3M=&ordering=newest&searchphrase=all&limit=20&areas[0]=content&limitstart=0)>, acesso realizado em 10.11.2018.

BANCO MUNDIAL. Abuses in Fuel Markets. Public Policy for The Private Sector. Setembro, 2001. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/627381468765293385/pdf/23939-Replacement-file-237KOJIM.pdf>>. Acesso realizado em 22.05.2019.

BRASIL POSTOS. **Saiba tudo sobre as obrigações fiscais de um posto de combustível**, 2017. Disponível em: <<https://www.brasilpostos.com.br/noticias/noticias-mercado/saiba-tudo-sobre-as-obrigacoes-fiscais-de-um-posto-de-combustivel/>>, acesso realizado em 27.03.2019.

THE ECONOMIC TIMES. **You are probably getting conned at petrol. pumps but there's a way to find out**, 2018. Disponível em <https://economictimes.indiatimes.com/news/et-explains/you-are-probably-getting-conned-at-the-petrol-pump-but-theres-a-way-to-find-out/articleshow/64895241.cms>, acesso realizado em 27.03.2019.

DANDC. **Fuel smuggling**, 2017. Disponível em <<https://www.dandc.eu/en/article/smuggling-fuel-nigeria-frequent-crime-togo>>, acesso realizado em 27.03.2019

ESTADAO, Jornal O Estado de S.P. **Golpe do 'Petrobalde' desviou R\$8,2 milhões em SP**, 2008. Disponível em <<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,golpe-do-petrobalde-desviou-r-8-2-milhoes-em-sp,215743>>, acesso realizado em 01.09.2017.

ESTADAO, Jornal O Estado de S.P. **Carga tributária complexa estimula sonegação e fraude no setor de combustíveis**, 2018. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,carga-tributaria-complexa-estimula-sonegacao-e-fraude-no-setor-de-combustiveis,70002295324>>, acesso realizado em 27.03.2019.

FOLHA, Jornal Folha de S. Paulo. **Disparam os casos de fraude de combustível com metanol em SP**, 2017. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/07/1901772-disparam-os-casos-de-fraude-de-combustivel-com-metanol-em-sp.shtml>>, acesso realizado em 25.10.2017.

FOLHA, Jornal Folha de S. Paulo. **De cada 14 bombas de gasolina em SP, uma cobra mais do que deveria**, 2015. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/08/1663447-numero-de-postos-interditados-por-fraude-na-bomba-cresce-23-no-pais.shtml>, acesso realizado em 27.03.2019.

RESAN, Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e de Lojas de Conveniência, e de Empresas de Lava-Rápido e de Empresas de Estacionamento de Santos e Região – Sindicombustíveis Resan. **Posto clandestino vende gasolina que sobra de caminhões-tanque**, 2008. Disponível em: <http://www.resan.com.br/noticias-integra/9365-posto-clandestino-vende-gasolina-que-sobra-de-caminhoes-tanque/>, acesso realizado em 23.10.2018.

G1, Portal de Notícias da Globo. **Notícias sobre fraudes em bomba de combustível**, 2017. Disponível em

<<http://g1.globo.com/busca/?q=fraude+bomba+combust%C3%ADvel&species=not%C3%ADcias>>, acesso realizado em 10.01.2018.

G1, Portal de Notícias da Globo. **Polícia flagra esquema de desvio e venda de combustíveis em Paulínia**, 2015. Disponível em <<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2015/05/policia-flagra-esquema-de-desvio-e-venda-de-combustiveis-em-paulinia.html>>, acesso realizado em 01.09.2017.

G1, Portal de Notícias da Globo. **Postos fraudam bombas de combustível com controle remoto**, 2012. Disponível em <<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2012/01/postos-fraudam-bombas-de-combustivel-com-controle-remoto.html>>, acesso realizado em 25.10.2017.

GLOBO. **Quadrilhas usam chips para alterar volume em bombas de combustível**, 2017. Disponível em <<https://oglobo.globo.com/economia/quadrilhas-usam-chips-para-alterar-volume-em-bombas-de-combustivel-21518786>>, acesso realizado em 12.06.2019.

GLOBO. **JG mostra flagrante da venda ilegal de combustível adulterado por postos clandestinos**, 2019. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/7736140/>>, acesso realizado em 02.07.2019.

HOUAISS. **Grande Dicionário da Língua Portuguesa**, 2017. Disponível em <<https://houaiss.uol.com.br/pub/apps/www/v3-3/html/index.php#0>>, acesso realizado em 21.10.2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Get to know cities and states in Brazil**, 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br>>, acesso realizado em 25.10.2017.

IG, Portal de notícias do Jornal Brasil Econômico. **Criminosos usam chips para alterar volume em bombas de combustível**, 2017. Disponível em <<http://economia.ig.com.br/2017-10-27/combustivel.html>>, acesso realizado em 31.10.2017.

THE INDIAN EXPRESS. **Supreme Court asks government to check rampant adulteration at fuel pumps**, 2016. Disponível em: <<https://indianexpress.com/article/india/india-news-india/take-steps-to-check-rampant-adulteration-at-fuel-pumps-sc-to-govt-2998446/>>, acesso realizado em 27.03.2019.

INDIA TODAY. **India Today expose: how the petrol. pump mafia cheats you with a chip**, 2017. Disponível em: <<https://www.indiatoday.in/india/story/petrol-pump-chip-scam-expose-984210-2017-06-22>>, acesso realizado em 27.03.2019.

IPEM-SP, Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo. **Operação ‘Olhos de Lince’ do IPEM-SP fiscaliza postos**, 2017. Disponível em <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/operacao-olhos-de-lince-ipem-sp-fiscaliza-postos-na-capital-e-gde-sp/>>, acesso realizado em 21.10.2017.

KING NEWS. **State fails to monitor Washington gas pumps**, 2018. Disponível em: <<https://www.king5.com/article/news/local/investigations/state-fails-to-monitor-washington-gas-pumps/281-546725420>>, acesso realizado em 27.03.2019.

MAIL ONLINE. **We get ripped off on every fill: Furious drivers share their experiences of dodgy petrol. bowsers pumping nothing but air while the price keeps going up – and it’s happening right across the country**, 2018. Disponível em <<https://www.dailymail.co.uk/news/article-5680397/Petrol-stations-charging-drivers-air-pumped-instead-fuel-Australia.html>>, acesso realizado em 27.03.2019.

MELO, V. A. Z. C. **Sistema Autenticador e Transmissor (SAT): modelo tecnológico de automação e controle de processos em cidades inteligentes com exemplo de aplicação ao setor tributário**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-25072016-145239/pt-br.php>>, acesso realizado em 23.03.2017.

MLSTATIC. Balde Aferidor. Disponível em: < https://http2.mlstatic.com/balde-aferidor-de-combustiveis-20-l-cobel-aprovado-inmetro-D_NQ_NP_13012-MLB20070622495_032014-F.jpg >, acesso realizado em 10.01.2018.

NACS, The Association for Convenience and Fuel Retailing. **Selling America’s Fuel**, 2019. Disponível em <<https://www.convenience.org/Topics/Fuels/Who-Sells-Americas-Fuel>>, acesso realizado em 28.05.2019.

NBC NEWS. **Watered Down Gas is Way More Common Than You May Think**, 2017. Disponível em: <<https://www.nbcnews.com/business/consumer/watered-down-gas-way-more-common-you-may-think-n776016>>, acesso realizado em 27.03.2019.

PETROL PLAZA. **Number of fuel stations in China reaches 99,000 mixed ownership being promoted**, 2014. Disponível em: <<https://www.petrolplaza.com/news/3937>>

>, acesso realizado em 27.03.2019.

POPULAR, Portal de Notícias O Popular. **Posto de combustíveis é interditado após laudo comprovar 75% de água em óleo diesel**, 2017. Disponível em <<https://www.opopular.com.br/editorias/cidade/posto-de-combust%C3%ADveis-%C3%A9-interditado-ap%C3%B3s-laudo-comprovar-75-de-%C3%A1gua-em-%C3%B3leo-diesel-1.1207312>>, acesso realizado em 31.10.2017.

POSTOS E COMÉRCIOS A VENDA. Disponível em: <[https://postosecomercioavenda.com.br/image/cache/catalog/TOPCASTELO/banner-posto\[1\]-500x281.jpg](https://postosecomercioavenda.com.br/image/cache/catalog/TOPCASTELO/banner-posto[1]-500x281.jpg)>, acesso realizado em 27.03.2019.

R7, Portal de Notícias da Record. **Esquema da “petrobalde” em Guarulhos (SP)**, 2013. Disponível em <<https://noticias.r7.com/jornal-da-record/videos/policiais-e-fiscais-sabiam-da-petrobalde-em-guarulhos-sp-18102015>>, acesso realizado em 01.09.2017.

RESAN, Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e de Lojas de Conveniência, e de Empresas de Lava-Rápido e de Empresas de Estacionamento de Santos e Região Sindicombustíveis Resan. **Posto Clandestino vende gasolina que sobra de caminhões-tanque**, 2008. Disponível em <<http://www.resan.com.br/noticias-integra/9365-posto-clandestino-vende-gasolina-que-sobra-de-caminhoes-tanque/>>, acesso realizado em 01.09.2017.

RIC, Research in China. **China Filling Station and Gas Station Industry Report**, 2015-2018. Disponível em <<http://www.researchinchina.com/Htmls/Report/2015/10087.html>>, acesso realizado em 21.10.2017.

SANTOS, Bruno *et al.* **Internet das Coisas: da Teoria à Prática**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2016. Disponível em <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>>, acesso realizado em 11.11.2017.

PINTO, Bruno Schoralick; GASPAR, Wander Antunes. **A Internet das Coisas Aplicada às Cidades Inteligentes**. Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <<https://seer.cesjf.br/index.php/cesi/article/download/118/38>>, acesso realizado em 11.11.2017.

SÃO PAULO, Governo do Estado de São Paulo. **Governo do Estado fecha postos que fraudavam volume de combustíveis**, 2018. Disponível em

<<http://www.saopaulo.sp.gov.br/sala-de-imprensa/release/governo-do-estado-fecha-postos-que-fraudavam-volume-de-combustiveis/>>, acesso realizado em 10.02.2018.

SÃO PAULO, Prefeitura de São Paulo. **Força-tarefa: Prefeitura e Sabesp vistoriaram postos de gasolina com aparelho que detecta tanques clandestinos de combustível**, 2008. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/noticias/?p=3680>>, acesso realizado em 01.09.2017.

SÃO PAULO, Prefeitura de São Paulo. **Perícia comprova fraude inédita para venda de combustível adulterado**, 2009. Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/radio%20pirata%20e%20tanque%20clandestino%2009_1259173434.04>, acesso realizado em 01.09.2017.

SÃO PAULO, Prefeitura de São Paulo. **Posto de combustível é interditado e gerente é preso no Brooklin**, 2007. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/noticias/?p=131148>>, acesso realizado em 01.09.2017.

SÃO PAULO. **Operação Olhos de Lince reprova 2.560 bombas no 1º quadrimestre**, 2019. Disponível em <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/operacao-olhos-de-lince-reprova-2-560-bombas-no-1o-quadrimestre/>>, acesso realizado em 12.06.2019.

SEFAZ-SP, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. **De Olho na Bomba**, 2017. Disponível em <<https://portal.fazenda.sp.gov.br/acessoinformacao/Paginas/De-Olho-na-Bomba.aspx>>, acesso realizado em 21.10.2017.

SEFAZ-SP, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. **Fazenda participa de força-tarefa para fiscalização de posto de combustíveis na Zona Oeste da Capital**, 2017a. Disponível em <<https://portal.fazenda.sp.gov.br/Noticias/Paginas/Fazenda-participa-de-força-tarefa-para-fiscalização-de-posto-de-combust%C3%ADveis-na-Zona-Oeste-da-Capital.aspx>>, acesso realizado em 21.10.2017.

SEFAZ-SP, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. **Secretaria da Fazenda retira bombas de três postos de combustíveis da Zona Sul**, 2017b. Disponível em <<https://portal.fazenda.sp.gov.br/Noticias/Paginas/Secretaria-Fazenda-retira-bombas-de-três-postos-de-combustíveis-da-Zona-Sul.aspx>>, acesso realizado em 21.10.2017.

SEFAZ-SP, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. **Sobre o SAT**, 2017d. Disponível em <<https://portal.fazenda.sp.gov.br/servicos/sat/Paginas/Sobre.aspx>>, acesso realizado em 31.10.2017.

SPED, Portal do Sistema Público de Escrituração Digital. **Conheça o SPED**, 2017. Disponível em <<http://sped.rfb.gov.br/pasta/show/10>>, acesso realizado em 25.10.2017.

The Times of India. **More than 60,000 petrol pumps in Índia, 45% jump in 6 years**, 2017. Disponível em: <<https://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/more-than-60000-petrol-pumps-in-india-45-jump-in-6-years/articleshow/61848964.cms>>, acesso realizado em 27.03.2019.

VALOR, Jornal Valor Econômico *On-line*. **Sonegação de ICMS na distribuição de combustíveis atinge R\$4,8 bilhões por ano**, 2017. Disponível em <<http://www.valor.com.br/brasil/5131666/sonegacao-de-icms-na-distribuicao-de-combustiveis-atinge-r-48-bilhoes-por-ano>>, acesso realizado em 21.10.2017.

WAFF48. **State officials inspect problematic gas pumps**, 2014. Disponível em <<https://www.waff.com/story/26017434/state-officials-inspect-problematic-gas-pumps/>>, acesso realizado em 27.03.2019.

WHSV. **Inside gas station inspections: 28 inspectors to cover all of Virginia**, 2018. Disponível em: <<https://www.whsv.com/content/news/474614233.html>>, acesso realizado em 27.03.2019.