

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA EM SISTEMAS
PRODUTIVOS

CLAYTON GERBER MANGINI

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA *RADIO-FREQUENCY*
IDENTIFICATION EM UM PÁTIO REGULADOR NO MUNICÍPIO DE CUBATÃO: UM
ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO

São Paulo

Junho / 2018

CLAYTON GERBER MANGINI

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA *RADIO-FREQUENCY*
IDENTIFICATION EM UM PÁTIO REGULADOR NO MUNICÍPIO DE CUBATÃO: UM
ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO

Projeto de Dissertação apresentado como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, sob a orientação do Prof. Dr. Getúlio Kazue Akabane.

São Paulo

Junho / 2018

Mangini, Clayton Gerber

M277p Proposta de implantação da tecnologia *radio-frequency identification* em um pátio regulador no município de Cubatão: um estudo de caso exploratório / Clayton Gerber Mangini . – São Paulo : CPS, 2018.

87 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Getúlio Kazue Akabane

Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2018.

1. Pátio regulador. 2. RFID. 3. Otimização de processos. 4. Pátio de triagem. I. Akabane, Getúlio Kazue. II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. III. Título.

CLAYTON GERBER MANGINI

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA *RADIO-FREQUENCY*
IDENTIFICATION EM UM PÁTIO REGULADOR NO MUNICÍPIO DE CUBATÃO: UM
ESTUDO DE CASO EXPLORATÓRIO

Prof. Dr. Getúlio Kazue Akabane

Prof. Dr. Antônio César Galhardi

Prof. Dr. Márcio Cardoso Machado

São Paulo, 07 de junho de 2018.

In memoriam de meu saudoso pai, Omael Mangini, que sempre acreditou na importância do estudo e na disseminação do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

À Deus, o Grande Arquiteto do Universo, pela oportunidade em galgar mais um degrau na vida acadêmica, no qual me deu forças para enfrentar com galhardia as dificuldades deste trajeto.

À minha mãe, Maria da Graça Gerber Mangini, e meu pai, Omael Mangini, mesmo com poucas condições financeiras, sempre acreditaram no potencial de seus filhos, educando e orientando sempre pelo caminho do bem.

Ao meu irmão Cleber Gerber Mangini, por sempre ser um exemplo de profissional e principalmente de pessoa, no qual muitas vezes me espelhei.

À minha amada sobrinha, Lara Alvarez Mangini, que me faz acreditar a cada dia que devemos nos aprimorar para servirmos de exemplo as nossas crianças.

A minha esposa, Brunna da Silva Vianna, por ser meu primeiro grande incentivo para ingressar na vida acadêmica, onde considero minha primeira referência de pesquisadora.

Aos meus familiares, que sempre me incentivaram nos momentos difíceis, demonstrando toda a admiração que tem pela minha relação com os estudos.

Ao meu amigo e orientador, professor Dr. Getúlio Kazue Akabane, pela paciência, orientação, e acima de tudo a forma de condução desta jornada, onde se manteve ao meu lado a todo o momento.

Aos componentes da Banca Examinadora, professores Dr. Antônio César Galhardi e Dr. Márcio Cardoso Machado que gentilmente aceitaram o convite para avaliar minha Dissertação, cedendo seus preciosos tempo e conhecimento.

Aos professores que fazem parte do Programa de Mestrado em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Paula Souza, pelo ensinamento e condução das disciplinas e demais atividades acadêmicas. Meu respeito e admiração por todos.

Aos colegas de sala que conquistei nesta jornada de minha vida. Obrigado pela parceria e aprendizado. Foi realmente transformador.

Aos amigos Claudio Melin Doná, Julio César Aparecido da Cruz e Wagner Delmo Abreu Croce pela parceria dentro e fora da vida acadêmica. Sem vocês não teria sido tão prazeroso como foi.

Aos operadores, auxiliares, encarregados, coordenadores e gerente da empresa estudada para a realização deste trabalho.

A todos, que de alguma forma, contribuíram para a realização desta Dissertação, seja com dados, informações, orientações ou incentivo.

“Pessoas que são boas em arranjar desculpas
raramente são boas em qualquer outra coisa.”

(Benjamin Franklin)

RESUMO

MANGINI, C.G. **Proposta de implantação da tecnologia *radio-frequency identification* em um pátio regulador no município de Cubatão: um estudo de caso exploratório.** 82f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2017.

O presente trabalho tem por objetivo propor a implantação da tecnologia *radio-frequency identification (RFID)* na operação de um pátio Regulador, analisando a aderência da tecnologia utilizada e o estado atual dos processos relacionados a fluxo de veículos e cobrança de estadias. A metodologia utilizada foi o estudo de caso exploratório, onde foram analisadas as informações de um pátio regulador com grande fluxo de caminhões, localizado em Cubatão, principalmente nas áreas: operacional, tecnologia, automação e financeira. Desta forma, foram observados benefícios e contribuições na mudança de processos, principalmente operacionais e financeiros como maior fluidez nos acessos a empresa e otimização de mão de obra devido automação, onde a análise e a descrição dos resultados demonstram que outros pátios reguladores podem reduzir custos e maximizar sua operação com a adoção da tecnologia RFID.

Palavras-Chave: Pátio Regulador, RFID, Otimização de processos, Pátio de triagem.

ABSTRACT

MANGINI, C.G. **Proposal for the implementation of radio-frequency identification technology in a patio controller in Cubatão: an exploratory case study.** 82 f. Dissertation (Professional Master in Management and Technology in Production Systems). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2017.

The present work aims to propose the implementation of *radio-frequency identification* technology (*RFID*) in the operation of a patio controller, analyzing the adherence of the technology used and the current state of the processes related to vehicle flow and charge of stays. The methodology used was the exploratory case study, where the information from a large truck flow patio controller located in Cubatão was analyzed, mainly in the areas of operations, technology, automation and financial. In this way, benefits and contributions were observed in the change of processes, mainly operational and financial, such as greater traffic fluidity accessing the company and optimization of labor due to automation, where analysis and description of results show that other patio controller can reduce costs and maximize its operation with the adoption of RFID technology.

Keywords: Patio controller, RFID, Process optimization, Screening yard.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Histórico de movimentação de veículos, 2013-2018.....	47
Tabela 2:	Histórico de entradas utilizando o <i>OCR</i> – julho de 2015 a março de 2018.....	48
Tabela 3:	Demonstrativo de Lucros e Perdas Anual de Referência.....	61
Tabela 4:	Investimentos – alternativa 1	62
Tabela 5:	Investimentos – alternativa 2	63
Tabela 6:	Custos operacionais anuais – <i>RFID</i> alternativa 1 – em R\$.	64
Tabela 7:	Cálculo da taxa de administração – <i>RFID</i> alternativa 2 – em R\$.	65
Tabela 8:	Cálculo da economia com inadimplência - <i>RFID</i> alternativa 2 – em R\$.	67
Tabela 9:	Saldo da Redução de custos com <i>RFID</i> – alternativa 1 - em R\$ anuais.....	68
Tabela 10:	Fluxo de Caixa - alternativa 1 – em R\$	68
Tabela 11:	Saldo da Redução de custos com <i>RFID</i> – alternativa 2 - em R\$ anuais.....	70
Tabela 12:	Fluxo de Caixa - alternativa 2 – em R\$.	71
Tabela 13:	Resumo dos índices calculados.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Localização das Plataformas logísticas europeias.....	21
Figura 2:	Mapa da Plataforma Logística Intermodal de Barcelona.....	22
Figura 3:	Pátio com containers estufados aguardando para exportação.....	24
Figura 4:	Pátio com containers vazios, conforme contrato firmado com armadores.	25
Figura 5:	Mapa Pátios Reguladores e Acessos rodoviário ao Porto de Santos.	28
Figura 6:	Modelo de Centro de Controle Operacional (CCO).. ..	30
Figura 7:	Esquema de funcionamento de pátio de caminhões como estoque regulador. .	30
Figura 8:	Esquema do sistema PORTOLOG.....	33
Figura 9:	Acesso nos <i>Gates</i> utilizando tecnologia OCR.	34
Figura 10:	Componentes de uma <i>TAGRFID</i>	36
Figura 11:	Situações relevantes para diferentes métodos de pesquisa.....	42
Figura 12:	Capacidade estática dos pátios reguladores em 2018.	44
Figura 13:	Chegada dos caminhões aos <i>gates</i> de entrada.....	50
Figura 14:	Tela do sistema informando agendamento e liberação do veículo	51
Figura 15:	Abertura de cancela e indicação do bolsão para estacionamento.	52
Figura 16:	Cancela bloqueando o acesso do veículo no pátio regulador.	53
Figura 17:	Modelo de <i>ticket</i> apresentado pelo motorista na saída da empresa.	55
Figura 18:	Tela informando a liberação do veículo para saída.	56
Figura 19:	Tela demonstrando relatórios da operação em tempo real.....	58
Figura 20:	Fluxo de Caixa – alternativa 1.	69
Figura 21:	Fluxo de Caixa - alternativa 2.....	71

LISTA DE SIGLAS

AALP	Áreas de Apoio Logístico Portuário
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do nível Superior
CCO	Centro de Controle Operacional
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
EPC	Código Eletrônico do Produto
FGV	Fundação Getúlio
GCS	Gestão da Cadeia de Suprimentos
GRIS	Gerenciamento de Risco
IGP-M	Índice Geral de Preços do Mercado
IN	Instrução Normativa
ISO	<i>International Standard Organization</i>
IT	Instrução de Trabalho
JIT	<i>Just in Time</i>
MCIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
PCO	Planejamento e Controle Operacional
REDEX	Recinto Especial para Despacho Aduaneiro
RFB	Receita Federal do Brasil
RFID	<i>Radio-Frequency IDentification</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SEP	Secretaria de Portos da Presidência da República
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
SGTC	Sistema de Gestão de Tráfego de Caminhões

SMS	<i>Short Message Service</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido
YMS	<i>Yard Management Systems</i>
ZAL	Zona de Atividade Logística

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
Justificativa	18
Questão de pesquisa	19
Objetivo	19
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
1.1 Plataformas Logísticas	20
<i>1.1.1 Tecnologia e automação aplicadas a Plataformas Logísticas</i>	<i>23</i>
<i>1.1.2 Especial para Despacho Aduaneiro de Exportação (REDEX).....</i>	<i>24</i>
<i>1.1.3 Terminal de Containers Vazios (DEPOT).....</i>	<i>25</i>
<i>1.1.4 Pátios reguladores.....</i>	<i>26</i>
<i>1.1.4.1 Modelo operacional dos pátios reguladores</i>	<i>31</i>
1.2 Pátios Reguladores e o sistema PORTOLOG.....	32
<i>1.2.1 Optical Character Recognition (OCR).....</i>	<i>34</i>
<i>1.2.2 Radio-Frequency Identification (RFID).....</i>	<i>35</i>
1.3 Análise de investimentos	39
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	41
2.1 Características da empresa estudada e coleta de dados.....	44
3 ANÁLISE DOS DADOS	46
3.1 Operacionalização do pátio regulador atualmente.....	46
<i>3.1.1 Histórico de movimentação de veículos</i>	<i>47</i>
<i>3.1.2 Taxa de adesão à tecnologia OCR</i>	<i>48</i>
3.2 Alternativas de implantação de solução RFID.....	56
<i>3.2.1 Proposta de implantação operacional da alternativa 1 (TAG própria)</i>	<i>57</i>
<i>3.2.2 Proposta de implantação operacional da alternativa2 (TAG comercial).....</i>	<i>59</i>

3. Análise econômico-operacional	60
3.3.1 <i>Receitas e custos operacionais</i>	60
3.3.2 <i>Custos de Implantação</i>	62
3.3.2.1 <i>Custos da proposta de implantação da alternativa 1</i>	62
3.3.2.2 <i>Custos da proposta de implantação da alternativa 2</i>	63
3.3.3 <i>Dados da operação futura (com RFID)</i>	63
3.3.3.1 <i>Projeção de movimentação</i>	63
3.3.3.2 <i>Taxa de adesão à tecnologia RFID</i>	64
3.3.3.3 <i>Custos associados à proposta de operação futura (com RFID) - alternativa 1</i>	64
3.3.3.4 <i>Custos associados à proposta de operação futura (com RFID) - alternativa 2</i>	65
3.3.3.5 <i>Redução de custos associados à proposta de operação futura (com RFID)</i>	66
3.3.4 <i>Tratamento dos dados – Proposta RFID.....</i>	67
3.3.4.1 <i>Balanço dos custos associados à operação futura – alternativa 1</i>	67
3.3.4.2 <i>Fluxo de caixa – alternativa 1</i>	68
3.3.4.3 <i>Cálculo dos índices de análise econômico – financeira – alternativa 1</i>	69
3.3.4.4 <i>Balanço dos custos associados à operação futura – alternativa 2</i>	70
3.3.4.5 <i>Fluxo de caixa – alternativa 2</i>	70
3.3.4.6 <i>Cálculo dos índices de análise econômico – financeira – alternativa 2</i>	71
3.3.5 <i>Resumo dos índices calculados</i>	72
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE I.....	81
ANEXO I.....	86

INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas são estratégias empresariais dependentes de importantes ferramentas para gerir resultados e melhorar o desempenho de todos os agentes intervenientes do processo. Desta forma, torna-se fundamental a mudança de plataforma tecnológica, pois alavancam o desenvolvimento em vários setores. Entender os resultados destas mudanças por interações tecnológicas em processos é necessário para obter resultados positivos para as organizações e servem como importantes diferenciais de mercado (OLIVEIRA, 2004).

Esta pesquisa demonstra a importância desta atualização tecnológica em um pátio de triagem de caminhões com destino aos terminais de graneis sólidos do Porto de Santos, conhecido como Pátio Regulador, onde utiliza tecnologia *Optical Character Recognition (OCR)* em seus *gates* de entrada e saída, que segundo Monfort et al. (2011) é um sistema que permite a tradução de imagens em textos editáveis por meio de software, mediante o uso de scanners e algoritmos, em sua operação, cumprindo determinações da Companhia Docas do Estado de São Paulo - CODESP.

Segundo Sousa (2008), a tecnologia *OCR* é um dos sistemas amplamente utilizados atualmente, muito devido ao fato de estar sendo aplicado nos *Gates* portuários para identificação de veículos e contêineres. O sistema normalmente funciona conectado a um sistema de controle de operações, portuárias ou não, fornecendo a este a localização e status das mercadorias, veículo ou equipamento, previamente inserido no sistema.

Uma das principais vantagens de utilização do *OCR* é a redução do tempo de espera para entrada e saída de veículos, diminuindo os congestionamentos formados pelos gargalos nos acessos aos portos e terminais. As desvantagens seriam a dificuldade da leitura, causada pela sujeira ou imperfeições da superfície das placas de identificação dos veículos e o elevado custo dos equipamentos e infraestrutura (MONFORT *et al.*, 2011). Desta forma, estas desvantagens geram problemas na operação do pátio regulador estudado, causando filas nos *gates* de entrada, *gates* de saída e na rodovia.

Em contrapartida, a *Radio-Frequency IDentification (RFID)* ganhou importância por razões de segurança e confiabilidade à medida que é capaz de rastrear os produtos, em toda a cadeia de abastecimento e no segmento logístico, fato que tem favorecido o interesse de usuários nesta tecnologia nos últimos anos. Utiliza o método de etiquetas inteligentes que passam a ser rastreados por ondas de rádio por meio de uma antena, trocando informações

com o sistema captado pelo seu Código Eletrônico do Produto (EPC) (ISO, 2010).

Desta forma, a tecnologia *RFID* torna-se diferencial nas operações, pois fornece condições ideais de automação de várias atividades manuais existentes nos processos internos e externos, como em inventários, controle de acessos e a confiabilidade destes processos, principalmente, quando relacionadas ao tempo que a informação leva para permear a cadeia. Dentre as várias tecnologias emergentes para a identificação de veículos, para dar celeridade ao processo, a que merece o destaque é a etiqueta inteligente (HESSEL *et al.*, 2012).

Neste contexto, esta pesquisa propõe duas possibilidades para a implantação do RFID como tecnologia complementar ao *OCR* para acesso e cobrança de estadias de um pátio regulador de caminhões, localizado no município de Cubatão, uma proposta com a TAG própria e a outra com a TAG comercial. Trata-se de um estudo de caso de natureza exploratória, comparando o processo atual com estas proposições.

Justificativa

O *OCR* possui inúmeros benefícios e vantagens. Porém, em um pátio regulador localizado no município de Cubatão, esta tecnologia demonstrou ser positiva em apenas 64,2% dos acessos, segundo dados coletados na empresa estudada, entre julho de 2015 a março de 2018, comprometendo a operação com gargalos de entrada e saída de seus *Gates* e trazendo prejuízos com contratação de mão de obra e depreciação de equipamentos.

A proposta desta pesquisa é trazer um ganho operacional, com a maior fluidez nos acessos e saídas dos veículos; e financeiro com maior controle nas cobranças de estadias e redução de mão de obra para o Pátio Regulador estudado, utilizando o *RFID* como tecnologia de automação complementar ao *OCR*. Desta forma, se torna referência aos demais pátios de triagem de caminhões localizados em qualquer área portuária do Brasil, onde poderão utilizar o processo adotado, otimizando as operações e deixando-as mais competitivas.

Questão de pesquisa

De que forma a tecnologia *RFID* pode contribuir para a otimização das operações do Pátio Regulador, para que tenha processos mais eficientes e eficazes, reduzindo os custos e aumentando a produtividade na operação?

Objetivo

Avaliar a adoção da tecnologia *RFID* na operação de um pátio regulador.

Os objetivos específicos são:

- a. Analisar a eficiência da operação no estado atual, com foco na tecnologia e automação;
- b. Analisar o fluxo de veículos no que tange os acessos ao pátio regulador, e o respectivo processo de cobrança de estadias;
- c. Estudar os benefícios operacionais e financeiros referentes à proposta de implantação da tecnologia *RFID* no pátio regulador.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão bibliográfica desta pesquisa envolve diversos autores, fornecendo o suporte teórico com a apresentação de ideias relacionadas ao tema abordado. Foi fundamentada principalmente na operação e na tecnologia, contemplando as plataformas logísticas e suas atividades, bem como os pátios reguladores, e as tecnologias adotadas como o *OCR* e *RFID*.

1.1 Plataformas Logísticas

Rimiene e Grundey (2007) citam armazéns, centros de distribuição, centros logísticos, terminais de transporte, terminais de carga, estações de transporte, centros de carregamento com diferentes modais (*freight villages*) e complexos logísticos localizados próximos a portos de grande movimentação (*distriparks*), como alguns dos termos usados para designar as instalações onde são realizadas operações logísticas. Segundo os autores, esta variação na definição dos termos é, parcialmente, resultado do processo de evolução e dos novos tipos de centros que tem se desenvolvido nos anos recentes.

O desenvolvimento de plataformas logísticas no entorno de portos organizados, em suas diversas tipologias, tem se tornado uma tendência inevitável, pois permite o alargamento da zona de influência portuária, permitindo um aumento da eficiência na integração dos diversos modais de transporte e, conseqüentemente, reduzindo custos de distribuição, custos financeiros, preços, aumentando a produtividade, a qualidade dos serviços e a capacidade, a fim de atrair e manter novas empresas no entorno do porto, agregando mais valor à carga (SILVA, 2013). Tratando-se de exportação de mercadorias, os principais fatores que interferem no tempo necessário para esta operação é: a falta de espaço físico nos portos, dificultando o trânsito dentro do mesmo; e a pouca efetividade na aplicação de tecnologias de automação em seus processos, além dos tramites legais que envolvem o desembaraço da carga de forma geral. Segundo Baldrighi (2007), a concentração de instalações como plataformas logísticas, auxiliam na organização dos fluxos logísticos, ao mesmo tempo em que agregam valor aos produtos e serviços.

Para Savy e Xiaoming (2009), as plataformas constituem pontos de transbordo entre os modais de transporte, de unitização e redistribuição dos fluxos logísticos, ou seja, constituem a origem e o destino dos tráfegos importantes.

Os pátios reguladores, em sua grande maioria, encontram-se localizados em complexos de plataformas logísticas ou em pátios isolados, e ficam próximos tanto da margem esquerda quanto da margem direita do Porto de Santos, ou seja, com fácil acesso aos principais terminais de grãos.

Conforme Martins (2017), as Plataformas logísticas localizadas na Europa (Figura 1) possuem semelhança entre si no que diz respeito ao modelo de gestão, onde prevalece a gestão público-privado, diferente do que ocorre no Brasil, onde a gestão é predominantemente privada. Tanto as europeias quanto as brasileiras se diferenciam no tocante a área ocupada, tipo de modal e serviços oferecidos.

Figura 1: Localização das Plataformas logísticas europeias.



Fonte: Martins (2017)

Uma plataforma logística é o local onde se concentra tudo o que diz respeito à eficácia logística, inclusive tecnologia e automações comumente utilizadas em operações logísticas. Possui zonas de empreendimentos logísticos e infraestruturas de transporte, que têm por objetivo melhorar a concorrência entre empresas, desenvolver a economia e contribuir, assim, para criar mais postos de trabalho. Estas atividades logísticas visam fornecer meios para estruturar as instalações, de modo a atingir os objetivos do cliente, sejam eles industriais ou de distribuição (BORDOUIN, 1996).

Um exemplo de diversidade operacional é a Plataforma logística de Barcelona, chamada de Zona de Atividade Logística (ZAL), onde foi especialmente desenvolvida para o porto por oferecer conexões marítimas que ligam centenas de portos por todo o mundo. É um grande concentrador de cargas internacional com várias conexões intermodais e com uma localização estratégica para diversas empresas, possuindo uma oferta imobiliária ampla e flexível no maior centro logístico do Sul da Europa, conforme é apresentado na figura 2 (ZONA DE ATIVIDADES LOGÍSTICAS, 2018).

Figura 2: Mapa da Plataforma Logística Intermodal de Barcelona.



Fonte: <http://www.zalport.com/es-es/quienes-somos/acerca-de-la-zal-port.html#>

A Plataforma Logística tem suas delimitações operacionais bem definidas, onde não existe interferência entre as suas atividades de negócios, e ao mesmo tempo tem suas operações se complementando, gerando benefícios tanto a empresa quanto aos seus clientes.

1.1.1 Tecnologia e automação aplicadas a Plataformas Logísticas

Conforme Giordano (2007), os benefícios gerados por atividades apoiadas e combinadas fortemente por tecnologia são aplicados tanto à automação de processos produtivos, envolvendo a combinação de diferentes componentes, quanto nos processos de monitoração e controle da produção e outras áreas das organizações. A (TI) obtém sucesso e é incrementada constantemente tanto na indústria como no setor de serviços, que é o caso das plataformas logísticas. Seu uso normalmente atinge os seguintes objetivos:

- a) Melhoria da qualidade do produto ou serviços.
- b) Controle de custos.
- c) Necessidade de acompanhar a concorrência.
- d) Maior quantidade processada de informação.
- e) Melhor qualidade da informação.
- f) Produtividade da força de trabalho.

No caso das plataformas logísticas, podemos considerar que o uso da TI e da automação utilizadas na *Supply Chain Management (SCM)*, como *RFID*, *OCR*, softwares gerenciais, entre outros, são uma fonte amplamente utilizada nas operações. A TI oferece as ferramentas para agrupar as informações e analisá-las, possibilitando as melhores decisões de cadeia de suprimentos (CHOPRA e MEINDL, 2003).

Um exemplo, segundo Akabane *et al* (2014), são os benefícios do RFID em depósitos de containers vazios, como os localizados em plataformas logísticas, pois auxiliam na verificação para economizar despesas e dar celeridade a tomada de decisão, por meio de práticas organizacionais de controle em logística empresarial, para gerenciar melhor o inventário de containers os quais geram despesas de *demurrages* e *detentions*, que são taxas cobradas na demora da devolução destes equipamentos.

1.1.2 Recinto Especial para Despacho Aduaneiro de Exportação (REDEX)

Regulamentado pela Instrução Normativa (IN) nº 114, de 31 de dezembro de 2001 o REDEX foi criado no ano de 1998 com o intuito de melhoria nos processos de exportação visando também auxiliar o processo de desembaraço aduaneiro. Caracterizado como um local que possibilita despacho aduaneiro de exportação, o qual pode ser feito em recinto não alfandegado de zona secundária, localizado no estabelecimento do próprio exportador ou outra localidade para uso de demais empresas exportadoras (ROCHA, 2014).

A maior vantagem do REDEX é a autorização dos exportadores de realizar o despacho das mercadorias destinadas à exportação no próprio pátio de uma transportadora ou em um armazém de contêineres prescindindo de licitação e assim seguindo em trânsito aduaneiro até o local de embarque para o exterior (ROCHA, 2014).

As áreas pré-determinadas pela Receita Federal do Brasil (RFB) são compostas por uma disponibilidade de pátio para containers estufados, conforme a figura 3, e estrutura de armazéns, para diversos tipos de cargas.

Figura 3: Pátio com containers estufados aguardando para exportação



Fonte: <http://www.coopercarga.com.br/noticias/noticia/redex-terminal-da-coopercarga-e-reconhecido-pela-receita-federal>

De acordo com Werneck (2008), os Regimes Aduaneiros existentes são previstos no Regulamento Aduaneiro nacional, instruções normativas, assim como em normas da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), ligada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Estes mecanismos podem ser combinados e utilizados de acordo com suas potencialidades e necessidades das pessoas físicas e jurídicas.

1.1.3 Terminal de Containers Vazios (DEPOT)

Dentro das plataformas logísticas existem amplos espaços para a armazenagem de contêineres (figura 4). As Plataformas Logísticas possuem capacidade de acondicionamento com milhares de vagas (*slots*). Muitos desses contêineres, quando vazios, precisam retornar a seu proprietário, ou mesmo, quando são retirados os produtos, precisam passar por processo de higienização ou reparos para que possam seguir viagem (GRUPO ECORODOVIAS, 2012).

Figura 4: Pátio com containers vazios, conforme contrato firmado com armadores.



Fonte: <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/the-future-of-container-depots>

Nos DEPOTs são oferecidos serviços como:

- a) Lavagem simples e química do contêiner, assegurando que, assim que solicitado, o container esteja dentro do padrão de qualidade exigido pelo cliente;
- b) Monitoramento e controle de energia dos containers refrigerados e frigorificados (*Reefer*), primando pelas condições ideais de funcionamento do equipamento responsável pelo controle de temperatura;
- c) Vistoria de inspeção do contêiner, garantindo que estejam em condições para exportação, seguindo a especificidade da carga.

Segundo o Port of Rotterdam (2013), os depósitos de contêineres no porto são competitivos e trabalham constantemente para melhorar seu nível de serviço. A utilização de soluções inteligentes da TI, os DEPOTs conseguem aproveitar melhor seus colaboradores, equipamentos e espaço disponível. Os serviços inteligentes dos depósitos, combinados com a alta rotatividade garante eficiência no reposicionamento de containers vazios.

1.1.4 Pátios reguladores

A Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP) determina no seu Regulamento Geral de Credenciamento e Exploração de Pátios Reguladores de Caminhões, que os Pátios Reguladores de Caminhões têm por finalidade disciplinar a triagem e o estacionamento de caminhões para atendimento do fluxo de movimentação de cargas que se destinam ao Porto de Santos.

A utilização de pátios reguladores é apontada pela Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP) como uma saída para minimizar os impactos do escoamento da safra agrícola pelo Porto de Santos nas cidades da Baixada Santista. A ideia é conter o grande fluxo de caminhões que seguem em direção aos terminais graneleiros antes de os veículos descerem a Serra, de modo a evitar que causem congestionamentos nas estradas que atendem os municípios da região. Conforme a Resolução DP nº 14.2014, de 3 de fevereiro de 2014 da CODESP, somente os caminhões transportando granel sólido de origem vegetal para exportação são obrigados a fazer uso dos Pátios Reguladores antes de se direcionarem aos terminais de destino.

Segundo a CODESP, em seu Regulamento Geral de Credenciamento e Exploração de Pátios Reguladores de Caminhões, devem ser oferecidos os serviços mínimos pelas empresas credenciadas:

- a) A quantidade de cabines de acesso, bem como os tempos envolvidos no cadastramento de entrada e saída de caminhões, deve ser suficiente para impedir a formação de filas nas rodovias, no rodoanel e nas vias públicas, devendo ser mantido um bolsão para recebimento dos caminhões, anterior às cabines;
- b) Recepção dos caminhões com leitores de placas (*OCR*);
- c) Dispor de sistema online interligado com o Sistema de Gestão de Tráfego de Caminhões (SGTC) da CODESP, integrando os registros de entradas e saídas de caminhões;
- d) Dispor de sistema de informação ao motorista, para que possa receber instruções e orientações quanto aos procedimentos na área do Pátio Regulador;
- e) Encaminhar os caminhões ao local de seu estacionamento, que deverá ser murado, com altura mínima de dois metros, ter vias de circulação com pavimentação dimensionada para tráfego pesado, com drenagem pluvial e dotado de iluminação e instalações sanitárias adequadas;
- f) Liberar os caminhões, à medida que forem solicitados por meio de sistema informatizado, pelos terminais;
- g) Dispor de sistema de vigilância permanente, tanto volante na área do Pátio Regulador, quanto estático, por meio de sistema de circuito fechado de TV nas áreas de acesso e permanência de caminhões, e
- h) Disponibilizar à CODESP, o acesso às imagens das câmeras de vigilância do Pátio Regulador.

Segundo Monteiro (2015), dois pátios reguladores do Estado de São Paulo estão localizados na cidade de Cubatão-SP, há aproximadamente 20 km dos terminais do Porto de Santos. Um terceiro pátio regulador na cidade de Sumaré/SP (Planalto Paulista) foi homologado também ao longo do ano de 2014, porém este atende somente a um terminal privado de açúcar (Figura 5).

Figura 5: Mapa Pátios Reguladores e Acessos rodoviários ao Porto de Santos.



Fonte: Monteiro (2015).

Dois novos Pátios Reguladores entraram em funcionamento no ano de 2016, um localizado no município do Guarujá e outro em Santos, ambos situados na Baixada Santista. Foram seguidas as mesmas orientações e exigências da CODESP para o credenciamento destes pátios de triagem de caminhões.

O termo Pátio Regulador não se trata somente de um local para parada de veículos e sim um local que sirva de retaguarda para o Porto, retirando os caminhões estacionados, muitas vezes de forma irregular, das ruas e rodovias, mantendo a fluidez do tráfego (PEREIRA, MAIA e PEREIRA 2005).

Do ponto de vista da logística de exportação, o planejamento das viagens pelas transportadoras, da origem até o Porto, deve se mostrar eficiente, de modo que a o veículo só chegue aos terminais na medida em que estes tiverem capacidade física e operacional de recebê-las. Esta dinâmica acontece em poucos casos; já que a grande quantidade de terminais utilizam estes veículos como uma armazenagem em trânsito (PEREIRA, MAIA e PEREIRA 2005).

Desta forma, os pátios reguladores seriam um ponto de parada obrigatório para todos os caminhões com destino ao Porto. Os pátios possuem sistemas ligados diretamente aos terminais e à CODESP, e funcionam em um regime *just-in-time* (JIT) que, ao considerar o

tempo de viagem até cada terminal e o tempo necessário para verificação de documentos e descarga, enviaria os caminhões na medida em que cada terminal tivesse capacidade de processá-los (PEREIRA, MAIA e PEREIRA 2005).

Conforme a CODESP, em seu Regulamento Geral de Credenciamento e Exploração de Pátios Reguladores de Caminhões, que os Pátios Reguladores de caminhões devem seguir um Procedimento Padrão:

Art. 1º - O Pátio Regulador deverá ser dotado de sistema informatizado integrado online com sistema de gestão de tráfego de caminhões (SGTC) da CODESP, que fará a fiscalização do acesso, permanência e saída de caminhões da área portuária, obedecendo às seguintes condições:

- a) Será admitido o acesso do caminhão à área portuária apenas quando o Terminal Portuário tiver vaga disponível, de acordo com a capacidade estipulada em cada caso, e
- b) O comando para liberação de caminhões dos Pátios Reguladores será feito pelo Terminal Portuário, por meio de sistema informatizado.

Art. 2º - O Pátio Regulador deverá contar com serviços de apoio ao motorista, devendo possuir, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Sanitários e vestiários de uso gratuito;
- b) Restaurante ou lanchonete;
- c) Unidade de atendimento médico de emergência;
- d) Área de descanso;
- e) Posto de serviços e abastecimento;
- f) Equipamentos de lazer, e
- g) Salas administrativas para órgãos governamentais.

Art. 3º - O Pátio Regulador deverá ter seu horário de atividade compatível com o de funcionamento do Porto.

Nos Pátios Reguladores, este monitoramento é realizado pelo Centro de Controle Operacional (CCO), conforme modelo apresentado na Figura 6, onde a informação de taxa de ocupação do pátio, liberação de veículos, movimentação por hora demais informações gerenciais importantes são controladas e repassadas à CODESP.

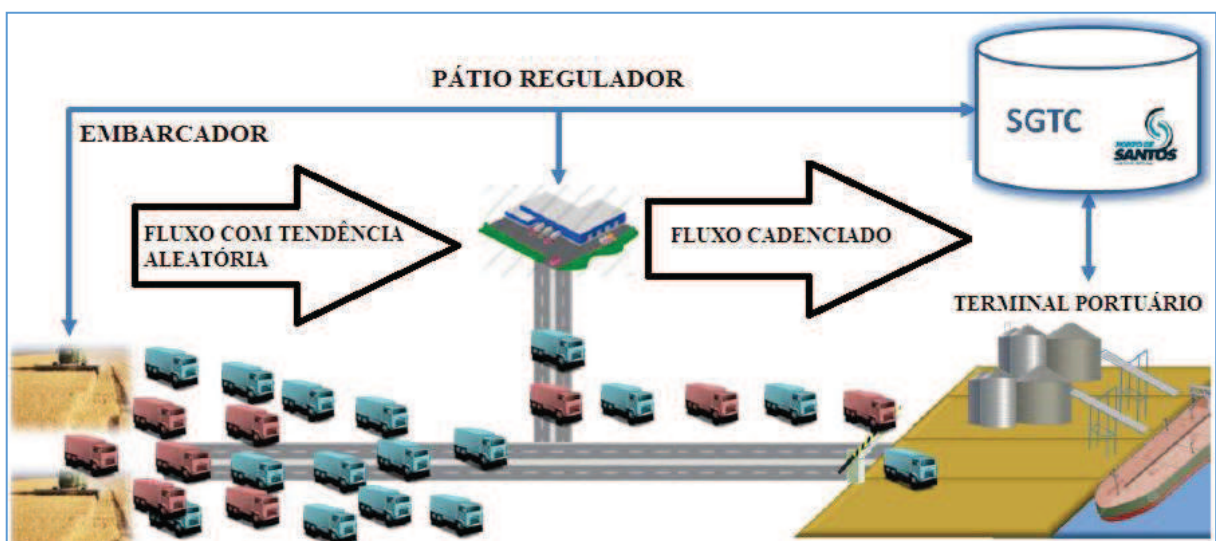
Figura 6: Modelo de Centro de Controle Operacional (CCO).



Fonte: <http://www.rodoviabrasil.com.br/sistema-anchieta-imigrantes-inaugura-novo-sistema-de-cameras-inteligentes-de-seguranca/>

Segundo Monteiro (2015) um pátio regulador de caminhões funciona como um estoque regulador, com saída cadenciada de acordo com as taxas de processamentos dos terminais. Esses estoques tendem a proporcionar fluxo contínuo e controlado no embarque do granel sólido no Porto (Figura 7).

Figura 7: Esquema de funcionamento de pátio de caminhões como estoque regulador.



Fonte: Adaptado de Monteiro (2015).

No pico de movimentação da safra agrícola 2013/2014, no mês de março de 2014, registrou-se fluxo máximo de 2.800 veículos em um só dia nos pátios reguladores com destino aos 11 terminais graneleiros do Porto de Santos. Ainda no mês de março, a média por dia de veículos carregados com *commodities* agrícolas com destino ao porto foi de 2.400 acessos (MONTEIRO, 2015).

Admitindo que 50% dos embarques terrestres são realizados pelo modal rodoviário no Porto de Santos e aplicando à média diária de acessos no mês de março, equivale preencher um navio da classe *Panamax* graneleiro (50.000 toneladas em média por navio) a cada 7 horas (MONTEIRO, 2015).

Segundo Pereira, Maia e Pereira (2005), grande parte dos terminais portuários não confia na possibilidade de manter caminhões afastados da área portuária ou retro portuária para requisitá-los quando necessário. Isto ocorre por dois motivos:

- a) Condições ruins na infraestrutura das estradas brasileiras, gerando a falta de confiabilidade no que diz respeito a tempos de viagem para o descarregamento;
- b) Segurança da carga e os grandes custos decorrentes de um atraso.

Os Operadores Portuários alegam que este modelo de negócio pode inviabilizar o planejamento para o recebimento destes caminhões, pois os navios graneleiros não necessitam agendamento para a chegada, e por este motivo, os terminais precisam estar preparados para receberem estes navios a qualquer momento. Se o terminal não estiver com sua carga disponível neste momento, fica sujeito a pagar altas taxas pelo atraso dos navios, o que pode inviabilizar a operação (PEREIRA, MAIA e PEREIRA 2005).

1.1.4.1 Modelo operacional dos pátios reguladores

Para Pereira, Maia e Pereira (2005), para que a operação de exportação de grânéis sólidos vegetais, o ideal é a centralização do sistema em um pátio único, reduzindo assim os custos operacionais. No entanto, não há impedimentos tecnológicos para a utilização de um sistema de pátios reguladores, sendo que, é primordial que todos estejam conectados por tecnologia de informação.

Desta forma, o conceito operacional consiste em um sistema de “filas virtuais” para

cada terminal do porto, que funcionaria da seguinte maneira:

- a) O caminhão, previamente cadastrado, chega ao pátio regulador;
- b) Se o veículo não estava cadastrado, é efetuado o cadastramento do caminhão no *gate in* (terminal de destino, tipos de carga, tonelagem e outros itens de interesse para o terminal);
- c) O motorista recebe uma senha, que pode ser acompanhada por informações disponibilizadas em totens ou em telas (disponibilizadas no terminal) para a sua chamada;
- d) O motorista dirige-se aos guichês para entrega de Notas Fiscais e demais documentos de trânsito;
- e) O caminhão entra em uma “fila virtual” no sistema, de acordo com o terminal a que se dirige;
- f) Ao ficar disponível, o terminal solicita ao Pátio Regulador o encaminhamento de mais caminhões, via sistema;
- g) O motorista é informado via *Short Message Service* (SMS), serviço de mensagem em seu celular, paga sua estadia nos guichês disponíveis no Pátio Regulador, e dirige-se ao terminal de destino.

As transportadoras poderão utilizar mais de um Pátio Regulador em suas operações. Neste caso, a única diferença é o fato dos caminhões saírem de locais diferentes, e por esta razão, os tempos de viagem do pátio até o terminal podem variar dependendo da localização da empresa (PEREIRA, MAIA e PEREIRA 2005).

1.2 Pátios Reguladores e o sistema PORTOLOG

Por meio da Resolução DP nº 47.2013, de 23 de abril de 2013, a CODESP instituiu a obrigatoriedade dos Terminais do Porto de Santos integrarem eletronicamente seus sistemas logísticos de agendamento de recebimento de caminhões e cargas ao SGTC daquela Autoridade Portuária. Essa ligação tem como objetivo principal controlar o tráfego de caminhões que chegam ao Porto de Santos diariamente, evitando assim que uma suposta desorganização de uma empresa afete o porto como um todo. O sistema foi implantado no Porto de Santos no mês de fevereiro de 2014 (ABREU, 2015).

Entretanto, em dezembro de 2016, em substituição ao SGTC, foi implantado o Projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente, que se trata de uma das ações desenvolvidas pelo Governo Federal referente à “Inteligência Logística Portuária”, com previsão de implantação

em 12 portos públicos brasileiros. Ancora-se no sistema Portolog, que permite o gerenciamento do tráfego de caminhões que acessam o porto, coletando informações desde a origem da carga até seu terminal portuário de destino. Para que seja possível o monitoramento da localização dos caminhões, serão implementadas tecnologias para a automação dos *gates* dos portos com capacidade lógica para detecção automática das placas do veículo, código do contêiner, e reconhecimento biométrico para detecção e identificação do motorista. Trata-se de uma solução auxiliar para o gerenciamento do tráfego de caminhões que acessam o porto, coletando informações por meio de sensores como OCR e RFID, desde a origem do transporte até seu destino no terminal portuário, com o propósito de evitar a formação de filas de caminhões na cidade e nos acessos rodoviários ao porto, principalmente no período de pico do escoamento de safras agrícolas (SERPRO, 2017).

A figura 8 demonstra o sistema Portolog, que são exigidas pela CODESP para o acesso de caminhões em Terminais e Pátios Reguladores, aumentando a forma de captação de informações pelas tecnologias *OCR* e *RFID*.

Figura 8: Esquema do sistema Portolog.



Fonte: Adaptada de SERPRO (2017)

De acordo com Bittencourt (2012), melhorias operacionais por meio da automatização dos *gates*, com a implantação de tecnologias que permitam um fluxo mais rápido nas portarias dos portos, permitem uma redução média no tempo de processamento na entrada, de 4 minutos por caminhão para 30 segundos por caminhão.

1.2.1 Optical Character Recognition (OCR)

Os Terminais Portuários e os Pátios Reguladores, conforme Resolução DP Nº 14.2014, de 3 de fevereiro de 2014 da CODESP, farão a identificação e o registro de todos os caminhões que entrarem e saírem de suas dependências (Figura 9), informando à CODESP, em tempo real, por meio de seus leitores de placas (OCR).

Para Conci e Monteiro (2004), este sistema poderia também ser utilizado para o reconhecimento de elementos alfanuméricos em qualquer outro tipo de imagens, o que seria útil, por exemplo, no reconhecimento de embalagens ou da numeração de *containers*. Neste último caso, poderia ser útil em estacionamentos portuários ou em pátios de carga e descarga onde se conseguiria um controle praticamente sem falhas e a possibilidade de associar o sistema a um banco de dados.

Figura 9: Acesso nos *Gates* utilizando tecnologia OCR.



Fonte: <http://www.maritimegateway.com/dp-world-introduces-new-era-automation-indian-ports-sector-2/>

Segundo Bernardi, *et al* (2015), os sistemas que fazem o reconhecimento automático de placas são um subconjunto dos sistemas de identificação veicular, formados por recursos de software capazes de realizar as seguintes funções:

- a) Identificar a passagem do veículo;

- b) Registrar uma imagem do veículo contendo a placa veicular;
- c) Reconhecer o conteúdo da placa, transformando-o em caracteres que possam ser processados e transmitidos remotamente com a imagem captada do veículo;
- d) Analisar dados e tomar decisões em tempo real;
- e) Transmitir dados e imagens;
- f) Tratar adequadamente as informações obtidas.

Conforme Lima (2015), as informações geradas a partir destes eventos contribuem, de maneira significativa, para o aumento da segurança das operações; rastreabilidade do veículo e suas cargas; automatização e diminuição de erros operacionais provenientes de falhas humanas e fraudes cometidas; e representará um benefício aos atores envolvidos: Órgãos Anuentes (RFB, ANVISA, MAPA, etc.), Terminais Portuários, Transportes e Importador-Exportadores, pois o processo de identificação e registro dos eventos relativos a essas movimentações serão bem registrados e fáceis de serem pesquisados e utilizados como evidências para identificação de problemas e ilegalidades cometidas.

Para Hodgson, Nabhani e Zarel (2010), para a utilização do *OCR*, foram desenvolvidos e aperfeiçoados caracteres especiais, para que estes pudessem ser lidos por equipamentos de forma automática. Porém esta tecnologia não foi bem aceita, devido ao custo elevado e as limitações que possui, como por exemplo, erros de leitura e o número reduzido de caracteres reconhecidos, falhando no objetivo de ser aplicada em diversas operações.

1.2.2 Radio-Frequency Identification (RFID)

A tecnologia e a automação, aliadas a uma mudança de processos resultam em ganhos organizacionais significativos em empresas do segmento logístico, onde cada vez mais a eficiência e eficácia são pilares fundamentais para a redução de custos operacionais.

Identificação por Radiofrequência (*RFID*) é uma tecnologia sem fio (*wireless*) destinada à coleta de dados. Como o código de barras, o funcionamento da *RFID* pertence à família das tecnologias de identificação e captura de dados automáticos. Há décadas foram documentadas soluções utilizando *RFID*, mas o interesse mais acentuado no seu uso vem se

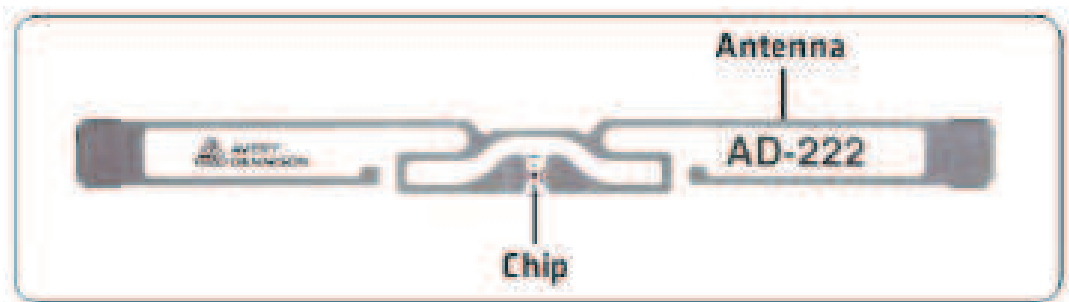
intensificando, particularmente pela redução no preço de seus componentes (GIORDANO 2007).

Segundo Akabane *et al* (2014) uma das principais opções estratégicas de investimentos em tecnologia de controle vão em direção ao sistema denominado RFID, o qual é muito utilizado para associar dados ou respostas rápidas de desempenhos na organização de inventários.

Esta tecnologia pode ser aplicada também nos moldes do “Sem Parar”, onde o Pátio Regulador comercializaria entre as transportadoras usuárias do sistema uma *sticker tag*, uma etiqueta adesiva com as mesmas funções do equipamento utilizado atualmente, com a vantagem de ser mais acessível financeiramente.

Conforme Akabane *et al* (2014), a tecnologia de RFID é composta de três partes: uma antena, uma marca e um leitor (Figura 10).

Figura 10: Componentes de uma TAG RFID



Fonte: INTERMEC (2009)

O RFID é uma tecnologia sem fio que usa uma faixa de frequência de ondas de rádio autorizada para fazer a leitura ou identificar um container, uma unidade de carga ou um veículo que contém uma etiqueta, ou um *tag*, cujas atribuições operacionais são em específico, intrínsecas a um delimitado perímetro (AKABANE *et al*, 2014).

O princípio de funcionamento da tecnologia RFID é muito simples: um dispositivo leitor/gravador (*reader*) transmite ondas de radiofrequência por meio de uma antena para um *transponder* conhecido também como *tag*. O *tag* recebe a onda de radio frequência e responde com a sequência de caracteres que está armazenada em seu interior. Normalmente, o *reader* ou *transceptor* é conectado a um sistema computacional que controla os dados lidos e os repassa a um ou mais sistemas de informações (GIORDANO 2007).

Os fabricantes que comercializam equipamentos de tecnologia e automação de RFID

devem possuir um conjunto mínimo de competências tecnológicas e organizacionais e apresentar um desempenho adequado; por exemplo: prover uma confiabilidade de leitura superior a 99%, desta forma atender os requisitos acordados com os clientes. Portanto, a adoção de RFID pode ser considerada uma iniciativa estratégica (PEDROSO, ZWICKER e SOUZA, 2009).

Conforme Pedroso, Zwicker e Souza (2009), no Brasil, um exemplo clássico de controle de acesso utiliza etiquetas RFID em veículos, para automatizar o pagamento de pedágios e o controle de acesso a estacionamentos. Os autores analisaram as aplicações de RFID em cinco processos empresariais: operações internas, cadeia estendida de suprimentos, gestão de ativos, identificação e controle de acesso, e relacionamento com os consumidores. Desta forma, os veículos teriam seu fluxo de acesso e saídas realizados como em um pedágio ou um estacionamento, bastando possuir a tecnologia RFID implementada. Além disso, os pagamentos poderão ser realizados em débito em conta, tanto da transportadora quanto do próprio motorista, trazendo maior segurança a todos.

As maiores vantagens e benefícios das *tags* RFID, comparada às demais formas de captura de informações unitárias e paradas, é que elas podem realizar leituras à grandes distâncias, desde que estejam dentro do alcance da antena, possibilitando múltiplas leituras de forma simultânea e em movimento. Estas etiquetas inteligentes possuem alta durabilidade e são muito resistentes, e podem ser utilizadas em ambientes hostis ou também ocultas em objetos. Um diferencial é a grande capacidade de memória, que possibilita o armazenamento de informações pertinentes à determinada operação, permite a leitura, escrita, gravação e edição constante das informações, podendo ser utilizada por diversas vezes (BERNARDO, 2004; FIGUEREIDO, 2004).

Segundo Chappell *et al* (2002), toda a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) se beneficia com a adoção da tecnologia RFID nos processos logísticos, proporcionando vantagens competitivas, conforme abaixo:

- a) aumento nas vendas devido à maior disponibilidade de produtos e redução do nível de rupturas;
- b) aumento na margem por melhorias nas condições para negociação;
- c) aumento na eficiência da força de trabalho;
- d) redução dos custos de armazenamento, movimentação e transporte;

- e) redução das perdas de inventário;
- f) redução nos níveis de estoque;
- g) redução nos custos de manutenção de estoques;
- h) redução nos custos de recall e assistência técnica mais eficiente;
- i) aumento da produtividade e utilização de ativos e;
- j) aumento da produtividade na utilização das instalações.

O sistema RFID tem um importante papel na visibilidade e rastreabilidade de cada etapa do processo produtivo, assim como ao longo de toda a cadeia de abastecimento, acelera processos, como *check-in* e *check-out* dos produtos nos processos e formas de contagem, navegação, rastreamento, aumenta a confiabilidade no fluxo de inventários e gera dados mais precisos do produto armazenado. Desta forma, o planejamento da cadeia de abastecimento é realizado de forma mais correta, pois a tecnologia gera informações para que a empresa realize uma tomada de decisão (NGAI *et al*, 2008; VERONNEAU e ROY, 2009).

Segundo Bhuptani e Moradpour (2005) a tomada de decisão na implantação do RFID não deve ser movida pela indiferença ou pelo entusiasmo, pois desta forma todas as vantagens da tecnologia não serão aproveitadas em sua totalidade. A empresa tem que se basear na visão de negócio como vantagens na criação de novos serviços e aumento da competitividade, cumprindo regulamentos e normas, buscando a otimização de operações, proporcionando desta forma, maior valor ao cliente. É preciso haver sinergia entre as estratégias da tecnologia e da infraestrutura organizacional, bem como integração das estratégias de negócio. Esta estrutura se divide em fases, sendo cada uma baseada na anterior. São elas:

- a) identificação do problema do negócio;
- b) definição e execução do projeto piloto da solução;
- c) criação e implementação da solução; e
- d) sustentação e melhoramentos.

1.3 Análise de investimentos

Segundo Brealey, Myers e Allen (2018), uma grande parte das empresas estimula que as propostas de projetos sejam elaborados na próprias unidades, analisadas internamente pelos gestores para depois serem avaliadas pela diretoria e equipe de planejamento e projetos, uma vez que gestores de níveis intermediárias muitas vezes não identificam projetos que valem a pena serem executados.

Um investimento, para a empresa, é um desembolso que é realizado para gerar um fluxo de benefícios futuros, geralmente superior a um ano. Desta forma, nem sempre precisamos de técnicas tão estruturadas para a tomada de decisão, a relação custo versus benefício deve ser favorável (SOUZA e CLEMENTE, 2004).

Casarotto e Kopittke (2000) afirmam que para justificar a utilização de métodos de análise de investimentos, as situações analisadas deverão apresentar as seguintes características:

- a) a decisão não óbvia e é necessário organizar o problema;
- b) o aspecto econômico é significativo e influenciará na decisão; e
- c) ser suficientemente importante para justificar o esforço de se utilizar um método estruturado.

A consideração sobre a importância do aspecto econômico na decisão nos conduz a considerar que é preponderante. Neste caso, a decisão será tomada considerando-se principalmente este aspecto, e posteriormente os demais aspectos.

Dentre os instrumentos financeiros, que geram informações mínimas necessárias para uma adequada avaliação de investimentos, três se destacam quando adequadamente utilizados. São eles: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperação do Investimento (Pay-back).

Segundo Vieira (2002), o VPL de um projeto de investimento pode ser definido como a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado. Conceitualmente, a viabilidade econômica de um projeto analisado por este método é indicada pela diferença positiva entre receitas e custos, atualizados a determinada taxa de juros.

Conforme Samanez (2001), a TIR é a taxa de retorno esperada do projeto de investimento. O método da TIR não tem como finalidade a um determinado custo de capital, como o VPL, mas, ao contrário, seu objetivo é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento.

Souza (2003), afirma que a TIR de um investimento pode ser:

- a) maior do que a Taxa Mínima de Atratividade: significa que o investimento é economicamente atrativo;
- b) igual à Taxa Mínima de Atratividade: o investimento está economicamente numa situação de indiferença; e
- c) menor do que a Taxa Mínima de Atratividade: o investimento não é economicamente atrativo, pois seu retorno é superado pelo retorno de um investimento sem risco.

O Pay-back assume importância no processo de decisões de investimento, e como a tendência é de mudanças contínuas é acentuadas na economia, não se pode esperar muito para recuperar o capital investido sob pena de se alijar das próximas oportunidades de investimentos (SOUZA e CLEMENTE, 2004).

Souza e Clemente (2004) afirmam que, em outras palavras, o Pay-back é o número de períodos necessários para que o fluxo de benefícios supere o capital investido, e o risco do projeto de investimento aumenta à medida que o Pay-back se aproxima do final do horizonte de planejamento.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa apresentada utilizou como método um comparativo de projetos em um estudo de caso de natureza exploratória em uma Plataforma Logística Intermodal, localizada no município de Cubatão – SP.

Foi avaliada a viabilidade econômica e financeira para a melhoria na adoção da tecnologia RFID. Conforme Xavier e Keelling (2010) o estudo da viabilidade “investigará a exequibilidade, modos de alcançar objetivos, opções de estratégia e metodologia e preverá os prováveis resultados, riscos e consequências de cada curso de ação”, ou seja, permitirá verificar a real necessidade do que está sendo proposto. Será o direcionamento para a empresa no que tange os custos aproximados envolvidos para realização das propostas, entre outros, propiciando assim, uma tomada de decisões mais segura, aumentando consideravelmente o sucesso do projeto.

Desta forma, foi realizado um diagnóstico da operação do Pátio Regulador durante 33 meses, entre julho de 2015 a março de 2018, utilizando os dados coletados referentes à:

- a) Histórico de movimentação (número de caminhões);
- b) Tempo de permanência do caminhão no pátio regulador;
- c) Classificação por empresa (cliente);
- d) Classificação por produto;
- e) Taxa de ocupação dos bolsões de estacionamento;
- f) Taxa de adesão ao sistema *OCR*,
- g) Percentual de caminhões agendados previamente;
- h) Histórico de custos do pátio regulador e resultados da operação com *OCR*.

Estas informações são armazenadas pelo Syslog, que é o software da empresa estudada, que as recebe de forma automatizada pelo *OCR*, disponibilizado mensalmente via endereço eletrônico aos gestores em forma de relatório (ano de 2015 disponíveis no apêndice I).

Conforme Lazzarini (1995), se a pesquisa tem como objetivo aprofundar e contextualizar certo tema, o estudo de caso torna-se muito útil. Já Bonoma (1985), o estudo de caso é um dos métodos que melhor se enquadram quando a pesquisa trata de fenômenos abrangentes e complexos e deve ser aplicada e estudada em seu contexto.

Segundo Yin (2015), o estudo de caso tem sido utilizado amplamente nas pesquisas, sempre em casos orientados pela prática e de forma estratégica nas pesquisas de teses e dissertações.

Para escolher a estratégia de pesquisa, são consideradas três condições:

- a) Quais as questões básicas da pesquisa;
- b) Quanto o pesquisador tem de controle sobre os eventos comportamentais reais;
- c) Quanto de destaque será dado aos eventos contemporâneos em contraposição aos eventos históricos.

Estas três condições estão relacionadas com os cinco principais métodos de pesquisa: estudo de caso, pesquisas históricas, análises de arquivos, levantamentos e experimentos (YIN, 2015). Como são relacionados e sua devida importância são demonstrados na Figura 11. Os questionamentos “como” e “por quê” são mais explicativos, levando a utilização dos estudos de casos, experimentos ou pesquisas históricas. Isto acontece, pois lidam com questões operacionais que tem a necessidade de serem tratadas ao longo do tempo.

Figura 11: Situações relevantes para diferentes métodos de pesquisa

MÉTODO	(1) Forma de questão de pesquisa	(2) Exige controle dos eventos comportamentais?	(3) Enfoca eventos contemporâneos?
Experimento	como, por quê?	Sim	Sim
Levantamento (survey)	quem, o quê, onde, quantos, quanto?	Não	Sim
Análise de arquivos	quem, o quê, onde, quantos, quanto?	Não	Sim/Não
Pesquisa histórica	como, por quê?	Não	Não
Estudo de caso	como, por quê?	Não	Sim

Fonte: YIN (2015)

O estudo de caso pode alcançar seus objetivos científicos realizando controles naturais e proposições verbais. Não é necessário que a metodologia científica execute controles de laboratórios, controles estatísticos, proposições matemáticas e observações replicáveis (LEE, 1989).

Benbasat, Goldstein e Mead (1987) justificam o estudo de caso como uma estratégia apropriada seguindo três razões principais:

- a) A possibilidade de estudar sistemas de informação no ambiente natural, de aprender sobre o estado da arte e de gerar teorias a partir da prática;
- b) A possibilidade de responder a perguntas do tipo *como?* E *por quê?*, ou seja, compreender a natureza e a complexidade do processo em jogo; e
- c) A possibilidade de pesquisar uma área na qual poucos estudos prévios tenham sido realizados.

O estudo de caso designa uma diversidade de pesquisas que coletam e registram dados de um caso particular ou de vários casos, a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la analiticamente, objetivando tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora (CHIZZOTTI, 2005).

Marconi e Lakatos (2001) e Malhotra (2001) demonstram a pesquisa exploratória como: “um tipo de pesquisa que tem como principal objetivo o fornecimento de critérios sobre a situação-problema enfrentada pelo pesquisador e sua compreensão”.

Para tal finalidade, estuda-se um grupo ou comunidade em termos de sua estrutura, ressaltando a interação de seus componentes (YIN, 2015).

Conforme Ventura (2007), uma grande utilidade dos estudos de caso é verificada nas pesquisas exploratórias. Por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema. Também se aplica com pertinência nas situações em que o objeto de estudo já é suficientemente conhecido a ponto de ser enquadrado em determinado tipo ideal. São úteis também na exploração de novos processos ou comportamentos, novas descobertas, porque têm a importante função de gerar hipóteses e construir teorias. Ou ainda, pelo fato de explorar casos atípicos ou extremos para melhor compreender os processos típicos. A utilidade também é evidenciada em pesquisas comparativas, quando é essencial compreender os comportamentos e as concepções das pessoas em diferentes localidades ou organizações.

Gil (2002) considera que estudo de caso não é apropriado, por exemplo, para promover a descrição precisa das características de uma população ou para medir o nível de correlação entre variáveis, e menos ainda para verificar possibilidades causais. A sua utilização, na maioria das vezes, é em estudos exploratórios e descritivos, mas também pode ser importante para responder questões relativas a causas de determinados fenômenos. Desta forma, tal delineamento torna-se aconselhável exatamente, pois proporciona maior nível de profundidade para transcender ao nível puramente descritivo proporcionado pelo levantamento.

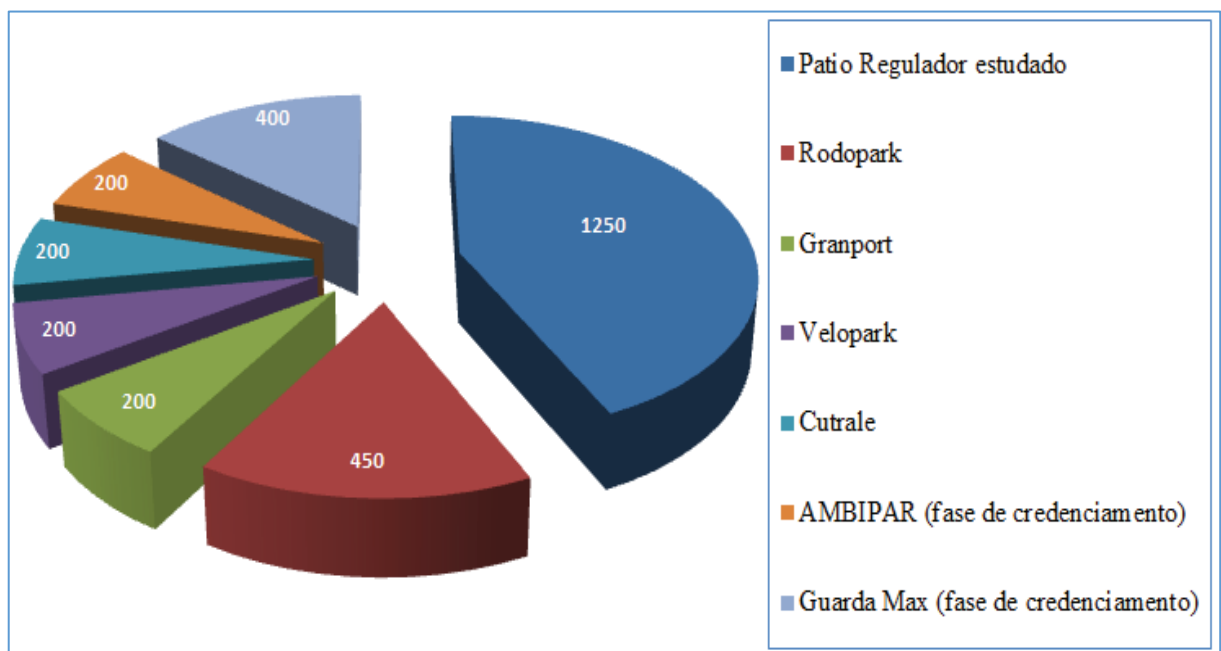
Costuma-se utilizar um único caso quando o acesso a múltiplos casos é difícil e o pesquisador tem possibilidade de investigar um deles. Nessa hipótese, a pesquisa deve ser reconhecida como exploratória (GIL, 2002).

O presente estudo de caso exploratório foi aplicado nesta pesquisa na forma de análise de viabilidade financeira comparativa, entre dois projetos de melhoria para a adoção da tecnologia RFID, em um pátio de triagem de caminhões, com acesso ao Porto de Santos.

2.1 Características da empresa estudada e coleta de dados

A empresa escolhida para este estudo é a pioneira no estado de São Paulo na operação de pátios de triagem de caminhões no acesso ao Porto de Santos. Além disso, é a que possui a maior em área, com 443 mil m², maior quantidade de vagas disponíveis, com 1250 estáticas (Figura 12). Torna-se, portanto, um balizador importante no que tange a operação de Pátios Reguladores sob a gestão da CODESP.

Figura 12: Capacidade estática dos pátios reguladores em 2018



Fonte: Fórum Operação Safra (2018)

De todos estes dados citados no capítulo 2, coletados pelo *OCR* nos *gates* e armazenados pelo Syslog, foram selecionados os que afetam diretamente a avaliação do investimento: volume de veículos atendidos, taxa de adesão à tecnologia de apoio e os resultados financeiros da operação (Demonstrativo de Lucros e Perdas), que é todo o histórico financeiro, disponibilizado mês a mês, e dividido em unidades de negócio da plataforma logística, inclusive o pátio regulador. Esta relação segue o critério da gerência do pátio regulador estudado, sob o ponto de vista econômico-operacional, compondo a análise pretendida nesta proposta de utilização do *RFID*, uma vez que está diretamente ligada a precificação do serviço prestado e suficientes por tratar-se de uma pesquisa de análise de viabilidade.

Os demais dados coletados que são: tempo de permanência do caminhão no pátio regulador, classificação por empresa (cliente), classificação por produto, taxa de ocupação dos bolsões de estacionamento e percentual de caminhões agendados previamente; ou seja, cuja correlação necessitaria uma avaliação econométrica avançada e profunda, não fazem parte desta proposta de implantação do *RFID* no pátio regulador. Segundo informado pelo departamento de Planejamento e Controle Operacional (PCO) da empresa estudada, a relação destas informações com o a tecnologia e automação, específicos para o acesso e cobrança dos caminhões, não teria influência no resultado final desta pesquisa.

3 ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta de dados eletronicamente pelo *OCR* nos *gates* de entrada e saída, no período de janeiro de 2013 a junho de 2018, os mesmos foram tabulados e demonstrados neste capítulo. A equipe do CCO extrai estas informações do sistema da empresa, Syslog, e disponibiliza para os gestores em forma de relatório (ano de 2015 disponível no apêndice 1). A amostra disponibilizada para a pesquisa é significativa (33 meses) e está direcionada apenas ao pátio regulador.

3.1 Operacionalização do Pátio Regulador atualmente

Foi realizada, junto ao gerente da plataforma logística e coordenador operacional do pátio regulador estudado, a coleta de informações em reuniões resultados, relatórios do Syslog, procedimentos operacionais e instruções de trabalho (IT), consideradas importantes na análise de um processo de tecnologia e automação para apoio à gestão operacional da empresa:

- a) Histórico de movimentação (número de caminhões);
- b) Tempo de permanência do caminhão no pátio regulador;
- c) Classificação por empresa (cliente);
- d) Classificação por produto;
- e) Taxa de ocupação dos bolsões de estacionamento;
- f) Taxa de adesão ao sistema OCR,
- g) Percentual de caminhões agendados previamente;
- h) Histórico de custos e resultados da operação.

Nesta seção, foram selecionados os dados que afetam diretamente a avaliação do investimento sob o ponto de vista econômico-operacional, conforme citado nas páginas 39 e 40, para compor a análise pretendida neste estudo: volume de veículos atendidos, taxa de adesão à tecnologia de apoio e os resultados financeiros da operação (Demonstrativo de Lucros e Perdas). Benefícios indiretos, ou cuja correlação necessitaria uma avaliação econométrica avançada e profunda, não fazem parte do escopo deste trabalho.

3.1.1 Histórico de movimentação de veículos

A tabela 1 traz o histórico de veículos atendidos pelo pátio regulador de janeiro de 2013 até junho de 2018. O volume de veículos apresentou redução de 2015 para 2017, e a partir de então manteve esse patamar, apresentando ligeira queda para o ano seguinte.

Tabela 1: Histórico de movimentação de veículos, 2013-2018.

MÊS/ANO	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Janeiro	32.103	26.831	22.417	18.463	8.670	10.403
Fevereiro	36.168	41.118	25.568	33.941	26.184	23.308
Março	46.440	52.434	45.762	50.708	39.731	36.528
Abril	47.272	39.228	39.419	46.373	31.503	***
Maio	48.881	34.817	40.450	36.128	32.278	***
Junho	48.996	36.998	27.791	29.430	24.574	***
Julho	48.129	43.395	40.309	22.653	27.945	***
Agosto	6.719	38.689	48.855	27.604	34.516	***
Setembro	2.496	29.580	41.393	22.404	26.994	***
Outubro	39.896	31.601	43.693	14.057	23.539	***
Novembro	30.514	28.071	35.832	6.552	19.898	***
Dezembro	23.717	4.335	34.291	6.644	11.639	***
Total	411.331	427.098	445.780	314.957	307.471	70.239
Média	42.611	35.592	37.148	26.246	25.623	23.413

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

3.1.2 Taxa de adesão à tecnologia OCR

Os últimos 33 meses do histórico descrito na Tabela 1 foram detalhados, com destaque para o volume atendido que tinha a tecnologia *OCR* utilizados atualmente. Estes dados estão na tabela 2, onde se verifica que a taxa de aderência da tecnologia *OCR* é de 64,2%.

Tabela 2: Histórico de entradas utilizando o OCR – julho 2015 a março 2018

Mês/Ano	com OCR	sem OCR	Total	% com OCR
jul/15	14.173	26.136	40.309	35,16
ago/15	12.898	35.957	48.855	26,4
set/15	8.713	32.680	41.393	21,05
out/15	7.794	35.899	43.693	17,84
nov/15	4.685	31.147	35.832	13,07
dez/15	4.486	29.805	34.291	13,08
jan/16	3.479	14.984	18.463	18,84
fev/16	8.232	25.709	33.941	24,25
mar/16	10.573	40.135	50.708	20,85
abr/16	2.308	44.065	46.373	4,98
mai/16	317	35.811	36.128	0,88
jun/16	3.912	25.518	29.430	13,29
jul/16	21.542	21.010	22.653	95,1
ago/16	26.824	780	27.604	97,17
set/16	22.030	374	22.404	98,33
out/16	13.814	243	14.057	98,27
nov/16	6.446	106	6.552	98,38
dez/16	6.476	168	6.644	97,47

jan/17	8.455	215	8.670	97,52
fev/17	25.459	725	26.184	97,23
mar/17	37.242	2.489	39.731	93,74
abr/17	29.715	1.788	31.503	94,32
mai/17	30.367	1.911	32.278	94,08
jun/17	21.386	3.188	24.574	87,03
jul/17	25.438	2.507	27.945	91,03
ago/17	32.943	1.573	34.516	95,44
set/17	24.803	2.191	26.994	91,88
out/17	22.353	1.186	23.539	94,96
nov/17	19.016	882	19.898	95,57
dez/17	11.026	613	11.639	94,73
jan/18	6.942	3.461	10.403	33,27
fev/18	22.513	795	23.308	66,73
mar/18	35.363	1.165	36.528	96,81
Total	531.723	425.216	937.040	***
Média	16.113	12.885	28.395	64,2

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

A empresa objeto do estudo estabeleceu a seguinte sistemática em suas instruções de trabalho para a realização da entrada dos caminhões no Pátio Regulador:

a) Recebimento de Veículo

O motorista do caminhão direciona-se aos *gates* de entrada automatizados (01 ao 10), onde após a parada em frente à cancela, o sistema OCR realiza a leitura da placa do veículo (Figura 13).

Figura 13: Chegada dos caminhões aos *Gates* de entrada



Fonte: Acervo da empresa

b) Leitura da placa

O OCR realiza a leitura da placa e busca no sistema do pátio regulador estudado, o vínculo/agendamento por meio deste número capturado. Após constatar o agendamento realizado previamente, é emitida a seguinte mensagem pelo sistema: “Entrada Liberada” (Figura 14).

Figura 14: Tela do sistema informando agendamento e liberação do veículo.

Entrada de Composição:

Tipo do Reboque: **GRANELEIRO**

Veículo/Cavalo: Enviar

Exceção: ☐

Motorista: ☐ CPF ☐ CNH ☐ RG

Exportador:

Terminal:

☐ Embarque ☐ Desembarque ☐ Emb./Des.

Origem:

Transportadora:

Classificação da Carga: **GRANEL**

Produto: **VIDRO**

Escolha o número do reboque:

0 - GRANELEIRO	1 - CACAMBA	2 - BAU	3 - BAU BOM
4 - BI CACAMBA	5 - BI GRANELEIRO	6 - BI HOPPER	7 - PRANCHIA
8 - CONTAINER	9 - BI CONTAINER	10 - TANQUE	11 - BI TANQUE
12 - TRUCKS	13 - RODOTREM	14 - CAVALO	15 - VANDERLEIA
16 - TANTENOR	17 - POKIS		

Retirar Entrada

Enviar Botão

Cancelar

Sair do Sistema

Entrada liberada...

Fonte: Tela do sistema da empresa

c) Abertura da Cancela

Após a liberação do veículo pelo sistema, a cancela realiza a abertura automaticamente, possibilitando o acesso do caminhão ao pátio regulador, onde o motorista estacionará no bolsão indicado (Figura 15) e comparecerá ao CCO para apresentação de nota-fiscal.

Figura 15: Abertura de cancela e indicação do bolsão para estacionamento



Fonte: Acervo da empresa

d) Placas não identificadas pelo OCR

No *gate* de entrada, depois da parada do caminhão em frente à cancela, o sistema OCR realiza a busca pelo número da placa e caso não identifique o agendamento/vínculo, automaticamente será disparado um alarme da cancela e a luz vermelha do painel acenderá. Acenderá também o giroflex, identificando que neste *gate* existe um problema no acesso (Figura 16). A empresa estudada não determinou um indicador referente à taxa de erro.

Figura 16: Cancela bloqueando o acesso do veículo no pátio regulador



Fonte: Acervo da empresa

O Operador de Pátio, imediatamente, se desloca ao *gate* com problemas para verificar quais os motivos da não identificação da placa do caminhão, conforme apresentadas abaixo:

- a) Abastecimento de Veículos: O motorista informará o Operador de Pátio que se trata de abastecimento de combustível em posto localizado nas dependências da empresa estudada. O Operador realiza a entrada manual pelo sistema interno do pátio regulador,

identificando tratar-se de uma entrada para abastecimento e orientando o motorista sobre o prazo de 1 hora para esta operação, não havendo cobrança.

b) Frota própria da empresa: a entrada da Frota própria somente será permitida após a autorização do Líder CCO e do Líder do Gerenciamento de Risco (GRIS).

c) Retorno: caso o motorista se apresente na empresa por engano, o Operador de Pátio realiza a entrada manual e identifica como "Retorno", para que o motorista possa sair do terminal sem que seja realizada cobrança indevida.

d) Avulso: o motorista informa tratar-se de uma Diária/Pernoite sem fins operacionais, somente para estacionamento e utilização da estrutura de apoio ao motorista. O Operador de Pátio realiza a entrada manual por meio do sistema da empresa e identifica como "avulso".

e) Clientes sem integração de agendamento: as placas de caminhões alguns clientes específicos não possuem leitura por OCR devido a não integração de agendamento. A entrada é realizada de forma manual pelo Operador de Pátio.

Já para a saída dos caminhões no Pátio Regulador, a empresa, objeto do estudo, estabeleceu a seguinte sistemática em suas instruções de trabalho:

A saída dos veículos no sistema do pátio regulador estudado deve ser realizada para todos os caminhões que entram na empresa. Para ser operacionalizada esta saída no sistema, o motorista apresenta um dos *tickets* a seguir (figura 17):

- a) *Ticket* de entrada;
- b) *Ticket* de saída do CCO;
- c) *Ticket* Retorno.

Figura 17: Modelo de *ticket* apresentado pelo motorista na saída da empresa

ENTRADA	
=====	
	
* 1 1 1 0 0 4 2 1 6 4 3 *	
Operador.:	00030
Conta.....:	11100421643
Data:	
===== COMPOSIÇÃO =====	
Reboque.:	GRANELEIRO
Cavalo.....:	
Carreta.....:	
Motorista.:	
CPF.....:	
=====	
Operação.:	
Terminal.....:	
Origem.....:	REDEX
Exportador.:	REDEX_EXPORTADOR
Transportadora.:	
Produto.....:	ALGODAO
C.Carga.....:	GERAL
Nota Fiscal:	
Peso.....:	

Fonte: Ticket gerado pelo sistema da empresa

Após a apresentação do *ticket* pelo motorista, realiza-se a saída do caminhão no sistema, conforme figura 18, realizando a leitura do código de barras deste *ticket* no leitor ou digitando o número do código de barras. Caso o sistema informe que o motorista possui alguma pendência, que pode ser financeira ou documental, solicitar que o mesmo compareça no quiosque de saída do CCO para regularização.

Figura 18: Tela informando a liberação do veículo para saída

The screenshot shows a software interface for vehicle exit management. The main window is titled "GATE DE SAÍDA - 20344". It features a green header bar with the text "Empreitada: E.E. do Instituto de AWT - 14/05/12". Below the header, there's a status bar showing "Usuário: TSTENTRADA" and "TimeOut: 00:09:56".

The main content area is divided into two sections. On the left, there's a sidebar titled "Saída da Composição:" with a "Número da Conta:" field containing "11101124401" and a "Operar com colunas" button. Below this are three buttons: "Salvar", "Logout", and "Sair do Sistema".

The right section is titled "Dados da Composição:" and contains a form with the following fields:

- Status: Composição Liberada
- Entrada: 11/10/2011 14:51:13
- Tempo: 00:00:01:52
- Col: COL RETORNO
- Motorista: FALTAM DADOS CADASTRAIS
- Veículo: TST-3784
- 1o. Reboque: TST-1645
- 2o. Reboque:
- 3o. Reboque:
- Nota Fiscal: 1

A modal dialog box titled "SISLOG" is overlaid on the form. It contains the text "Caminhão Liberado para Saída" and an "OK" button.

Fonte: Tela do sistema da empresa

3.2 Alternativas de implantação de solução RFID

Os problemas apresentados pelo *OCR* na empresa estudada são ocasionados por diversos motivos, como: baixa luminosidade; poeira em excesso na região dos *gates*; placas dos veículos sujas; posicionamento inadequado das câmeras, etc. E grande parte é inerente à atividade do pátio regulador, desta forma, o *OCR*, mesmo sendo uma tecnologia amplamente conhecida e utilizada com sucesso em diversas áreas, como é o caso dos recentes radares inteligentes, que reconhecem placas de veículos roubados ou sem licenciamento, nesta pesquisa é proposto à utilização do *RFID* como complemento, devido exigência da CODESP, à identificação dos veículos que acessam a plataforma logística.

Foi realizado um levantamento com duas propostas de implementação da tecnologia *RFID*:

1 - Utilização de uma solução de *RFID* elaborada pelo pátio regulador estudado, aos moldes do previamente apresentado (*TAG* própria).

2 - Utilização de um sistema de *RFID* conceituado e já difundido nas principais praças de pedágios, passando por uma cancela separada das demais e não há a necessidade do veículo parar para o pagamento imediato; estacionamentos, evitando filas na validação de *tickets* de saída, e abastecimento em postos de gasolina (*TAG* comercial), nestes casos da empresa “Sem Parar”, realizando o pagamento posteriormente em fatura de cartão de crédito.

Estas propostas foram definidas em reunião gerencial com a equipe do pátio regulador estudado e a área de melhoria contínua, uma vez que demonstraram ser viáveis para implantação em curto prazo.

3.2.1 Proposta de implantação operacional da alternativa 1 (*TAG* própria).

Esta é uma proposta de implantação que tem por objetivo fornecer o acesso ao pátio regulador com uma tecnologia *RFID* desenvolvida pela empresa BLive, exclusivamente para a empresa estudada, onde as *TAGs* seriam comercializadas aos seus clientes (motoristas, transportadoras e terminais), monitorando a movimentação de veículos nos pátios em tempo real com dados automatizados e confiáveis. Desta forma, a confiabilidade do processo de movimentação de veículos estaria garantida, associando e delimitando seus setores de localização em determinados bolsões, centros de custo, intervalos de serviço, visando à melhoria na produtividade, redução de filas, redução da ociosidade e prevenção de eventuais desvios (Figura 19).

Figura 19: Tela demonstrando relatórios da operação em tempo real



Fonte: Tela do software da empresa BLive – módulo Vexsys.

O software possui diversos módulos dos quais o seu principal é operacionalizado via RFID. São eles:

Vexsys – desenvolvido com recursos baseados em RFID e soluções em Yard Management Systems (YMS), complementa os controles logísticos atuais e cria uma visão integrada ao processo em todas as etapas de circulação dos veículos e movimentação de produtos, rastreabilidade de materiais e logística reversa.

Storge – criado para facilitar a automatização da captação de dados referente a controle de estoque de empresas;

Forx – realiza o monitoramento de empilhadeiras na operação de carga e descarga de pallets;

Medge – para realizar o controle de ativos patrimoniais de alto valor agregado em hospitais.

Foi desenvolvido pela empresa BLive para oferecer maior visibilidade dos seus processos de movimentação de veículos. Uma vez instalado e integrado a equipamentos e sistemas, proporciona instantaneamente a experiência de controle de toda a movimentação, processos não programados e identificação de veículos em todas as suas etapas de carregamento, desde a espera até a saída. Dentre os recursos da solução estão: a visão de conta corrente relativa à posição atual do veículo, controle de tempos, controle na movimentação entre todas as unidades da empresa, ranking de desempenho por unidade, comparativo entre unidades, identificação de gargalos, evolução da produtividade da quantidade de veículos carregados versus tempo de carregamento além de poder ser integrada com diversas interfaces de aviso como: e-mails; SMS; Circuito Fechado de Televisão (CFTV) para extrair vídeo no momento da inconsistência; etc. Foram realizadas somente simulações com os equipamentos, desta forma, não colocados em operação efetivamente.

3.2.2 Proposta de implantação operacional da alternativa 2 (*TAG* comercial)

A empresa escolhida para operacionalizar esta segunda proposta de implantação, chamada “Sem Parar”, caso o pátio regulador opte por terceirizar grande parte da gestão com aquisição e manutenção dos equipamentos como antenas e *tags*, está no mercado brasileiro a mais de 15 anos, com cerca de 5 milhões de usuários. É considerado o principal Sistema de Identificação Automática de Veículos (IAV) do país, graças a uma iniciativa pioneira das concessionárias de rodovias do estado de São Paulo. Encontra-se presente nas praças de pedágio das principais rodovias do Brasil, trazendo comodidade, agilidade e segurança pelo serviço de identificação de pagamento por *RFID*, além de inúmeros estacionamentos em shoppings, nos principais aeroportos de São Paulo e mais.

Experiência para os usuários:

- a) Facilidade
- b) Agilidade no acesso
- c) Comodidade

- d) Sem Filas
- e) Pagamento em fatura única

Funcionalidades operacionais:

- a) Aumento da capacidade de fluidez
- b) Otimização do custo operacional
- c) Diminuição do risco
- d) Integração com principais fornecedores de sistemas de gestão do mercado
- e) Garantia de repasse
- f) Relatórios de controle

Foram realizadas somente simulações com os equipamentos, desta forma, não colocados em operação efetivamente.

3.3 Análise econômico-operacional

Este item da pesquisa busca, baseado em dados da empresa estudada com *OCR*, analisa econômico – operacionalmente os cenários diferentes da implantação de uma tecnologia complementar ao já utilizado atualmente, uma vez que é uma exigência legal da CODESP.

3.3.1 Receitas e custos operacionais

Foram verificados os relatórios contábeis com as demonstrações financeiras da empresa dos anos de 2014, 2015 e 2016, onde continham detalhamento no nível de conta e de unidade de negócio da empresa. Desta forma, para que os dados demonstrem estarem próximos da realidade da empresa estudada, foi aplicado o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) dos últimos doze meses, no valor de 6,94%. Além destes, foram verificados também os relatórios de plano orçamentário, por conta

e unidade de negócio.

Da análise desses dados foi possível elaborar o Demonstrativo de Lucros e Perdas Anual de referência para a atividade de pátio regulador, cujos dados encontram-se no tabela 3. O Demonstrativo norteia-se no histórico de movimentação da Tabela 1, já mencionado, e projeta, para fins deste estudo, a movimentação de 36.000 veículos/mês (432.000/ano), baseado na média de veículos ao longo dos anos, utilizando somente o *OCR* como tecnologia para acesso aos *gates*.

O resultado real apurado mostra uma margem bruta excelente, com cerca de 50%, mas isso se deve aos rateios de itens gerais relacionado ao terreno da empresa e a serviços compartilhados com outras atividades como o REDEX e o DEPOT. Como esta avaliação tem por base a variação dos parâmetros antes e depois da possível implantação do RFID por efeito direto na atividade de pátio regulador, essa discussão sobre os critérios de rateio de despesas e custos comuns torna-se irrelevante.

Tabela 3: Demonstrativo de Lucros e Perdas Anual de Referência

Referência	R\$ 1.000	%
Receita Líquida	27.484	100,00%
Custos e Despesas de Pessoal	3.101	11,28%
Salários	1.283	4,67%
Benefícios	1.390	5,06%
Outros	428	1,56%
Manutenção	1.390	5,06%
Aluguel/leasing Equipamentos	620	2,26%
Utilidades	2.173	7,39%
Despesas	2.460	8,95%
Assessorias/consultorias	962	3,50%
Depreciação	4.598	16,73%
Lucro Bruto atualizado IGP-M/FGV	12.319	44,82%

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

3.3.2 Custos de Implantação

Foram calculados os custos reais de implantação do RFID na operação da empresa estudada por meio das duas alternativas citadas.

3.3.2.1 Custos da proposta de implantação da alternativa 1

A tabela 4 sumariza os investimentos necessários em softwares, obras e equipamentos para a implantação de uma solução de tecnologia RFID para suporte das operações do pátio regulador na configuração da alternativa 1 descrita anteriormente. Tais investimentos ultrapassam R\$ 500 mil no levantamento realizado em 2016, com valores atualizados pelo IGP-M/FGV dos últimos doze meses, no valor de 6,94%.

Tabela 4: Investimentos – alternativa 1

ITEM	VALOR R\$
Software, servidores, setup e treinamento	41.926,75
Kit de monitoramento Fixo+RFID	125.721,30
Instalações e configurações	34.139,81
Tags Adesivos (20.000 un.)	225.215,6
Infraestrutura interna (cabos, interfaces, etc.).	106.940,00
Adequação de software	21.388,00
TOTAL atualizado IGP-M/FGV	533.943,50

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

3.3.2.2 Custos da proposta de implantação da alternativa 2

A tabela 5 sumariza os investimentos necessários em softwares, obras e equipamentos para a implantação de uma solução de tecnologia RFID para suporte das operações do pátio regulador na configuração da alternativa 2 descrita anteriormente. Os processos de implantação ficam muito simplificados em função da responsabilidade da fornecedora em arcar com a implantação do sistema. Consequentemente, os custos relacionados, levantados em 2016, montam apenas R\$ 21.388,00, com valores atualizados pelo IGP-M/FGV dos últimos doze meses, no valor de 6,94%. A contrapartida para a fornecedora ocorre por meio da remuneração pelo percentual do faturamento administrado por ela, conforme detalhamento adiante.

Tabela5: Investimentos – alternativa 2

ITEM	VALOR R\$
Adequação de software	21.388,00
TOTAL atualizado IGP-M/FGV	21.388,00

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

3.3.3. Dados da operação futura (com RFID)

Foram demonstrados os custos com a possível operação com RFID em ambas as alternativas, baseados na movimentação da empresa estudada.

3.3.3.1 Projeção de movimentação

Foi projetada para fins deste estudo, baseado na média de veículos ao longo dos anos, a movimentação de 36.000 veículos/mês (432.000/ano), correspondente ao volume observado

no histórico apresentado anteriormente na Tabela 1, e que corresponde aos valores de faturamento considerados na Tabela 3 já apresentada.

3.3.3.2 Taxa de adesão à tecnologia *RFID*

A tecnologia *RFID*, utilizada, por exemplo, em pedágios automáticos e estacionamentos, é muito difundida e já presente em um grande número de veículos. Por esse motivo, a estimativa de adesão, deverá rapidamente chegar a pelo menos 60% dos usuários dos serviços, onde, na média fica inferior a essa taxa no primeiro ano de operação (30%). Essa taxa de adesão é compatível com outras aplicações para essa tecnologia em controle de acessos.

3.3.3.3 Custos associados à proposta de operação futura (com *RFID*) - alternativa

1

A Tabela 6 resume os custos operacionais anuais associados à operação com a tecnologia *RFID* conforme o modelo da alternativa 1.

Tabela 6: Custos operacionais anuais - *RFID* alternativa 1 – em R\$

ITEM	VALOR ANUAL
Mão de obra (2 assistentes adm.)	107.795,50
Manutenção Técnica	25.665,60
Compra de Tags	11.260,78
Atualização de Software e Suporte	75.274,51
TOTAL atualizado IGP-M/FGV	219.996,4

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

Os valores somam mais de R\$ 200 mil anuais, com valores atualizados pelo IGP-M/FGV dos últimos doze meses, no valor de 6,94%, e metade desse valor pela necessidade de dois novos assistentes para as atividades de administração e controle do acesso e faturamento. O valor se completa com as taxas de atualização dos softwares junto à fornecedora, compra de etiquetas a manutenção da rede. Estes custos foram estudados pelo pátio regulador e o fornecedor da tecnologia.

3.3.3.4 Custos associados à proposta de operação futura (com RFID) - alternativa

2

Não há custos operacionais de administração e controle das atividades. Segundo a configuração da alternativa 2, estas atividades serão executadas pela fornecedora da solução, cuja contrapartida será a cobrança de uma taxa de 2,8 % sobre o faturamento administrado pelo sistema de gerenciamento por RFID. Tais valores são obtidos pela aplicação da taxa de adesão da tecnologia no primeiro e nos demais anos (de acordo com o item 1.3.2) sobre a parcela do faturamento estimado (Tabela 3) sob a administração da fornecedora, e encontram-se na Tabela 7, com valores atualizados pelo IGP-M/FGV dos últimos doze meses, no valor de 6,94%. O valor da taxa de administração chega próximo de R\$ 462 mil anuais, sendo metade disso no primeiro ano. Estes custos foram estudados pelo pátio regulador e o fornecedor da tecnologia.

Tabela 7: Cálculo da taxa de administração - RFID alternativa 2 – em R\$

ITEM	Primeiro ano de operação	A partir do segundo ano
Faturamento Estimado	27.483.580,00	27.483.580,00
Taxa de adesão	30%	60%
Recebimento administrado pela fornecedora	8.245.074,00	16.490.148,00
Taxa de Administração cobrada pela fornecedora	230.862,10	461.724,10

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

3.3.3.5 Redução de custos associados à proposta de operação futura (com RFID)

Diversas operações apresentarão melhora de desempenho, e trarão redução de custos, porém a identificação precisa e a quantificação desses ganhos não são imediatas. Foram consideradas nesta pesquisa as reduções identificáveis, diretamente relacionadas a ações de gestão e que permitam a quantificação precisa dos ganhos, com base nos cálculos de custos apresentados. Neste caso, a redução de mão de obra é o item que reflete os ganhos de desempenho operacional, pois com o controle de acesso pela tecnologia RFID e com a taxa de adesão esperada, o volume de controles que demandam a presença de operadores será bastante reduzido no local. Além disso, o serviço administrativo, que aumenta no primeiro momento, também será atenuado com a consolidação de formas mais automatizadas de apuração e cobrança de valores.

Considerando-se a adesão de cerca de 60 % dos veículos à tecnologia RFID a partir do segundo ano de operação, conforme já apresentado ser a taxa de adesão observada para implantação dessa tecnologia em outras aplicações de controle de acesso, e a partir do número de profissionais e dos salários e benefícios envolvidos nas funções desses profissionais, calcula-se que a redução de mão de obra trará impacto de R\$502.461,00/ano. No primeiro ano de operação teremos metade da taxa de adesão, obtendo-se metade da redução de mão de obra calculada, uma vez que o processo passa a ser automatizado.

Além disso, com a cobrança via fornecedora do sistema, a inadimplência corrente passa a ser risco da fornecedora. A empresa tem um histórico de 1,5 % de inadimplência, portanto aplicando-se esse percentual à projeção de recebimento administrado pela fornecedora, calcula-se o valor dessa redução de custos. A Tabela 8 apresenta tais valores, que chegam a R\$ 247 mil anuais, sendo metade disso no primeiro ano. Todos os valores demonstrados estão atualizados pelo IGP-M/FGV dos últimos doze meses, no valor de 6,94%.

Tabela 8: Cálculo da economia com inadimplência - RFID alternativa 2 – em R\$

ITEM	Primeiro ano de operação	A partir do segundo ano
Faturamento Estimado	27.483.580,00	27.483.580,00
Taxa de adesão	30%	60%
Recebimento administrado pela fornecedora	8.245.074,00	16.490.148,00
Inadimplência (1,5 %)	123.676,10	247.352,20

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da empresa

Outra rubrica de custos que será reduzida é o gasto com o serviço de carro forte para transporte de valores. A adoção da tecnologia RFID trará a administração automática de dados para cobrança, que passará a ser feito em maior volume por faturamento comercial e bancário. A sistemática atual envolve operações caso a caso, com apuração manual do tempo de permanência do veículo e aplicação da tarifa, envolvendo grande número de casos de pagamento dos serviços em dinheiro pelo próprio motorista. Pelo volume de carros forte que deixarão de ser contratados, calcula-se que a economia chega próximo a R\$ 75 mil anuais, sendo metade no primeiro ano.

3.3.4 Tratamento dos dados – Proposta *RFID*

Este item da pesquisa demonstra balanços, fluxo de caixa e índices econômicos alcançados nas alternativas propostas.

3.3.4.1 Balanço dos custos associados à operação futura – alternativa 1

A Tabela 9 resume os custos associados à operação com RFID, de onde são deduzidos os ganhos de *performance* na forma de redução de custos, com valores atualizados pelo IGP-M/FGV dos últimos doze meses, no valor de 6,94%. O saldo apresenta-se positivo, no

montante de quase R\$ 32 mil no primeiro ano, e mais de R\$ 282 mil a partir do segundo ano de operação.

Tabela 9: Saldo da Redução de custos com RFID – alternativa 1 - em R\$ anuais

ITEM	Primeiro ano	A partir do segundo ano
Custos associados	219.996,40	219.996,40
Subtotal de aumento de custos	219.996,40	219.996,40
Redução de custos mão de obra	213.801,50	427.603,00
Redução de custos carro forte	37.429,00	74.858,00
Subtotal de redução de custos	251.230,50	502.461,00
Saldo atualizado IGP-M/FGV	31.234,07	282.464,5

Fonte: elaborado pelo autor

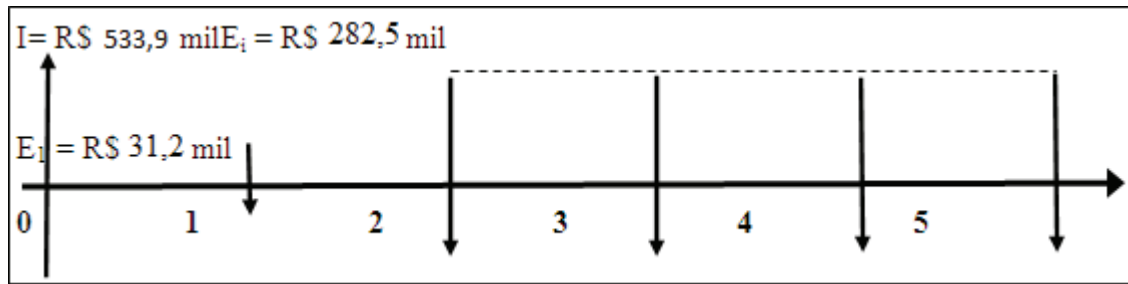
3.3.4.2 Fluxo de Caixa – alternativa 1

A Tabela 10 e a Figura 20 apresentam o fluxo de caixa associado ao projeto de investimento, considerando um horizonte de análise de cinco anos. Na Figura 4 encontram-se os mesmos dados em notação de fluxo.

Tabela 10: Fluxo de Caixa - alternativa1 – em R\$

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento (saídas)	533.943,50					
Redução de custo (entradas)		31.234,07	282.464,5	282.464,5	282.464,5	282.464,5

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 20: Fluxo de Caixa – alternativa 1

Fonte: elaborado pelo autor

3.3.4.3 Cálculo dos índices de análise econômico-financeira – alternativa 1

VPL – alternativa 1

O Valor Presente Líquido do fluxo de caixa associado pesquisado, descontado a uma taxa de 6,50 % a.a. (SELIC) resulta em R\$403.991,41.

TIR – alternativa 1

A Taxa Interna de Retorno do fluxo de caixa associado pesquisado resulta em 26,83% a.a.

Payback– alternativa 1

O Tempo de Retorno do Investimento, descontando-se o fluxo de caixa associado pesquisado a uma taxa de 6,50 % a.a. (SELIC) resulta em 3,10 anos, ou 3 anos e 1 mês.

3.3.4.4 Balanço dos custos associados à operação futura – alternativa 2

A tabela 11 resume os custos associados à operação com RFID e os ganhos de *performance*, na forma de redução de custos. O saldo apresenta-se positivo, no montante de R\$ 67 mil no primeiro ano, e R\$ 288 mil a partir do segundo ano de operação, com valores atualizados pelo IGP-M/FGV dos últimos doze meses, no valor de 6,94%.

Tabela 11: Saldo da Redução de custos com RFID – alternativa2 - em R\$ anuais

ITEM	Primeiro ano	A partir do segundo ano
Custos associados	-	-
Taxa de administração Fornecedora	307.816,10	461.724,10
<i>Subtotal de aumento de custos</i>	307.816,10	461.724,10
Redução de custos	251.230,50	502.461,00
Inadimplência	123.676,10	247.352,20
<i>Subtotal de redução de custos</i>	374.906,60	749.813,20
Saldo atualizado IGP-M/FGV	67.090,50	288.089,00

Fonte: elaborado pelo autor

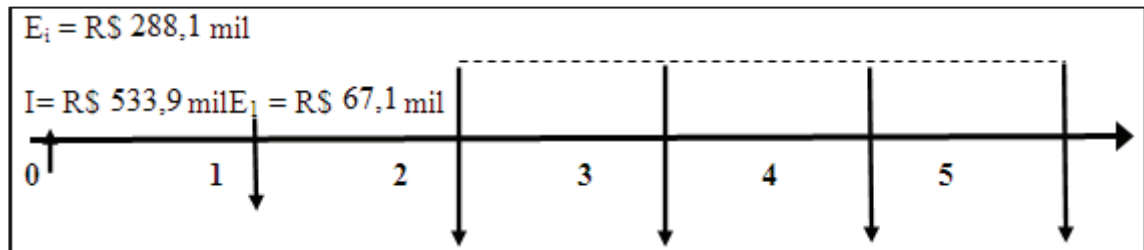
3.3.4.5 Fluxo de Caixa – alternativa 2

A Tabela 12 e a Figura 21 apresentam o fluxo de caixa associado pesquisado, considerando um horizonte de análise de cinco anos. Na Figura 5 encontram-se os mesmos dados em notação de fluxo.

Tabela 12: Fluxo de Caixa - alternativa2 – em R\$

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento (saídas)	21.388,00					
Redução de custo (entradas)		67.090,50	288.089,00	288.089,00	288.089,00	288.089,00

Fonte: elaborado pelo autor

Figura 21: Fluxo de Caixa - alternativa_2

Fonte: elaborado pelo autor

3.3.4.6 Cálculo dos índices de análise econômico-financeira – alternativa 2

VPL – alternativa 2

O Valor Presente Líquido do fluxo de caixa associado pesquisado, descontado a uma taxa de 6,50 % a.a. (SELIC) resulta em R\$968.307,32.

TIR – alternativa 2

A Taxa Interna de Retorno do fluxo de caixa pesquisado resulta em 489 % a.a.

Payback– alternativa 2

O Tempo de Retorno do Investimento, descontando-se o fluxo de caixa pesquisado a

uma taxa de 6,5 % a.a. (SELIC) resulta em 0,34 anos, ou 4 meses e 2 dias.

3.3.5 Resumo dos índices calculados

A tabela13 resume o resultado dos índices de avaliação econômico-financeira desta pesquisa de investimento calculados para cada alternativa estudada.

Tabela13: Resumo dos índices calculados

Índice	Alternativa 1	Alternativa 2
VPL	R\$ 403.991,41	R\$ 968.307,32
TIR	26,83% a.a.	489 % a.a.
<i>Payback</i>	3,10 anos	0,34 anos

Fonte: elaborado pelo autor

Por meio destas informações, é possível inferir que ambas as alternativas demonstram resultados positivos financeiramente e operacionalmente, reduzindo consideravelmente o risco de investimento em uma tecnologia complementar.

Os resultados da pesquisa realizada sugerem que os pátios reguladores, com o advento da implantação do Portolog, recorram à alternativa de tecnologia e automação com baixo risco operacional. Observa-se, entretanto, que esse assunto, ainda, se encontra em estágio inicial.

Por fim, cabe ressaltar que tais resultados podem não refletir a realidade em grande parte dos pátios reguladores, devido principalmente a estrutura e porte da Plataforma Logística Intermodal, considerando assim, futuramente, o desenvolvimento de um estudo de caso múltiplo adequado para tal investigação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca constante por melhorias e aderência dos sistemas utilizados nos pátios reguladores, principalmente para o acesso de veículos e posterior cobrança de estadia, levam à otimização do tempo de resposta e redução da possibilidade de falha humana.

Operacionalmente, a proposta de utilização do *RFID* como tecnologia complementar ao *OCR*, que atualmente é utilizado devido a obrigatoriedade da CODESP, traria agilidade, assertividade, padronização, redução de tempo e de custos. A tecnologia proporciona uma precisão de quase 100% (GS1BR, 2014).

No caso do pátio regulador estudado, o *RFID* seria um *dobble check*, ou seja, a partir do momento que o *OCR* não reconhecer os caracteres, seria realizada a leitura pela rádio frequência, liberando automaticamente o acesso do veículo, se o mesmo possuir agendamento prévio. Este processo evitará filas nos *gates* de entrada e *gates* de saída, possíveis filas na rodovia devido ao excesso de veículos em épocas de safras e melhora no fluxo dos caminhões na parte interna da empresa.

Além disso, a cobrança seria realizada totalmente de forma automatizada, diferente do que é praticado na empresa estudada. Conforme é citado nesta pesquisa, a redução de mão de obra direta do setor de cobrança dos motoristas e a não contratação de carro forte, além de gerar uma economia significativa, traz segurança para a empresa, colaboradores e usuários da plataforma logística.

Desta forma, financeiramente, os dados levantados permitiram o cálculo dos índices de análise, e a alternativa 2 apresentou-se como preferível como solução de *RFID* para a empresa, pois os três índices calculados, sumarizados na Tabela 13, mostraram-se muito mais atrativos. Mesmo sendo bastante atrativa, a proposta de utilização desta tecnologia foi suspensa, pois a empresa estudada anunciou em 2015 o desinvestimento de todas as unidades do Sul e Sudeste do Brasil, direcionando sua estratégia para as concessões rodoviárias, onde tem uma forte atuação (Anexo I).

Verifica-se que para realização de uma boa análise de viabilidade econômico/financeira é preciso analisar os projetos de uma forma ampla, estudando assim os indicadores em conjunto, visto que a utilização de somente 01 (um) indicador não é suficiente para realização da análise, podendo assim gerar falsas projeções e consequentemente frustrações quanto aos retornos esperados pela empresa.

As plataformas logísticas são bem estruturadas nos Estados Unidos e Europa, porém não foram encontrados relatos de pátios de triagens de caminhões para o acesso às zonas portuárias. Isso se deve pelo fato que as cidades portuárias possuem uma organização e planejamento horizontal, desta forma, traz maior eficiência e produtividade sem depender do controle de acesso dos veículos com destino à exportação.

O RFID não é utilizado atualmente por pátios reguladores, e também não foram verificados relatos descritos pela academia sobre este processo neste modelo de empresa. Portanto, em teoria, é de grande contribuição tanto para a comunidade profissional, que poderá implantar esta tecnologia obtendo ganhos de produtividade, quanto para a comunidade científica, que contará com um processo inovador, mesmo com uma tecnologia amplamente conhecida, para estudar, discorrer e incrementar suas pesquisas. Futuros trabalhos podem ser aperfeiçoados quando da utilização de um *gate* piloto para coleta de dados e posterior comparativo real entre as tecnologias dentro do mesmo ambiente operacional.

Por fim, esta pesquisa apresenta o atual estágio no amplo processo do acesso ao pátio regulador estudado, demonstrando assim, que ainda há muito que fazer para melhorar e aperfeiçoar requisitos de tecnologia e automação neste modelo de empresa. O volume de caminhões certamente é um dado importante a se considerar em uma pesquisa desta relevância em pátios reguladores, já que existe uma diferença significativa de fluxo de veículos utilizando o sistema. Desta forma, este estudo pode servir de referência a outros pátios de triagem de caminhões existentes, e principalmente para novas empresas que pretendem se credenciar junto à CODESP.

REFERÊNCIAS

- ABREU, V. S. **Desenvolvimento e implantação de BDCC – Banco de Dados Comum de Credenciamento para controle de acesso pela Autoridade Aduaneira no Porto de Santos.** Dissertação (Mestrado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia e Energia e Automação Elétricas. São Paulo, 2015
- AKABANE, G. K.; SOARES, W. P.; SANTOS J.; FABRICIO JUNIOR, R. S.; POZO, H. A **contribuição das tecnologias RFID nas operações de contêineres vazios: um estudo de caso.** XXVI Engema, 2014, São Paulo. XVI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente - Inovação e sustentabilidade, 2014.
- BALDRIGHI, C.; **Plataforma Logística Industrial.** Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000447818>>. Acesso em: 13/01/2018.
- BENBASAT, I., GOLDSTEIN, D. & MEAD, M., **The Case Research Strategy in Studies of Information Systems.** MIS Quarterly, 1987.
- BERNARDI, E.; MARTE, C. L.; YOSHIOKA, L. R. **Modelo sistêmico e classificação de falhas associadas ao sistema de reconhecimento de placas para fiscalização automática de veículos.** ANPET, 2015.
- BERNARDO, C. G. **A tecnologia RFID e os benefícios da etiqueta inteligente para os negócios.** Revista Eletrônica UNIBERO de Produção Científica. São Paulo, 2004.
- BITTENCOURT, R. **Modelo de Apoio ao Controle de Acesso de Veículos pelo Modal Rodoviário junto aos Portos Utilizando Tecnologia RFID.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFSC. Florianópolis, 2012.
- BHUPTANI, M.; MORADPOUR, S. **RFID: implementando o sistema de identificação por radiofrequência.** São Paulo: IMAM, 2005.
- BONOMA, T. V., **Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and a Process.** Journal of Marketing Research, 1985.
- BOUDOUIN, D. **Logística-Território-Desenvolvimento: O caso europeu.** Seminário Internacional: Logística, Transportes e Desenvolvimento. Ceará: UFC/CT/DET, p.105. 1996.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C.; ALLEN, F. – **Princípio de Finanças Corporativas**. Editora Bookman 12ª Edição – Porto Alegre – RS – 2018.

CASAROTTO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2000.

CHAPPELL, G.; GINSBURG, L.; SCHMIDT, P.; SMITH, J. & TOBOLSKI, J. **Auto-Id on Demand: The value of auto-ID technology in consumer packaged goods demand planning**. November, 2002. Disponível em: <http://autoidcenter.org/>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro. Editora Vozes, 2008.

CHOPRA, S. e MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo. Pearson, 2003.

COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - CODESP. **Resolução DP nº 47.2013, de 23 de abril de 2013**. Disponível em: http://www.portodesantos.com.br/pdf/RES_DP47_2013.pdf. Acesso em 17 de junho de 2016.

_____. **Regulamento Geral de Credenciamento e Exploração de Pátios Reguladores de Caminhões. 2013**. Disponível em: http://www.portodesantos.com.br/pdf/Regulamento_de_Credenciamento_SPL.pdf. Acesso em 17 de junho de 2016.

_____. **Resolução DP nº 14.2014, de 3 de fevereiro de 2014**. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/pdf/RES-14-2014.pdf>. Acesso em 17 de junho de 2016.

CONCI, A., MONTEIRO, L., **Reconhecimento de placas de veículos por imagem**. UFF, Rio de Janeiro, 2004.

COOPERCARGA. **REDEX: Terminal da Coopercarga é reconhecido pela Receita Federal**. Disponível em: <http://www.coopercarga.com.br/noticias/noticia/redex-terminal-da-coopercarga-e-reconhecido-pela-receita-federal>. Acesso em: 04 de agosto de 2018.

FIGUEIREDO, T. B. **Aplicações de tecnologias sem fio em operações logísticas**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Industrial da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

FORUM OPERAÇÃO SAFRA. 2018, Santos – SP. **Apresentação ELOG – Pátios Reguladores** – Terminal Marítimo de Passageiros CONCAIS, 2018.

- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIORDANO, C. V., **Um estudo sobre o impacto de tecnologias emergentes: o caso das etiquetas de rádio frequência na gestão da cadeia de suprimentos**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – São Paulo, 2007.
- GRUPO ECORODOVIAS. **A logística concentrada em um único local**. Por dentro da Logística, São Paulo, Junho de 2012. Disponível em: <http://docplayer.com.br/15393636-Sugestao-este-jornal-e-uma-publicacao-especial-de-carater-informativo-sobre-os-negocios-do-grupo-ecorodovias.html> . Acesso em: 12 de novembro de 2017.
- GS1 Brasil, **Brascol reduz custo e aumenta segurança com RFID**, 2014. Disponível em: <https://www.gs1br.org/noticias/brascol-reduz-custo-e-aumenta-seguran%C3%A7a-com-rfid>>. Acesso em: 02/11/2017.
- HESSEL F. *et al.* **Implementando RFID na cadeia de negócios**. 2ª Ed. Editora. Ed. PUCRS. Porto Alegre. 2012.
- HODGSON, S.; NABHANI, F.; ZAREL, S. **AIDC feasibility with in a manufacturing SME**. Assembly Automation, Vol. 30, N. 2, p. 109-116, 2010.
- INTERMEC. **ABCs of RFID: Understanding and using radio frequency identification**, White Paper. 2009.
- ISO. International Organization for Standardization. **New ISO RFID standard will help trace products in the supply chain**. - Disponível em <https://www.iso.org/news/2010/02/Ref1293.html>. Acesso em: 07/01/2018.
- LAZZARINI, S. G. **Estudo de caso: aplicabilidade e limitações do método para fins de pesquisa**. Economia & Empresa, v. 2, n. 4, p. 17-26, out./dez. 1995.
- LEE, A. S. **A Scientific Methodology for MIS Case Studies**. MIS Quarterly, 1989.
- LIMA, A. **Controle de cargas containerizadas utilizando elementos da cadeia logística segura e do programa brasileiro de Operador Econômico Autorizado (OEA)**. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas – São Paulo, 177p. 2015.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARITIME GATEWAY. **DP World introduces new era of automation in the indian ports sector.** Disponível em: <http://www.maritimegateway.com/dp-world-introduces-new-era-automation-indian-ports-sector-2/>. Acesso em: 12/08/2018.

MARTINS, V. L. F. D. **Desenvolvimento regional e a infraestrutura logística: projeto da plataforma logística multimodal do Estado de Goiás.** Dissertação de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, Goiânia, 2017.

MONFORT, A.; MONTERDE, N.; SAPIÑA, R.; MARTÍN, A.M.; CALDUCH, D.; VIEIRA, P. **La terminal portuária de contenedores como sistema nodal en la cadena logística.** Valencia: Fundación Valenciaport, 2011.

MONTEIRO, E. A. F. **Avaliação do Processo de Agendamento de Caminhões Transportadores de Granéis Sólidos Vegetais para Acesso aos Terminais Portuários: O Caso Porto de Santos.** Dissertação de Mestrado Transportes, Publicação PPGT/ENC. T. DM-003A/2015, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 70 págs. 2015.

NGAI, E. W. T.; MOON, K. K. L.; RIGGINS, F. J.; YI, C. Y. **RFID research: An academic literature review (1995–2005) and future research directions.** International Journal of Production Economics, v. 112, n. 2, 2008.

NOVAES, A. G. N. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** 3. ed. rev. atual. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier. 400p. 2007.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Prática.** São Paulo: Atlas, 2004.

PEDROSO, M.C; ZWICKER, R; SOUZA, C. A. **Adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório.** RAM – Revista de Administração Mackenzie, v. 10, n. 1 - JAN./FEV. 2009.

PEREIRA, L., MAIA, N., PEREIRA, W. **A Importância do Investimento em Pátios Reguladores de Caminhões nos Portos Brasileiros.** 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Transito – 2005

PORT OF ROTTERDAM. **The future of container depots.** Disponível em: <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/the-future-of-container-depots>. Acesso em: 04/08/2018.

RIMIÈNE, K; GRUNDEY, D. **Logistics centre concept through evolution and definition.** *Engineering Economics*. 2007. No. 4.

ROCHA, P. C. A. **Logística & Aduana.** 4ª Ed. São Paulo: Aduaneiras. 2014.

RODOVIA BRASIL **Sistema Anchieta-Imigrantes inaugura novo sistema de câmeras inteligentes de segurança.** Disponível em: <http://www.rodoviabrasil.com.br/sistema-anchieta-imigrantes-inaugura-novo-sistema-de-cameras-inteligentes-de-seguranca/>. Acesso em: 12/08/2018.

SAMANEZ, C. P. **Matemática Financeira: aplicações à análise e investimentos.** São Paulo: Editora Prentice Hall, 2001.

SAVY, M; XIAOMING, L. **La plate-forme logistique, objet exemplaire d'aménagement urbain.** 2009. Disponível em: <<http://www.fichier-pdf.fr/2011/10/20/savy-liu/>>. Acesso em: 13/01/2018.

SERPRO. **Portolog traz segurança e agilidade aos terminais marítimos.** 2017. Disponível em: < <http://www.serpro.gov.br/tema/edicao-238/portolog-traz-seguranca-e-agilidade-aos-terminais-maritimos>. Acesso em: 28/01/2018.

SILVA, M. P. C. **Proposição de modelagem para definição de funcionalidades na implantação de uma Plataforma Logística Portuária: Estudo de caso do porto de Imbituba.** Monografia – Curso de Especialização em Engenharia e Gestão Portuária – UFSC – 2013.

SOUSA, P. **Trabalho de Dispositivos e Redes de Sistemas Logísticos.** Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa, 2008.

SOUZA, A; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimento.** São Paulo: Atlas, 2004.

SOUZA, A. B. **Projetos de investimentos de capital: elaboração, análise e tomada de decisão.** São Paulo: Atlas, 2003.

VENTURA, M. M. **O estudo de caso como modalidade de pesquisa.** Rev SOCERJ. Setembro/outubro. 2007.

VERONNEAU, S.; ROY, J. **RFID benefits, costs, and possibilities: The economical analysis of RFID deployment in a cruise corporation global service supply chain.** *International Journal of Production Economics*, v. 122, n. 2, 2009.

VIEIRA, J. B. **Avaliação Econômico-Financeira da Implantação de um Consórcio para Exploração de Argilas: Estudo de caso na Cadeia Produtiva Cerâmica de Rondônia.** 2002. 223 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

WERNECK, P. **Regimes Aduaneiros. Sem Fronteiras**, São Paulo, ano 10, nº 423, p. 4-5, maio, 2008.

XAVIER, C. M. da S; KEELLING, R. **Conceitos de Projeto e Viabilidade.** Editora Saraiva. 2010. Edição especial.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos.** Porto Alegre, 5ª Edição – Bookman Editora, 2015

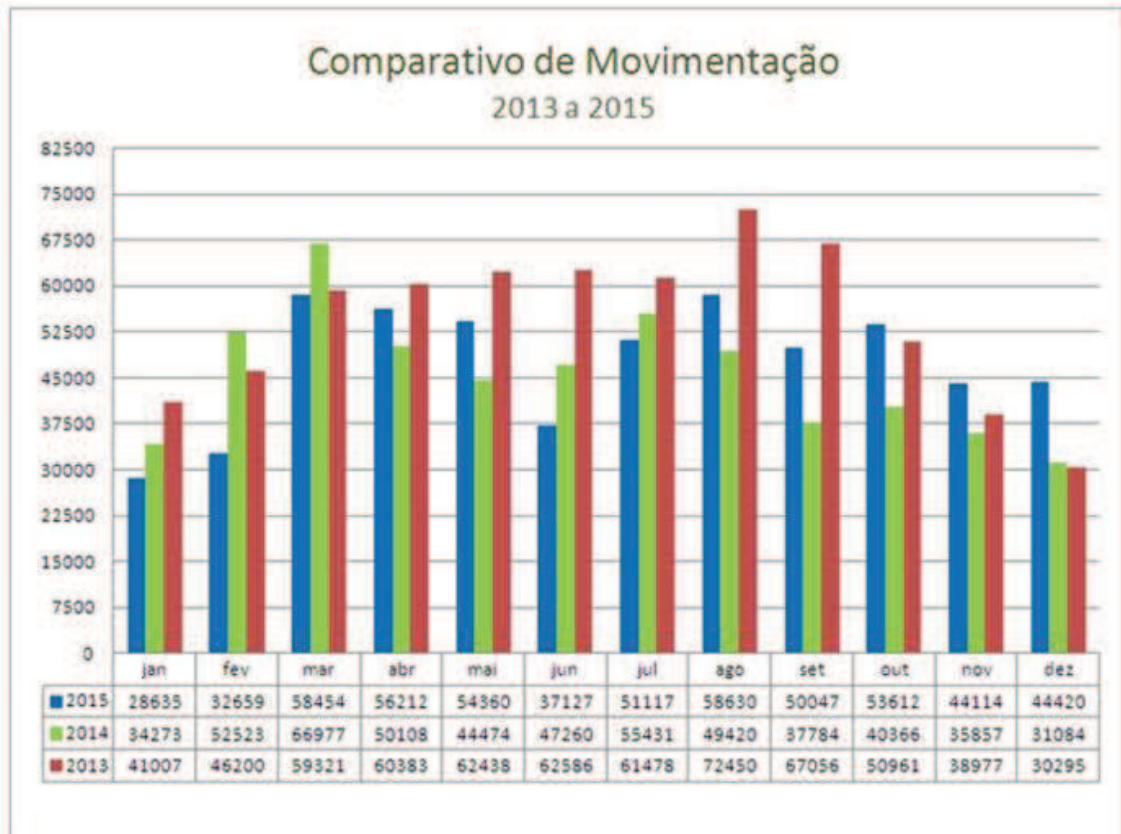
ZAL. Zona de Atividade Logística. Disponível em: <http://www.zalport.com/es-es/quienes-somos/acerca-de-la-zal-port.html#>. Acesso em: 04/08/2018.

APÊNDICE I

Prezados,

Seguem os resultados operacionais do Pátio Regulador referentes ao mês de Dezembro 2015:

- Comparativo de Movimentação:



- Movimentação por cliente:



- Movimentação por tipo de produto:



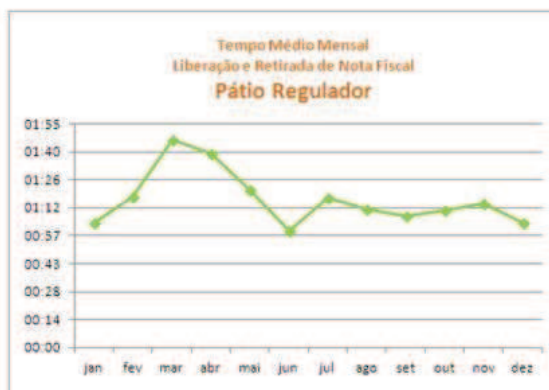
- Média de tempo de permanência:

Indicadores Tempo Médio de Permanência - 2015													
Terminais	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
DEPOT	01:03	01:21	01:46	02:16	03:18	03:13	02:59	02:41	02:15	03:08	02:27	04:21	02:34
COPERSUCAR	06:23	06:29	07:39	07:31	09:02	11:38	07:54	09:18	08:43	09:02	08:39	07:17	08:17
RUMO	10:01	07:52	10:05	07:39	09:29	05:02	07:24	16:39	16:53	16:38	18:32	12:45	11:34
ADM DO BRASIL LTDA	03:07	03:57	06:53	09:52	09:13	06:02	07:18	06:26	05:09	06:55	05:38	06:37	06:25
MOSAIC	02:47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02:47
TGG	03:10	03:39	05:14	05:45	05:26	07:17	06:24	04:34	03:30	03:25	04:00	04:15	04:43
LOUIS DREYFUS	-	09:50	07:05	06:47	04:39	09:21	12:43	07:52	11:43	04:20	06:32	04:56	07:48
T-GRÃO	02:35	06:51	06:53	06:15	06:25	05:29	07:18	05:17	04:52	04:11	04:23	06:38	05:35
CUTRALE	02:04	02:31	03:02	03:58	03:42	02:11	02:20	02:11	02:23	01:56	02:29	-	02:37
CARAMURU	-	16:55	06:58	15:16	07:24	07:43	16:11	07:06	09:00	08:33	09:24	09:58	10:24
MEDLOG	11:36	12:14	10:03	08:28	09:39	11:37	08:05	09:09	08:04	07:34	09:05	08:22	09:29
ELDORADO	-	-	-	-	-	-	-	06:50	10:44	07:07	11:22	06:54	08:35
USIMINAS	13:42	12:11	07:48	12:11	09:21	09:04	08:51	08:38	06:59	05:24	06:03	09:54	09:10
TOTAL	05:12	07:48	07:05	07:56	07:13	07:22	08:24	07:32	08:06	06:58	08:00	07:31	07:25



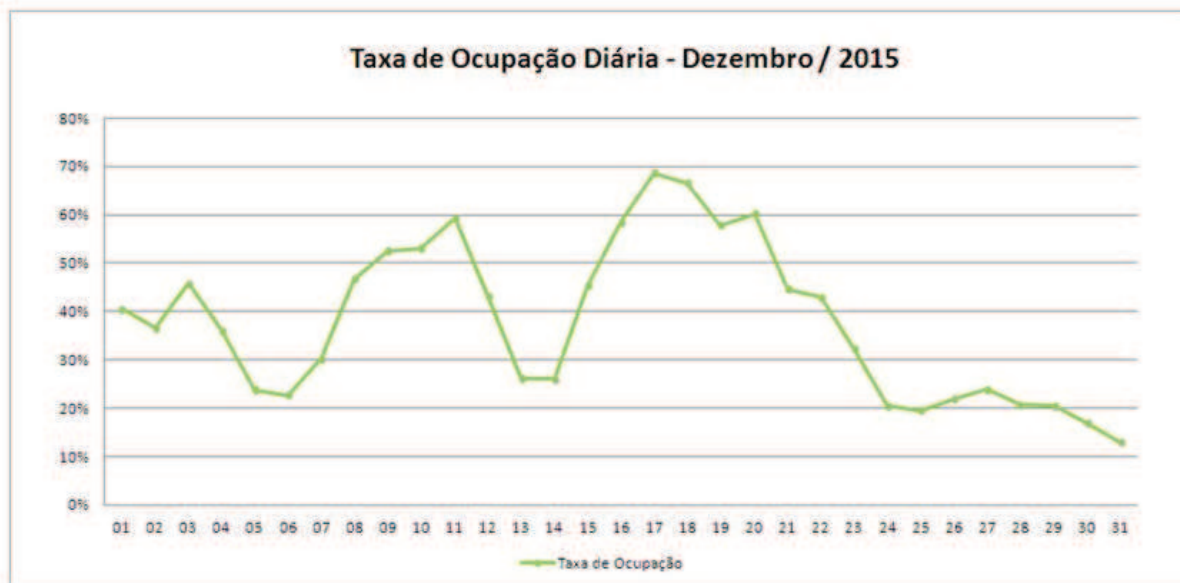
- Média entre liberação e retirada de nota fiscal:

Indicadores Liberação X Retirada de Nota Fiscal - 2015													
Terminais	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total
DEPOT	01:03	01:21	01:46	02:16	03:35	02:11	02:43	01:56	02:01	02:37	01:56	04:21	02:18
COPERSUCAR	01:05	00:49	01:31	01:12	01:10	00:55	01:14	01:11	01:12	01:09	01:21	01:10	01:09
RUMO	01:47	01:33	01:46	01:33	01:29	01:08	01:20	01:28	01:24	01:20	01:23	01:14	01:27
ADM DO BRASIL LTDA	01:05	01:13	01:38	01:30	01:22	01:07	01:13	01:15	01:16	01:14	01:08	01:04	01:15
MOSAIC	00:40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	00:40
TGG	01:01	01:08	01:24	01:24	01:24	01:11	01:20	01:14	01:16	01:12	01:14	01:12	01:15
LOUIS DREYFUS	-	01:42	01:11	01:34	01:32	01:00	01:20	01:13	00:22	01:19	01:10	01:12	01:14
T-GRÃO	00:38	01:30	01:33	01:25	01:19	00:45	01:12	01:15	01:11	01:13	01:13	00:59	01:11
CUTRALE	01:19	01:11	01:34	01:27	01:23	01:13	01:25	01:19	01:21	00:58	01:23	-	01:19
CARAMURU	-	01:56	03:52	03:13	01:29	00:44	01:30	01:05	01:06	01:18	01:31	00:59	01:42
MEDLOG	01:01	00:37	01:34	01:42	01:03	00:57	01:02	01:00	00:52	00:59	00:57	00:51	01:02
ELDORADO	-	-	-	-	-	-	-	00:54	01:15	01:05	01:02	00:58	01:02
TOTAL	01:04	01:17	01:47	01:40	01:21	01:00	01:17	01:11	01:07	01:10	01:14	01:04	01:16



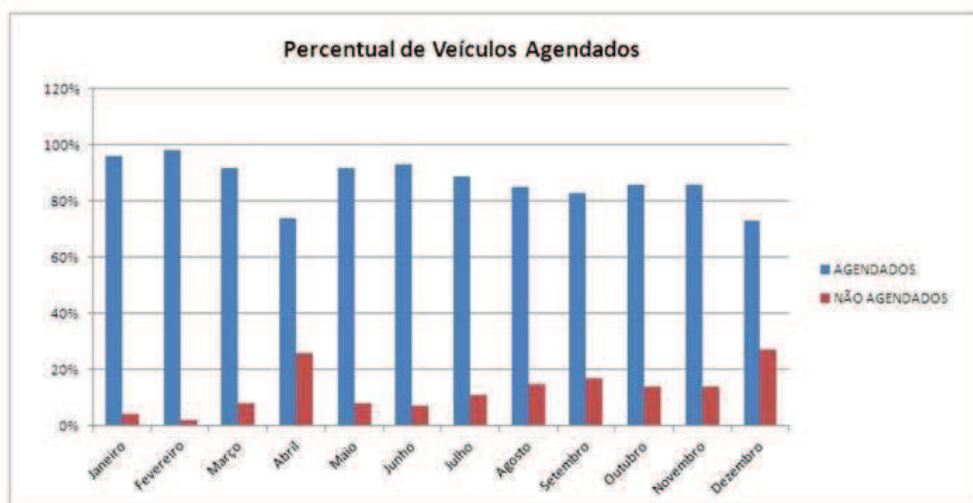
- Taxa de ocupação diária;

Indicadores Taxa de Ocupação Diária - Dezembro / 2015		
DIA	OCUPAÇÃO	PERCENTUAL
01	496	40%
02	448	37%
03	561	46%
04	442	36%
05	291	24%
06	279	23%
07	370	30%
08	572	47%
09	644	53%
10	651	53%
11	727	59%
12	528	43%
13	321	26%
14	318	26%
15	557	45%
16	716	58%
17	842	69%
18	815	67%
19	709	58%
20	738	60%
21	547	45%
22	526	43%
23	394	32%
24	251	20%
25	240	20%
26	268	22%
27	292	24%
28	254	21%
29	250	20%
30	207	17%
31	158	13%



- Percentual de veículos agendados:

Percentual de Veículos Agendados - 2015												
Status	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
AGENDADOS	96%	98%	92%	74%	92%	93%	89%	85%	83%	86%	86%	73%
NÃO AGENDADOS	4%	2%	8%	26%	8%	7%	11%	15%	17%	14%	14%	27%



Atenciosamente,

ANEXO I

NOTÍCIAS DE NEGÓCIOS

20 DE MAIO DE 2015 / ÀS 16:44

Ecorodovias avalia venda de Ecoporto e Elog; prioriza rodovias e analisa aeroportos.

Redação Reuters

Por Priscila Jordão

SÃO PAULO (Reuters) - A Ecorodovias avalia desinvestimento em seu terminal em Santos, o Ecoporto, e na operadora de logística Elog, tendo decidido priorizar oportunidades de negócios no setor de rodovias e analisar sua entrada no segmento aeroportuário.

A Ecoporto e a Elog têm pesado nos resultados da Ecorodovias, minimizando o efeito em seu balanço do crescimento do tráfego em rodovias administradas pela companhia.

No primeiro trimestre deste ano, o lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização (Ebitda, na sigla em inglês) da Ecoporto recuou quase 55 por cento contra um ano antes. Na Elog, a geração de caixa desabou mais de 90 por cento entre os dois períodos.

No caso do Ecoporto, o presidente da Ecorodovias, Marcelino de Seras, disse nesta quarta-feira que analisa uma possível fusão ou venda do ativo. Segundo ele, a companhia tem sido assediada por outras empresas no porto de Santos.

“A partir deste momento, vamos começar a estabelecer de maneira mais formal tentativas de entendimentos”, disse o presidente da Ecorodovias em teleconferência com analistas.

Para a Elog, está em avaliação sua venda integral, inclusive via separação dos ativos em blocos para maximizar o valor, diante do desempenho recente abaixo do esperado.

Na terça-feira, a Ecorodovias informou que a BRZ Investimentos exerceu opção de venda das ações que tinha indiretamente na Elog por 214 milhões de reais de reais, atualizado pelo IPCA mais 6 por cento ao ano até a liquidação do negócio, prevista para ocorrer em até dois meses.

A Ecorodovias passará a ter 100 por cento do capital da Elog, o que dará mais flexibilidade para que reestruture os ativos de logística.

Segundo a Ecorodovias, a Elog vem sendo afetada pela retração da economia, dificuldade na integração com outros ativos, nível de competição no setor e atraso na obtenção de licenças em locais estratégicos.

Na bolsa paulista, investidores reagiram positivamente aos planos de desinvestimentos da Ecorodovias. Às 16h23, a ação da companhia subia quase 2,5 por cento, contra queda de 1,02 por cento do Ibovespa.

“Vemos isso (desinvestimentos) como um sinal positivo com relação à disciplina de capital, já que não enxergamos uma possibilidade fácil de retomada para ambos os ativos”, disseram analistas da Brasil Plural em nota a clientes.