

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE
TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES DOS ATENDIMENTOS
REALIZADOS AOS USUÁRIOS DE UMA CONCESSIONÁRIA
DE RODOVIAS: ESTUDO DE CASO.**

Márcio Tetsuo Takahashi

TCC-EP-70-2012

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**PROPOSTA PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE
TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES DOS ATENDIMENTOS
REALIZADOS AOS USUÁRIOS DE UMA CONCESSIONÁRIA
DE RODOVIAS: ESTUDO DE CASO.**

Márcio Tetsuo Takahashi

TCC-EP-70-2012

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Clóvis Antonelli

**Maringá - Paraná
2012**

AGRADECIMENTOS

A Deus, nosso pai e criador, pela oportunidade de concluir mais esta etapa.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio em mais esta conquista.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção da UEM, pela dedicação e contribuição à minha formação profissional.

A UEM e todos seus colaboradores, pela oportunidade e apoio em meu crescimento pessoal, intelectual, cultural e profissional.

A VIAPAR e seus diretores, pela oportunidade de realização deste trabalho e pela confiança.

A professora Márcia Marcondes Altimari Samed, pelos ensinamentos transmitidos durante o curso e pelo apoio nesta etapa final.

E finalmente, meu agradecimento especial ao professor Gilberto Clóvis Antonelli, pela orientação e pela confiança na realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho refere-se a uma proposta para implantação de um sistema de transmissão de informações, a partir das viaturas operacionais, dos atendimentos realizados aos usuários de uma concessionária de rodovias. No desenvolvimento deste trabalho foram realizadas análises qualitativas e quantitativas dos benefícios a serem obtidos pelo processo com a implantação do sistema proposto. O objetivo deste trabalho é definir a tecnologia e especificar a solução mais adequada para atender às necessidades e oportunidades identificadas durante a sua realização. A fim de maximizar os resultados e minimizar os riscos na implantação da nova tecnologia, foi realizada uma análise dos impactos da sua adoção na organização, através de definições organizacionais relacionadas aos aspectos interação, tecnologia, aprendizado, política, processos, custos e riscos. Os resultados do trabalho demonstram que a implantação de um sistema de transmissão de informações aumentará a eficiência do processo e a qualidade das informações.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação, Sistemas de Informação, Telecomunicações, Mobilidade, Concessionária de Rodovias, Atendimento, Usuários.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE QUADROS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	X
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	1
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	2
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	2
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.....	5
2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	5
2.2.1 <i>SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES</i>	6
2.3 MOBILIDADE.....	7
2.3.1 <i>DISPOSITIVOS MÓVEIS</i>	7
2.3.1.1 PDA (<i>PERSONAL DIGITAL ASSISTANT</i>).....	8
2.3.1.2 <i>SMARTPHONES</i>	9
2.3.1.3 <i>TABLET PC</i>	9
2.3.1.4 <i>TERMINAIS DEDICADOS</i>	10
2.3.1.5 <i>TELEFONES CELULARES</i>	11
2.4 ADOÇÃO DE TECNOLOGIA MÓVEL.....	11
2.4.1 <i>CONTEXTO EXTERNO</i>	12
2.4.2 <i>CONTEXTO ORGANIZACIONAL</i>	14
2.4.3 <i>IMPACTOS PREVISTOS NO INDIVÍDUO</i>	15
2.4.4 <i>IMPACTOS PREVISTOS NA ORGANIZAÇÃO</i>	15
2.4.5 <i>IMPACTOS PREVISTOS NA INTERAÇÃO ENTRE INDIVÍDUO E ORGANIZAÇÃO</i>	16
2.4.6 <i>DEFINIÇÕES ORGANIZACIONAIS</i>	16
2.4.7 <i>MODELO TEÓRICO DO PLANEJAMENTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIA MÓVEL</i>	17
2.5 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
3 METODOLOGIA.....	20
4 DESENVOLVIMENTO.....	21
4.1 ESTUDO DE CASO.....	21
4.2 HISTÓRICO DA EMPRESA.....	21
4.3 ANÁLISE DO CENÁRIO ATUAL.....	22
4.4 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E OPORTUNIDADES DE MELHORIAS.....	23
4.5 LEVANTAMENTO DE DADOS PRÉ-IMPLANTAÇÃO (CENÁRIO ATUAL).....	25
4.6 ESTIMATIVA DE DADOS PÓS-IMPLANTAÇÃO (CENÁRIO ESTIMADO).....	26
4.7 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS E SOLUÇÕES DISPONÍVEIS PARA ATENDER AS NECESSIDADE E OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS.....	30
4.8 DEFINIÇÃO DA TECNOLOGIA E ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO PARA ATENDER AS NECESSIDADES E OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS.....	31
4.9 ANÁLISE DOS IMPACTOS DA ADOÇÃO DA TECNOLOGIA MÓVEL NA ORGANIZAÇÃO.....	35
4.10 DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	36
5 CONCLUSÃO.....	38

REFERÊNCIAS	39
GLOSSÁRIO	41

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - EXEMPLOS DE PDAs	9
FIGURA 2 - EXEMPLOS DE <i>SMARTPHONES</i>	9
FIGURA 3 - EXEMPLOS DE <i>TABLET PC</i>	10
FIGURA 4 - EXEMPLOS DE TERMINAIS DEDICADOS	10
FIGURA 5 - EXEMPLOS DE TELEFONE CELULAR	11
FIGURA 6 – MODELO TEÓRICO SIMPLIFICADO DO PLANEJAMENTO DA ADOÇÃO DE INICIATIVAS MÓVEIS NA INTERAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÃO E INDIVÍDUO (MACHADO, 2009).	12
FIGURA 7 - MODELO TEÓRICO COMPLETO DO PLANEJAMENTO DA ADOÇÃO DE INICIATIVAS MÓVEIS NA INTERAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÃO E INDIVÍDUO (MACHADO, 2009).	18
FIGURA 8 - FOTOS DO CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) DA CONCESSIONÁRIA.....	22
FIGURA 9 – DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO OU DIGRAMA DE ISHIKAWA.....	24
FIGURA 10 – CENÁRIO ATUAL - TEMPO MENSAL DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO.....	25
FIGURA 11 – CENÁRIO ESTIMADO - TEMPO MENSAL DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO	28
FIGURA 12 – GRÁFICO DE PARETO - TEMPO MENSAL ESTIMADO DE COLETA DE INFORMAÇÕES POR TIPO DE EVENTO	29
FIGURA 13 – TERMINAL DEDICADO	30
FIGURA 14 – <i>TABLET PC</i> – MODELOS MOTOROLA XOOM E SAMSUNG GALAXY TAB	31
FIGURA 15 – PLANO DE AÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – TEMPO DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO PELOS OPERADORES DO CCO	25
TABELA 2 – TEMPO MENSAL TOTAL ESTIMADO DE COLETA DE INFORMAÇÕES DOS EVENTOS PELOS OPERADORES .	27
TABELA 3 - AVALIAÇÃO DO TEMPO DE UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO - CENÁRIO ATUAL X ESTIMADO.....	27
TABELA 4 - DIAGRAMA DE PARETO - TEMPO MENSAL ESTIMADO DE COLETA DE INFORMAÇÕES POR TIPO DE EVENTO	29

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – REQUISITOS DA SOLUÇÃO	32
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCO	Centro de Controle Operacional
EDGE	<i>Enhanced Data rates for GSM Evolution</i>
EMS	<i>Extended Message Service</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
J2ME	<i>Java Platform, Micro Edition (Java ME)</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
MMS	<i>Multimedia Messaging Service</i>
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PO	<i>Product Owner</i>
SD	<i>Secure Digital</i>
SI	Sistemas de Informação
SMS	<i>Short Message Service</i>
TI	Tecnologia da Informação
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
VIAPAR	Rodovias Integradas do Paraná S/A

VPN	<i>Virtual Private Network</i>
WDA	<i>Wireless Digital Assistant</i>

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o cenário organizacional sofreu inúmeras transformações em seus modelos de gestão, principalmente em função da chamada Revolução da Informação, ocorrida a partir da década de 1970.

Neste contexto, as empresas precisam adequar suas formas de atuação, no intuito de se manterem competitivas em seu mercado e flexíveis com as novas regras mercadológicas.

A grande mudança à qual as empresas têm que se submeter para continuarem competitivas diz respeito à maior rapidez com que suas atividades devem ser desenvolvidas e as decisões devem ser tomadas.

Rezende (2002) afirma que o papel de gerar toda a riqueza e o poder da sociedade atual deixaram de ser exclusividade dos fatores tradicionais de produção (capital, terra e trabalho). O valor de produtos e serviços depende cada vez mais do percentual de inovação, tecnologia e inteligência a eles incorporados.

Na visão de Rezende (2002), devido a crescente demanda de informações pelos gestores, existe quase uma obrigação de se utilizar sistemas de informações para gerenciar e filtrar os dados recebidos e transformá-los em informações úteis para a organização. A competitividade global torna os mercados acirrados e as empresas necessitam das informações para sobreviver e crescer. A necessidade de que as organizações sejam inteligentes, diante das mudanças constantes da sociedade da informação, faz com que elas também se modifiquem e requeiram planejamento de suas informações auxiliadas pelos recursos da Tecnologia da Informação (TI).

1.1 Justificativa

A concessionária de rodovias onde o trabalho foi realizado atende diariamente um alto volume de ocorrências nas rodovias sob sua administração, que tende a aumentar gradativamente em virtude do aumento do tráfego de veículos.

Atualmente todas as informações dos atendimentos realizados pelas equipes de campo são repassadas ao Centro de Controle Operacional (CCO) da concessionária através de chamadas de voz do sistema de radiocomunicação. Esta situação poderá implicar na saturação dos recursos (alta taxa de ocupação do sistema de radiocomunicação e alta carga de trabalho dos operadores de CCO), além de uma possível falta de garantia de confiabilidade das informações.

A busca por melhorias no processo de atendimento aos usuários das rodovias, a fim de proporcionar uma gestão mais eficiente de seus recursos, sugere a implantação de um sistema automatizado de transmissão de informações a partir das viaturas operacionais.

1.2 Definição e delimitação do problema

O trabalho proposto foi desenvolvido na área de atendimento aos usuários de uma concessionária de rodovias da região de Maringá – PR, visando a implantação de soluções tecnológicas que contribuam para melhoria da qualidade do processo e da confiabilidade das informações.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho foi elaborar uma proposta para implantação de um sistema de transmissão de informações, a partir das viaturas operacionais, dos atendimentos realizados aos usuários de uma concessionária de rodovias, visando o aumento da eficiência do processo e da qualidade das informações.

1.3.2 Objetivos específicos

O objetivo geral do trabalho proposto foi atingido através dos seguintes objetivos específicos relacionados abaixo:

- Pesquisar na literatura os principais conceitos sobre Sistemas de Informação e Telecomunicações.
- Pesquisar no mercado as principais tecnologias e soluções de telecomunicações disponíveis para implantação de Sistemas de Informação em dispositivos móveis.
- Analisar o cenário atual do processo de atendimento aos usuários das rodovias realizado pelo Centro de Controle de Operações (CCO) da concessionária de rodovias em que o trabalho será realizado.
- Identificar as necessidades e oportunidades de melhorias do processo.
- Identificar e analisar as tecnologias e soluções disponíveis para atender às necessidades e oportunidades.
- Definir a tecnologia e especificar a solução para atender às necessidades e oportunidades.
- Avaliar a viabilidade de implantação da solução, através da análise do cenário estimado do processo de atendimento aos usuários, construído a partir das estimativas dos benefícios (quantitativos e qualitativos) que poderão ser obtidos.
- Elaborar proposta à diretoria da empresa para o desenvolvimento e a implantação da solução (*hardware e software*) nas viaturas operacionais.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho foi desenvolvido em 5 (cinco) capítulos.

No Capítulo 1 foram apresentadas as justificativas para a realização deste trabalho, assim como a definição e a delimitação do problema. Neste capítulo também foram apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos a serem alcançados.

No Capítulo 2 será apresentada uma revisão da literatura sobre os assuntos relacionados ao desenvolvimento deste trabalho, tais como Sistemas de Informação, Telecomunicações e

Mobilidade. Também será apresentado neste capítulo um modelo para planejamento da adoção de tecnologia móvel nas organizações.

No Capítulo 3 será apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho.

No Capítulo 4 será apresentado o estudo de caso realizado, demonstrando as etapas do desenvolvimento deste trabalho, desde a análise do cenário atual até a avaliação dos resultados e benefícios esperados com a implantação do sistema proposto. Neste capítulo também será apresentada a definição e especificação da solução. A análise dos impactos da sua adoção na organização e o plano de ação para o desenvolvimento e a implantação da solução também serão abordados neste capítulo.

No Capítulo 5 serão apresentados os resultados deste trabalho e suas considerações finais, além das oportunidades de trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) segundo Rezende (2003) é o conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para manipulação de informações e conhecimento, baseando-se em *hardware*, *software*, telecomunicações e gestão de informações.

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Lucas (*apud* SPERB e FERRARO, 2006) define Sistemas de Informação (SI) como o conjunto de procedimentos organizados que, quando executados, provêm informação para suportar a tomada de decisão e o controle numa organização. Desta forma, podemos dizer que os Sistemas de Informação são uma parte da Tecnologia da Informação.

Segundo O'Brien (*apud* SPERB e FERRARO, 2006), Sistemas de Informação (SI) “é um conjunto organizado de pessoas, *hardware*, *software*, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização”.

Laudon e Laudon (2004) definem que um sistema de informação é tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização.

A necessidade de obter informações faz com que as organizações preocupem-se em absorver dados das mais diversas maneiras e fontes. O grande problema é que, muitas vezes, isto acontece sem a preocupação com a coerência dos dados, o que pode ocasionar significativos problemas para as futuras análises. Afinal, a qualidade da decisão depende das informações que estão disponíveis no momento em que ela é tomada. Para Chiavenato (2000) tomada de decisão é o “processo de análise e escolha, entre várias alternativas disponíveis, no curso de ação que a pessoa deverá seguir”. Assim, informações desencontradas e desatualizadas irão afetar neste processo. Portanto, a organização deve ter extremo cuidado ao coletar dados, certificando-se de que não existam ruídos ou incoerências.

O uso de ferramentas computacionais e métodos para gerenciar informações são de extrema importância, a integração entre os sistemas nos proporciona obter informações consolidadas e conhecimento sobre todas as áreas da empresa. Essas informações podem reduzir o custo de produção, diminuir o tempo de resposta ao mercado, agilizar e melhorar os processos produtivos, aumentando a rentabilidade e a competitividade das empresas.

2.2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

O termo Sistemas de Informação geralmente é usado para se referir às aplicações das tecnologias de informação e de telecomunicações que facilitam o intercâmbio de informações e a automatização de processos buscando atingir resultados.

Segundo Pinheiro (2006), as redes de telecomunicações são as estruturas que permitem transmissões eletrônicas de sinais contendo informações, proporcionando uma ligação eficaz entre as tecnologias de informação, no contexto dos Sistemas de Informação.

Os sistemas de telecomunicações adquiriram nos últimos anos uma posição de particular relevância entre os Sistemas de Informação, na visão de Pinheiro (2006). Através das modernas redes de telecomunicações a informação democratizou-se, tornando-se acessível a faixas cada vez maiores da população e, a generalização do seu uso, constitui hoje um indicador do progresso de muitos países.

De acordo com Pinheiro (2006), o desenvolvimento de uma rede de telecomunicações moderna requer um amplo investimento de capital e uma gestão competente de recursos. Por sua vez, as tecnologias da informação e a série interminável de inovações tecnológicas pela qual passa a sociedade em que vivemos estimulam a demanda por novos sistemas de telecomunicações ao tornar novos serviços acessíveis para um grupo maior de usuários.

Se por um lado tanto tecnologias da informação quanto de telecomunicações passam a ter cada vez mais valor e utilidade, por outro, este rápido progresso reduz o custo de conectividade entre as redes em âmbito mundial, permitindo uma redução substancial dos custos operacionais e maiores receitas para o negócio das organizações.

2.3 MOBILIDADE

Segundo Rodrigues (2007), nas sociedades modernas a mobilidade é um dos traços mais marcantes de desenvolvimento, incluindo vários componentes, tais como pessoas, bens e informação.

Para Rodrigues (2007), num mundo crescentemente interativo, onde a concretização do potencial de cada lugar ou região depende cada vez mais da capacidade de participar de forma ativa em diferentes redes de circulação de pessoas, bens e conhecimento, a mobilidade surge como um fator básico de desenvolvimento.

Hoje em dia a mobilidade e a conectividade são essenciais para a competitividade das organizações, pois a evolução tecnológica atual nos permite enviar e acessar informações de qualquer lugar e a qualquer momento.

As redes (físicas e, em especial, as redes sem fios), a Internet, os novos protocolos de comunicação (GPRS, 3G, 3.5G, 4G) bem como o crescente uso de dispositivos móveis, formam um cenário favorável à implantação de Sistemas de Informação com alta conectividade e abrangência geográfica.

2.3.1 DISPOSITIVOS MÓVEIS

Dispositivos móveis são aparelhos eletrônicos que permitem mobilidade (B'FAR *apud* GUEDES, 2009). Sua grande vantagem está em podermos realizar tarefas neles enquanto nos movemos. Atualmente consideramos dispositivo móvel os *palmtops*, celulares, *tablets PC* e similares.

A denominação de dispositivo móvel está intimamente ligada com os aparelhos celulares, pois foi com a criação destes aparelhos capazes de permitir a comunicação por meio de ondas eletromagnéticas que a denominação apareceu.

Segundo Guedes (2009), a primeira geração, 1G, do celular chegou ao mercado em 1983, o dispositivo pesava quase 800 gramas e a voz era transmitida através de redes analógicas que ofereciam pouca segurança e qualidade de ligação variável. Vieram logo em seguida as

gerações 2G e 2,5G que ofereceram maior segurança na comunicação e melhor qualidade de transmissão enviando voz e dados através de uma rede digital. Evoluiu-se então para a terceira geração, 3G, que oferece serviços de comunicação de voz e transferência de dados em alta qualidade e desempenho.

Atualmente já existe a tecnologia 4G (quarta geração), entretanto ela ainda não está disponível no Brasil. O conceito 4G vai muito além de telefonia móvel, já que não pode ser considerada uma evolução dos padrões de telefonia celular, tais como as existentes no mercado até 3G. As novas tecnologias de redes banda larga móvel (sem fio) permitirão o acesso a dados em dispositivos que operam com IP. Os grandes atrativos do 4G são a convergência de uma grande variedade de serviços até então somente acessíveis na banda larga fixa, bem como a redução de custos e investimentos para a ampliação do uso de banda larga na sociedade, trazendo benefícios culturais, melhoria na qualidade de vida e acesso a serviços básicos tais como comunicação e serviços públicos antes indisponíveis ou precários à população.

A seguir são apresentados os principais tipos de dispositivos móveis, ou computadores móveis, disponíveis.

2.3.1.1 PDA (*PERSONAL DIGITAL ASSISTANT*)

Segundo Pretto *et. al* (2006), PDAs (*Personal Digital Assistant*) são dispositivos portáteis com tela monocromática ou colorida e sistema de entrada de dados por tela sensível ao toque (*touch screen*). Também são conhecidos como *handheld* ou *palmtop*. Exemplos de PDAs são mostrados na Figura 1. Normalmente os sistemas operacionais presentes já incluem aplicativos como calendário, agenda, bloco de notas entre outros. Existem ferramentas comerciais e livres para desenvolvimento de aplicativos para estas plataformas. A interface física geralmente é realizada através de comunicação serial. Alguns PDAs possuem módulos de expansão, permitindo a instalação de cartões de memória, modems, conexões de rede sem fio, etc.. Outros modelos já possuem conexão wireless (Wi-Fi ou Bluetooth) embutida.



Figura 1 - Exemplos de PDAs

2.3.1.2 SMARTPHONES

Os *smartphones*, ou telefones inteligentes, são definidos por Pretto *et. al* (2006) como telefones celulares com função de PDA. Os *smartphones* com o mesmo tamanho de tela de um PDA são chamados de WDA (*Wireless Digital Assistant*). A convergência entre os *smartphones* e os PDAs já é uma realidade. Na Figura 2 são apresentados alguns exemplos de *smartphones*.



Figura 2 - Exemplos de *smartphones*

2.3.1.3 TABLET PC

O *Tablet PC*, Figura 3, é similar ao PDA no sentido de que eles são terminais com tela colorida e sistema de entrada de dados por tela sensível ao toque (*touch screen*), porém com um tamanho de tela bem maior.

A popularização deste tipo de dispositivo iniciou-se com o lançamento do iPad pela Apple. Atualmente há diversos dispositivos deste tipo no mercado, sendo os sistemas operacionais

mais utilizados nestes dispositivos: o iOS da Apple, o Android da Google e o Windows da Microsoft.

No passado, foi comum ver no mercado o que chamávamos de *Tablet PC*: um computador pessoal com o formato de prancheta, utilizando os mesmos sistemas operacionais presentes nos PCs convencionais, e que poderia ser acessado com o toque de uma caneta especial, possibilitando ao usuário utilizar o computador sem um mouse ou teclado.



Figura 3 - Exemplos de *Tablet PC*

2.3.1.4 TERMINAIS DEDICADOS

Pretto *et. al* (2006) define terminais dedicados como equipamentos com interface gráfica geralmente baseados em tela de cristal líquido (LCD - *Liquid Crystal Display*) monocromático alfanumérico, dotados de teclado funcional e sem a capacidade de programação pelo usuário. Um exemplo disso são os sistemas para coleta de dados via satélite ou através de tecnologia GPRS.



Figura 4 - Exemplos de Terminais Dedicados

2.3.1.5 TELEFONES CELULARES

Segundo Pretto *et. al* (2006), uma das tecnologias de computação móvel mais difundida são os telefones celulares, os quais apresentam um baixo custo de aquisição, ampla cobertura de serviços e uma grande potencialidade de utilização como dispositivo de aquisição de dados. Outra grande vantagem do telefone celular é permitir a sua utilização para comunicação de voz e dados. Geralmente possuem telas coloridas, porém com tamanho reduzido, o que muitas vezes limita o tipo de aplicação que pode ser suportada pelo dispositivo. Alguns possuem funções extras como câmera fotográfica, o que permite o desenvolvimento de aplicativos com capacidade de armazenamento fotográfico.



Figura 5 - Exemplos de Telefone Celular

2.4 ADOÇÃO DE TECNOLOGIA MÓVEL

A adoção de tecnologia é uma área importante em Sistemas de Informação, pois permite aos gestores das organizações extrair os melhores resultados das tecnologias disponíveis, minimizando os riscos de insucesso da iniciativa e outros riscos organizacionais.

Desta forma, será utilizado neste trabalho o modelo teórico para adoção de tecnologias móveis proposto por Machado (2009), conforme apresentado na Figura 6, que busca abranger o contexto envolvido na adoção das tecnologias móveis na interação entre organização e indivíduo, integrando as variáveis de ambiente e compreendendo assim sua influência no planejamento desse tipo de iniciativa e de seu impacto no indivíduo, na organização e na interação entre eles.

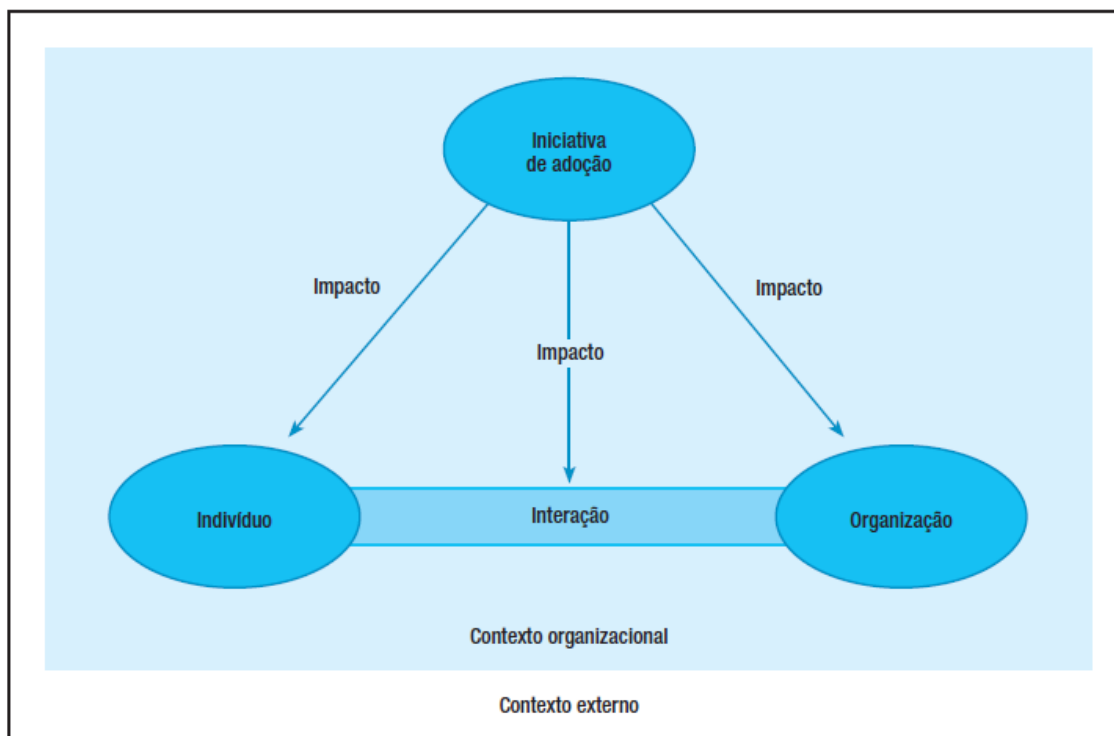


Figura 6 – Modelo teórico simplificado do planejamento da adoção de iniciativas móveis na interação entre organização e indivíduo (MACHADO, 2009).

2.4.1 CONTEXTO EXTERNO

Segundo Machado (2009), o contexto externo envolve os fatores tecnológicos, os fatores regulatórios, os fatores éticos e os fatores sócio-culturais.

- **Fatores tecnológicos:** Os fatores tecnológicos dizem respeito aos recursos tecnológicos disponíveis no ambiente. Nesse ambiente, constata-se que uma força denominada convergência aos poucos está transformando uma série de dispositivos, anteriormente distintos, para um mesmo formato ou categoria, dificultando cada vez mais a distinção entre celulares, *smartphones* e PDAs. A principal característica trazida pela convergência das tecnologias móveis está em sua capacidade de comunicação sem fio, sendo, atualmente, a rede de telefonia celular a forma mais abrangente. Na telefonia celular, os serviços de comunicação dividem-se basicamente entre o uso de voz e o uso de dados. Dentre as aplicações de dados, o SMS (*Short Message Service*), também conhecida como mensagem de texto, é o serviço de dados mais usado. Além do SMS,

outras tecnologias de mensagens também utilizadas são o EMS (mensagens de texto estendidas) e o MMS (mensagens multimídia). As aplicações que atuam com informações mais estruturadas, geralmente, se utilizam de tecnologias web ou plataformas como J2ME. A comunicação no caso das aplicações é, normalmente, feita através de protocolos como GPRS, EDGE, UMTS e LTE, que operam através da rede de telefonia, ou ainda de forma independente da rede das operadoras de telefonia móvel, utilizando protocolos como Bluetooth, Wi-Fi ou WiMAX. A comunicação através das tecnologias móveis pode ainda ter recursos *pull* e *push*. Os recursos *pull* requerem que o usuário requirite a informação que precisa, já com os recursos *push*, a informação pode ser enviada ao usuário sem que ele explicitamente solicite. A segurança das tecnologias móveis também é fator importante a ser considerado, pois, ao mesmo tempo em que oferece algumas vantagens e desvantagens em comparação com outras tecnologias, requer uma estrutura tecnológica e de mapeamento de riscos mais complexa.

- Fatores regulatórios: Os fatores regulatórios, por sua vez, surgem devido às características especiais das tecnologias móveis e dizem respeito às leis, normas e diretrizes que atuam sobre as seguintes esferas: uso de serviços de telecomunicações; direito do consumidor; direito civil ou comercial em relação ao possível mau uso das tecnologias; direito de propriedade intelectual referente a possíveis quebras de patentes como também a questões de propriedade sobre conteúdo trafegado; direito trabalhista no que tange a possíveis conflitos gerados pelo uso do canal móvel; demais fatores regulatórios ou normativos específicos a determinados tipos de uso. Além disso, o uso das redes de dados pode ainda sofrer regulação pelos fornecedores, como é o caso das operadoras de telefonia celular, que podem restringir ou moderar o uso de suas redes, através de políticas contratuais ou normas de uso.
- Fatores éticos: Os fatores éticos envolvem o abuso ou mau uso do meio móvel como, por exemplo, o chamado mobile spam, derivado do termo utilizado para as mensagens não solicitadas via e-mail, que é mal vista pela esmagadora maioria dos usuários.
- Fatores sócio-culturais: A influência das tecnologias móveis na sociedade tem sido objeto de estudos e pesquisas, tendo em vista sua presença nas atividades cotidianas das pessoas. Apesar de haver certas diferenças em relação à idade e ao gênero na

adoção de novas tecnologias, as tecnologias móveis têm sido adotadas amplamente por pessoas de ambos os gêneros, e de diversas faixas etárias e sociais.

2.4.2 CONTEXTO ORGANIZACIONAL

Para Machado (2009), o contexto organizacional diz respeito aos fatores inerentes à organização que podem, de alguma forma, influenciar a iniciativa de adoção da tecnologia móvel. Os fatores considerados são:

- **Natureza da relação:** A natureza da relação entre a organização e o indivíduo compreende a razão pela qual ambos interagem, podendo ser a de um colaborador interno, colaborador externo, cliente ou potencial cliente, fornecedor, acionista ou comunidade.
- **Formas de interação disponíveis:** A interação entre a organização e o indivíduo, se já existente antes da adoção das tecnologias móveis, pode ocorrer através de diferentes formas, utilizar de outros meios como, por exemplo, o telefone, internet ou mesmo o contato físico.
- **Recursos de TI disponíveis:** Os recursos de tecnologia da informação disponíveis na organização compreendendo os equipamentos, redes e sistemas de informação.
- **Cultura Organizacional:** Aspectos da cultura dominante nos grupos envolvidos na iniciativa.
- **Aprendizagem organizacional:** A capacidade de adaptação da organização a novos processos e novas formas de interação.
- **Estruturação dos processos:** O grau de formalização dos processos pode vir a influenciar eventual necessidade de readaptação de processos.

2.4.3 IMPACTOS PREVISTOS NO INDIVÍDUO

A fim de analisar o impacto sobre uma forma gerencial, Machado (2009) optou por não limitar aos fatores que determinam por que o indivíduo adota uma nova tecnologia, e sim quais os possíveis impactos que essa adoção pode gerar ao mesmo. Assim, ele buscou discriminá-los considerando que esses atributos poderão ser abordados de forma mais aprofundada em pesquisas futuras. Ele também propôs que a adoção da tecnologia móvel pela organização pode, em relação ao indivíduo, influenciar:

- a disponibilidade que o indivíduo tem para com a organização;
- o comportamento de uso da tecnologia;
- o aprendizado que o indivíduo pode ter através da tecnologia;
- a privacidade pela possibilidade de invasão de seu espaço íntimo;
- a satisfação em relação à tecnologia e à organização;
- a sociabilização pelo uso dos dispositivos em locais públicos ou em presença de pessoas externas à relação existente entre o indivíduo e a organização;
- o aspecto financeiro, caso uma parte dos custos seja repassada pela organização ao indivíduo, como por exemplo, a aquisição do dispositivo móvel e os custos dos serviços de comunicação.

2.4.4 IMPACTOS PREVISTOS NA ORGANIZAÇÃO

Segundo Machado (2009), a adoção de tecnologias móveis pelas organizações para interação com seus públicos-alvo pode influenciar:

- os processos organizacionais;
- a agilidade de suas operações;
- a produtividade de sua equipe de trabalho;

- a colaboração entre as equipes de trabalho;
- a infraestrutura de TI da organização;
- os custos organizacionais, considerando-se os custos dos dispositivos, da comunicação e outros possíveis custos relacionados à iniciativa.

2.4.5 IMPACTOS PREVISTOS NA INTERAÇÃO ENTRE INDIVÍDUO E ORGANIZAÇÃO

Além do impacto sobre o indivíduo e sobre a organização, Machado (2009) considerou os possíveis impactos na forma como ambos interagem, de sorte que a adoção pode influenciar:

- a acessibilidade temporal, através da modificação das fronteiras temporais da relação entre o indivíduo e a organização;
- a acessibilidade geográfica, por permitir a interação em qualquer lugar;
- a frequência com que as interações ocorrem;
- a eficácia em relação ao grau com que os objetivos da interação são atingidos;
- a eficiência no sentido da quantidade de tempo ou esforço para que o objetivo seja atingido.

2.4.6 DEFINIÇÕES ORGANIZACIONAIS

Segundo Machado (2009), as definições organizacionais dizem respeito às opções que a organização pode fazer, levando em consideração as variáveis contextuais e os impactos previstos. As definições contemplam os seguintes tópicos:

- Interação: Quem é iniciador da interação? Com que frequência a interação pode/deve ocorrer? Qual o conteúdo dessa interação? Em que dias e horários ela ocorrerá?

- **Tecnologia:** Qual a plataforma tecnológica escolhida? Quais tipos de dispositivos poderão ser utilizados? Haverá troca de informações entre os usuários móveis e os demais sistemas de informação da organização? Como se dará essa integração?
- **Aprendizado:** Como os usuários serão comunicados a respeito dessa nova tecnologia? Quais os conhecimentos necessários? Haverá treinamento para os usuários? Como será esse treinamento?
- **Política:** Qual será a política de privacidade em relação ao usuário? Como os dados privados do usuário serão resguardados? Qual será a política de segurança de acesso? Como as informações serão protegidas? Como tratar eventuais abusos ou maus usos da tecnologia?
- **Processos:** Haverá mudança nos processos organizacionais? Quais mudanças ocorrerão? Como se dará o redesenho desses processos? Quais as mudanças organizacionais necessárias para que essa mudança seja feita adequadamente?
- **Custos:** Quais os custos envolvidos em termos de infraestrutura, dos dispositivos e da comunicação? Os custos serão integralmente absorvidos pela organização, ou haverá custos para os usuários?
- **Riscos:** Quais são os riscos identificados? Como eliminar ou mitigar esses riscos? Qual dano os riscos podem gerar à organização? E ao indivíduo?

2.4.7 MODELO TEÓRICO DO PLANEJAMENTO DA ADOÇÃO DE TECNOLOGIA MÓVEL

A partir da identificação dos fatores que compõe o contexto externo, o contexto organizacional, o impacto sobre o indivíduo, sobre a organização e sobre a interação entre eles e as definições que a organização deve efetuar, Machado (2009) propõe o modelo teórico completo demonstrado na Figura 7.

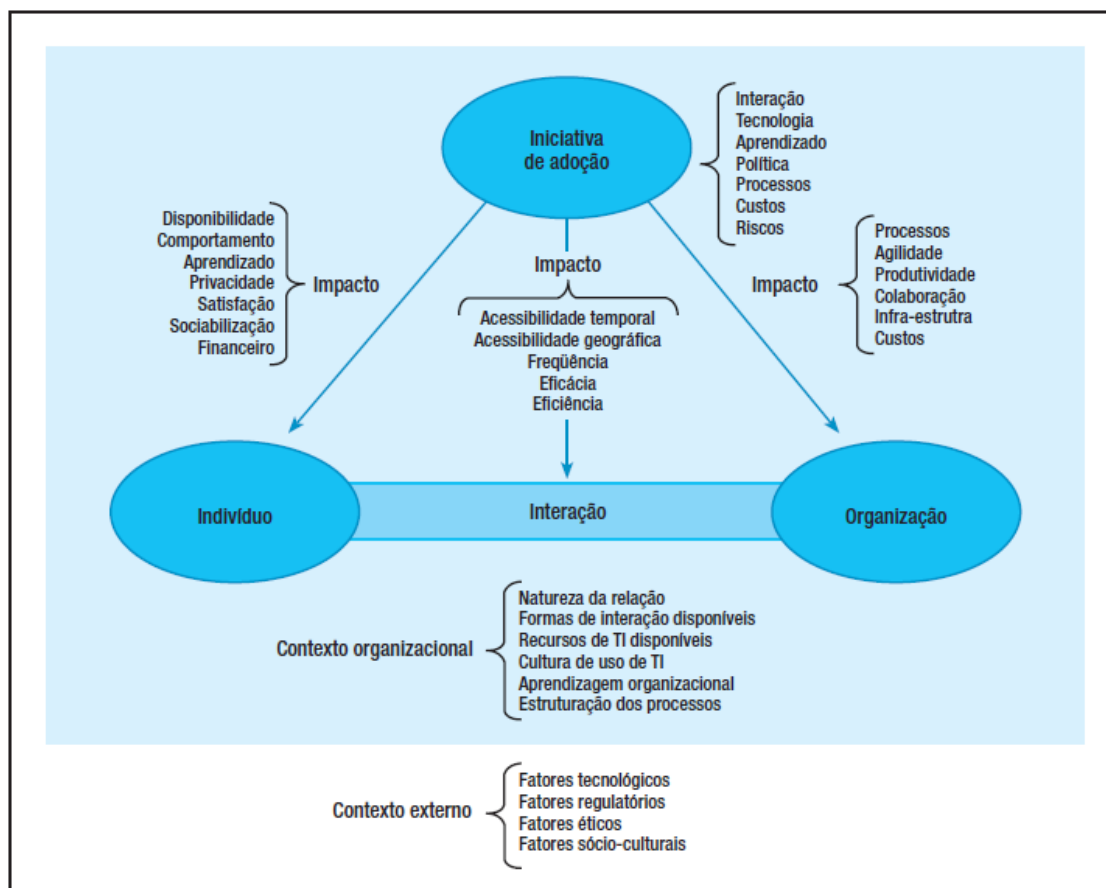


Figura 7 - Modelo teórico completo do planejamento da adoção de iniciativas móveis na interação entre organização e indivíduo (MACHADO, 2009).

2.5 REVISÃO DA LITERATURA

Conforme vimos neste capítulo, os SI contribuem para a melhoria dos processos produtivos, aumentando a rentabilidade e a competitividade das empresas. As redes de telecomunicações possuem um papel fundamental na eficácia de um SI, ganhando ainda maior relevância com o advento das redes móveis. A evolução das redes móveis, aliada à ampla gama de dispositivos e à popularização dos serviços, cria um cenário favorável à implantação de SI com alta conectividade e abrangência geográfica.

Entretanto, a adoção de qualquer nova tecnologia na organização exige a análise do contexto externo, do contexto organizacional, além dos impactos previstos no indivíduo, na

organização e na interação entre eles. Esta análise deve levar a organização à elaboração uma série de definições organizações a fim de minimizar os riscos de insucesso da iniciativa, além de outros riscos organizacionais.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é classificado como uma pesquisa exploratória desenvolvida na forma de um estudo de caso, sendo ainda classificado quanto à sua natureza como aplicada e possuindo uma abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa. O trabalho foi desenvolvido seguindo as etapas descritas abaixo.

1. Inicialmente foi realizada uma revisão da literatura acerca do assunto e a análise do cenário atual do processo de atendimento aos usuários realizado pelo Centro de Controle de Operações (CCO) da concessionária de rodovias onde o trabalho foi realizado.
2. A partir desta análise, foram identificadas as necessidades e as oportunidades de melhoria do processo (análise qualitativa).
3. Com base nas oportunidades identificadas de melhoria dos processos, foram estimados quantitativamente os benefícios a serem obtidos no processo (análise quantitativa).
4. Na sequência foram identificadas e analisadas as tecnologias e soluções disponíveis para atender às necessidades e oportunidades identificadas em etapa anterior.
5. Após a análise das tecnologias e soluções disponíveis no mercado, foi escolhida a tecnologia considerada mais adequada ao modelo de negócio da empresa.
6. A solução (*hardware e software*) foi especificada e elaborada uma proposta de desenvolvimento e implantação nas viaturas operacionais. Esta proposta foi apresentada à diretoria da empresa, demonstrando as oportunidades de melhoria e os benefícios que poderão ser obtidos no processo.

O objetivo do presente trabalho, com a implantação da solução proposta, é proporcionar à organização, além dos benefícios diretos que serão demonstrados nos próximos capítulos, um ambiente propício para a implantação de novas funcionalidades com o auxílio da tecnologia.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi desenvolvido na empresa Rodovias Integradas do Paraná S/A (VIAPAR), concessionária de rodovias do lote 2 do Anel de Integração do Paraná. O trabalho desenvolvido foi realizado na área de Operações da empresa, com foco no processo de atendimento aos usuários das rodovias pelo Centro de Controle Operacional (CCO) e pelas viaturas operacionais (inspeções de tráfego, guinchos, ambulâncias, resgates, caminhões boiadeiros e pipas).

4.2 HISTÓRICO DA EMPRESA

A VIAPAR - Rodovias Integradas do Paraná S/A - nasceu em 1997, como um dos frutos do Anel de Integração do Paraná, que direcionou algumas rodovias do Estado para a administração privada. A VIAPAR é responsável por 546,53 quilômetros de malha viária e a sua concessão é de 24 anos. A empresa tem seis praças de arrecadação, que ficam em Arapongas, Mandaguari, Presidente Castelo Branco, Floresta, Campo Mourão e Corbélia. Compõem também a estrutura da empresa sete Bases Operacionais, sendo que seis ficam junto às praças e uma em Ubitatã, duas balanças fixas, em Nova Esperança e Peabiru, uma balança móvel, que percorre o trecho, e o prédio da sede.

Com aproximadamente 550 colaboradores trabalhando diretamente e 350 indiretamente, a VIAPAR presta serviços de qualidade. Com equipamentos de alta tecnologia somados à eficiência dos colaboradores da empresa, todos os pedidos de socorros médicos e mecânicos são atendidos rapidamente. Inspeção de tráfego, conservação das pistas e atendimentos clínicos são apenas alguns dos ofícios exercidos pela concessionária.

Além de atuar nas pistas, a VIAPAR desenvolve projetos sociais. Por sua excelência e comprometimento com o Meio Ambiente, a VIAPAR é detentora da certificação ISO 9001 e é considerada empresa "Amiga da Criança", pela Fundação Abrinq. A concessionária é comandada por sete acionistas: Carioca Christiani-Nielsen, Preservar Participações, Queiroz

Galvão, Construtora Cowan Credicom, Strata Construções, Concessionárias Integradas, Camargo Campos Engenharia e Comércio.

A sede da VIAPAR está localizada na rodovia PR 317, nº 7246, em Maringá - PR, próxima ao Aeroporto Regional Sílvio Name Junior.

4.3 ANÁLISE DO CENÁRIO ATUAL

O Centro de Controle Operacional da VIAPAR funciona 24 horas por dia. Com aparelhos de alta tecnologia, acompanhados de uma equipe eficiente, o CCO monitora as rodovias e as praças de arrecadação da concessionária, e providencia os socorros médico e mecânico solicitados pelos usuários das rodovias, sob a administração da VIAPAR.

Em pontos considerados estratégicos da malha viária e nas praças de arrecadação da concessionária há câmeras instaladas, que transmitem em tempo real as imagens para o CCO. As câmeras alcançam um raio de até dois quilômetros e giram 360° graus.

Além de monitorar as rodovias, o CCO está em constante interatividade com o pessoal que faz a inspeção das rodovias. Qualquer problema encontrado pelas equipes de campo é repassado ao CCO. O contato com os usuários é realizado pelo número de telefone 0800-601-6001. Quando o motorista liga na concessionária e solicita socorro, a ligação é repassada imediatamente para a equipe do CCO, que agiliza o atendimento da ocorrência pelas viaturas operacionais (inspeções de tráfego, guinchos, ambulâncias, resgates, caminhões boiadeiros e pipas).

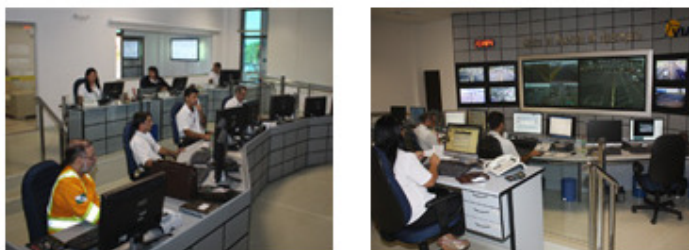


Figura 8 - Fotos do Centro de Controle Operacional (CCO) da concessionária.

Toda a comunicação entre o CCO e as equipes de campo é realizada através de um sistema de radiocomunicação, contingenciado por sistemas de telefonia celular das operadoras da região (telefones celulares disponíveis nas viaturas operacionais).

4.4 IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E OPORTUNIDADES DE MELHORIAS

Através da análise do cenário atual, foi possível identificar algumas situações relevantes do processo de atendimento aos usuários das rodovias pelo CCO, que podem ser objeto de melhoria, e que são descritas a seguir.

- Há um alto volume de atendimento aos usuários das rodovias (em torno de 150 atendimentos por dia) realizado por 2 operadores de CCO por turno. Existe uma tendência de que o número de atendimentos aumente gradativamente em virtude do aumento do tráfego de veículos, o que poderá ocasionar uma saturação do processo caso novos recursos não sejam alocados ou os processos não sejam remodelados de forma a obter ganhos de eficiência.
- Todas as informações dos atendimentos realizados pelas viaturas operacionais são repassadas pelas equipes de campo ao CCO através de chamadas de voz do sistema de radiocomunicação. A utilização do sistema de radiocomunicação para a transmissão de informações dos atendimentos, de forma não automatizada, implica em pelo menos 3 (três) situações críticas: indisponibilidade do sistema de radiocomunicação para realização de outras chamadas de voz, alta carga de trabalho dos operadores de CCO devido ao processo de coleta das informações dos atendimentos e falta de garantia de confiabilidade das informações registradas no sistema informatizado da concessionária devido à inserção manual (digitação) das informações pelos operadores do CCO.
- O CCO é responsável por coordenar e controlar todos os eventos que ocorrem ao longo das rodovias administradas pela concessionária, que incluem, além do atendimento aos usuários das rodovias, serviços de apoio à Engenharia e outros órgãos competentes, tais como polícias, bombeiros etc.. Existe uma tendência à implantação de novas câmeras em pontos estratégicos das rodovias, tornando o monitoramento pelo CCO mais eficaz e agilizando o atendimento aos usuários.

- Face aos fatos expostos acima, é necessária a busca de melhorias nos processos relacionados aos atendimentos dos usuários das rodovias, a fim de proporcionar ao CCO uma gestão mais eficiente de seus recursos.

No processo de análise do cenário atual foi utilizado o Diagrama de Causa e Efeito, ou Diagrama de Ishikawa, para identificação das causas raízes dos problemas diagnosticados, conforme demonstrado na Figura 9.

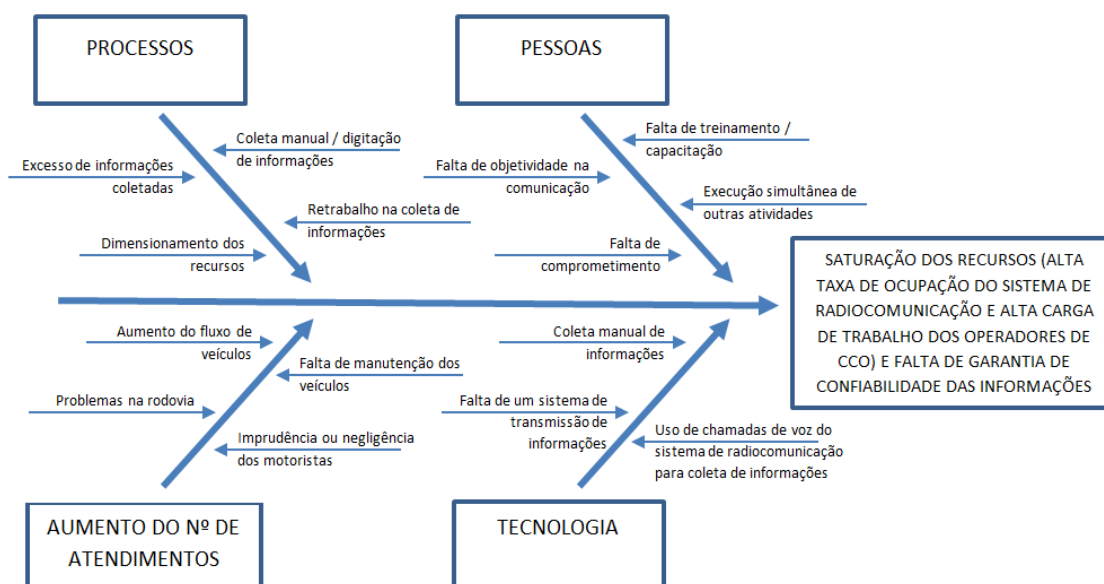


Figura 9 – Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa

A análise identificou que a implantação de um sistema automatizado de transmissão de informações a partir das viaturas operacionais proporcionará uma maior eficiência e confiabilidade ao processo. Embora a causa fundamental tenha sido identificada no fator Tecnologia, os demais fatores, tais como Processos e Pessoas, também precisarão ser revistos em função das ações que forem ser implementadas.

4.5 LEVANTAMENTO DE DADOS PRÉ-IMPLANTAÇÃO (CENÁRIO ATUAL)

Foi realizado um levantamento sobre o tempo de utilização do sistema de radiocomunicação pelos operadores do CCO no mês de março/2012. Este levantamento foi realizado com base nos logs das chamadas realizadas e recebidas pelos 2 despachadores do sistema de radiocomunicação localizados no Centro de Controle Operacional da concessionária, cujo resumo dos resultados encontra-se demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Tempo de utilização do sistema de radiocomunicação pelos operadores do CCO

Avaliação do tempo de utilização do sistema de radiocomunicação	Horas	%
Tempo mensal total de disponibilidade do sistema (1 operador)	744	
Tempo mensal total de disponibilidade do sistema (2 operadores)	1.488	100%
CENÁRIO ATUAL: Tempo mensal de utilização do sistema (2 operadores)	352	24%

O levantamento identificou que o sistema de radiocomunicação é utilizado pelos operadores do CCO em aproximadamente 24% do tempo total de operação, conforme demonstrado na Figura 10.



Figura 10 – Cenário Atual - Tempo mensal de utilização do sistema de radiocomunicação

Desta forma, podemos evidenciar que há uma alta taxa de ocupação do sistema de radiocomunicação e, conseqüentemente, uma alta carga de trabalho dos operadores de CCO, que passam quase $\frac{1}{4}$ (um quarto) do tempo de trabalho em comunicação com as viaturas operacionais.

4.6 ESTIMATIVA DE DADOS PÓS-IMPLANTAÇÃO (CENÁRIO ESTIMADO)

Através de entrevistas com o supervisor do CCO e com alguns operadores, foram levantados dados que nos possibilitaram elaborar uma estimativa do tempo gasto com a coleta de informações dos eventos.

Para a elaboração desta estimativa foram relacionados e quantificados todos os tipos de eventos atendidos pelo CCO durante o mês de março/2012. Cada tipo de evento foi avaliado quanto à exigência de coleta de informações pelos operadores do CCO e, para os casos aplicáveis, estimado o tempo médio de coleta de informações.

Os tempos estimados para cada tipo de evento foram totalizados e chegou-se ao número de 179 horas, que corresponde ao tempo mensal total estimado de coleta de informações pelos operadores do CCO, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Tempo mensal total estimado de coleta de informações dos eventos pelos operadores

Sigla	Descrição do Tipo de Evento	Nº de Eventos	%	% Acumulada	Exige coleta de informações do evento pelos operadores?	Tempo estimado de coleta de informações	
						por Evento	por Tipo de Evento
PM	PANE MECANICA				Sim	00:03	53:54:00
CONS	CONSERVAÇÃO DE RODOVIAS	470	10,66%	35,12%	Sim	00:02	15:40:00
CP	CONCERTO DE PNEU	298	6,76%	41,88%	Sim	00:03	14:54:00
EINDEV	EVENTO INDEVIDO	264	5,99%	47,87%	Não		
VP	VEÍCULO COM PANE	245	5,56%	53,43%	Sim	00:03	12:15:00
RAM	RETIRADA DE ANIMAL MORTO	207	4,70%	58,12%	Sim	00:02	6:54:00
INFGE	INFORMAÇÕES GERAIS	198	4,49%	62,61%	Não		
PE	PANE ELÉTRICA	180	4,08%	66,70%	Sim	00:03	9:00:00
RO	RETIRADA DE OBJETO	167	3,79%	70,49%	Sim	00:02	5:34:00
IAO	INFORMAÇÃO DE ANOMALIAS OPERACIONAIS	158	3,58%	74,07%	Sim	00:02	5:16:00
IACO	INFORMAÇÃO DE ANOMALIAS DE CONSERVAÇÃO E OBRAS	150	3,40%	77,47%	Sim	00:02	5:00:00
ACD	ACIDENTE	139	3,15%	80,63%	Sim	00:10	23:10:00
PS	PANE SECA	116	2,63%	83,26%	Sim	00:03	5:48:00
INC	INCIDENTE	101	2,29%	85,55%	Sim	00:05	8:25:00
ADT	APOIO DIVERSOS AO TRÁFEGO	101	2,29%	87,84%	Não		
ADC	APOIO DIVERSOS A CONSERVAÇÃO	87	1,97%	89,81%	Não		
AC	ATENDIMENTO CLINICO	47	1,07%	90,88%	Sim	00:05	3:55:00
FI	FOCO DE INCENDIO	40	0,91%	91,79%	Sim	00:02	1:20:00
AS	ANIMAL SOLTO	36	0,82%	92,60%	Sim	00:02	1:12:00
FR	FISCALIZAÇÃO NA RODOVIA	36	0,82%	93,42%	Não		
ENC	EVASAO NAO CONFIRMADA	36	0,82%	94,24%	Não		
ADPP	APOIO DIVERSOS AO PODER POLICIAL	34	0,77%	95,01%	Não		
VPA	VEÍCULO PARADO NO ACOSTAMENTO	34	0,77%	95,78%	Sim	00:03	1:42:00
ADTC	APOIO DIVERSOS À TÉCNICA	30	0,68%	96,46%	Não		
RAMGP	RETIRADA DE ANIMAL MORTO DE GRANDE PORTE	25	0,57%	97,03%	Sim	00:02	0:50:00
AFT	ACIDENTE FORA DO TRECHO	16	0,36%	97,39%	Sim	00:10	2:40:00
ADP	APOIO DIVERSOS AO PEDAGIO	15	0,34%	97,73%	Não		
VA	VEÍCULO ATOLADO	15	0,34%	98,07%	Sim	00:03	0:45:00
VO	VERIFICAÇÃO DE OBRAS	13	0,29%	98,37%	Sim	00:02	0:26:00
ROGP	RETIRADA DE OBJETO DE GRANDE PORTE	12	0,27%	98,64%	Sim	00:02	0:24:00
OER	OBJETOS ENCONTRADOS NA RODOVIA	10	0,23%	98,87%	Sim	00:02	0:20:00
IOR	INDIVÍDUO OFERECENDO RISCO	10	0,23%	99,09%	Não		
ORI	ORIENTAÇÃO	8	0,18%	99,27%	Não		
ANR	ANDARILHO NA RODOVIA	7	0,16%	99,43%	Não		
SO	SINALIZAÇÃO OCASIONAL	7	0,16%	99,59%	Não		
AVA	ADVERTENCIA A VENDEDOR AMBULANTE	5	0,11%	99,71%	Não		
VOP	VEÍCULO OPERACIONAL COM PANE	5	0,11%	99,82%	Não		
AV	ASSALTO A VEÍCULOS	2	0,05%	99,86%	Não		
IPPB	IMPRESA NA PRAÇA DE PEDAGIO E BSO	2	0,05%	99,91%	Não		
CE	CARGA EXCEPCIONAL	1	0,02%	99,93%	Sim	00:03	0:03:00
IV	INCENDIO DE VEÍCULOS	1	0,02%	99,95%	Sim	00:03	0:03:00
ADS	ADVERTÊNCIA À SINALIZAÇÃO	1	0,02%	99,98%	Não		
ENR	EMBRIAGUÊS NA RODOVIA	1	0,02%	100,00%	Não		
TEMPO TOTAL ESTIMADO							179:30:00

O tempo mensal total estimado de coleta de informações foi subtraído do tempo mensal de utilização do sistema identificado no Cenário Atual, dando origem a um Cenário Estimado de utilização do sistema sem a coleta de informações, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Avaliação do tempo de utilização do sistema de radiocomunicação - Cenário Atual x Estimado

Avaliação do tempo de utilização do sistema de radiocomunicação	Horas	%
Tempo mensal total de disponibilidade do sistema (1 operador)	744	
Tempo mensal total de disponibilidade do sistema (2 operadores)	1.488	100%
CENÁRIO ATUAL: Tempo mensal de utilização do sistema (2 operadores)	352	24%
(-) Tempo mensal total estimado de coleta de informações	-179	
CENÁRIO ESTIMADO: Tempo mensal de utilização do sistema (2 operadores)	173	12%

Os resultados demonstram que, com a implantação de um sistema de transmissão de informações, estima-se a redução do tempo de utilização do sistema de radiocomunicação para aproximadamente 12% do tempo total de operação, conforme demonstrado na Figura 11.

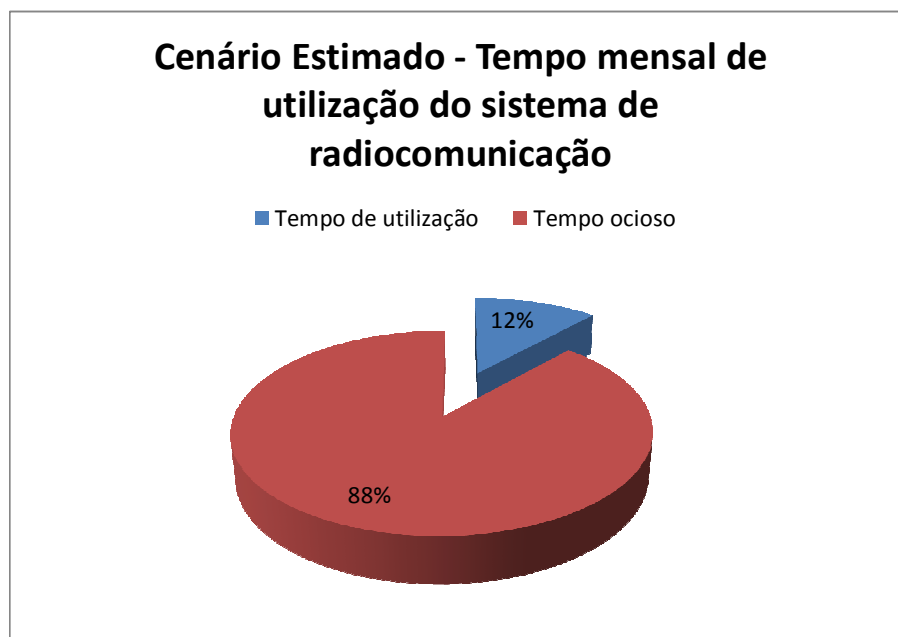


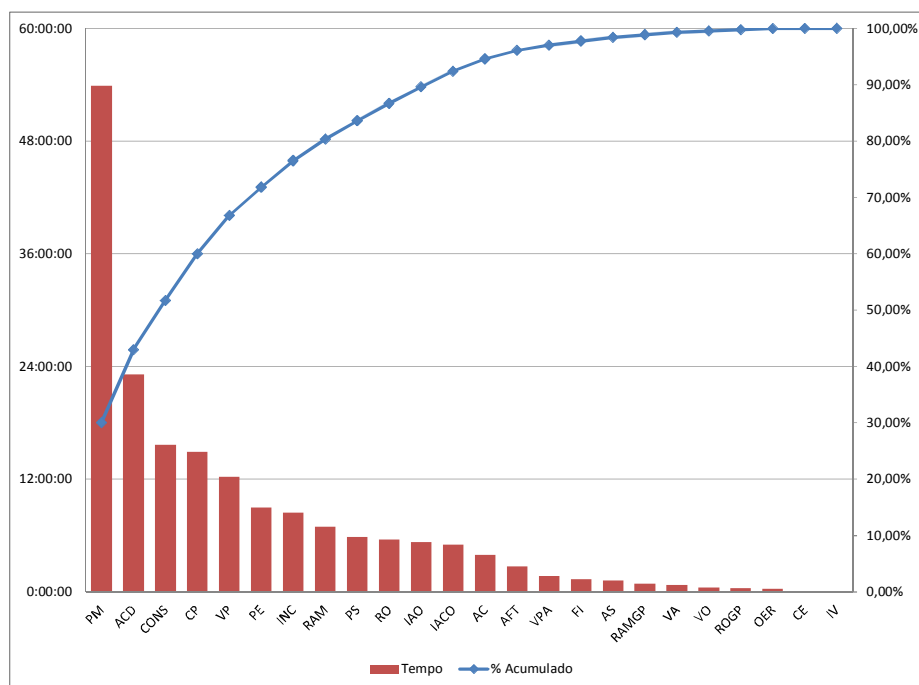
Figura 11 – Cenário Estimado - Tempo mensal de utilização do sistema de radiocomunicação

Foi elaborado um Diagrama e um Gráfico de Pareto visando identificar os Tipos de Evento que, quando implantados no sistema de transmissão de informações, terão maior contribuição no alcance dos objetivos, tendo em vista o tempo estimado de coleta de informações.

A análise do Diagrama e do Gráfico de Pareto, demonstrados na Tabela 4 e na Figura 12, sugere a priorização da implantação dos 8 primeiros Tipos de Evento, de forma a alcançar apenas com estes itens mais de 80% do resultado esperado.

Tabela 4 - Diagrama de Pareto - Tempo mensal estimado de coleta de informações por Tipo de Evento

Sigla	Descrição do Tipo de Evento	Tempo	%	% Acumulada
PM	PANE MECANICA	53:54:00	30,03%	30,03%
ACD	ACIDENTE	23:10:00	12,91%	42,93%
CONS	CONSERVAÇÃO DE RODOVIAS	15:40:00	8,73%	51,66%
CP	CONSERTO DE PNEU	14:54:00	8,30%	59,96%
VP	VEÍCULO COM PANE	12:15:00	6,82%	66,79%
PE	PANE ELÉTRICA	9:00:00	5,01%	71,80%
INC	INCIDENTE	8:25:00	4,69%	76,49%
RAM	RETIRADA DE ANIMAL MORTO	6:54:00	3,84%	80,33%
PS	PANE SECA	5:48:00	3,23%	83,57%
RO	RETIRADA DE OBJETO	5:34:00	3,10%	86,67%
IAO	INFORMAÇÃO DE ANOMALIAS OPERACIONAIS	5:16:00	2,93%	89,60%
IACO	INFORMAÇÃO DE ANOMALIAS DE CONSERVAÇÃO E OBRAS	5:00:00	2,79%	92,39%
AC	ATENDIMENTO CLINICO	3:55:00	2,18%	94,57%
AFT	ACIDENTE FORA DO TRECHO	2:40:00	1,49%	96,05%
VPA	VEÍCULO PARADO NO ACOSTAMENTO	1:42:00	0,95%	97,00%
FI	FOCO DE INCENDIO	1:20:00	0,74%	97,74%
AS	ANIMAL SOLTO	1:12:00	0,67%	98,41%
RAMGP	RETIRADA DE ANIMAL MORTO DE GRANDE PORTE	0:50:00	0,46%	98,88%
VA	VEÍCULO ATOLADO	0:45:00	0,42%	99,29%
VO	VERIFICAÇÃO DE OBRAS	0:26:00	0,24%	99,54%
ROGP	RETIRADA DE OBJETO DE GRANDE PORTE	0:24:00	0,22%	99,76%
OER	OBJETOS ENCONTRADOS NA RODOVIA	0:20:00	0,19%	99,94%
CE	CARGA EXCEPCIONAL	0:03:00	0,03%	99,97%
IV	INCENDIO DE VEÍCULOS	0:03:00	0,03%	100,00%
TEMPO TOTAL DE DE COLETA DE INFORMAÇÕES		179:30:00		

**Figura 12 – Gráfico de Pareto - Tempo mensal estimado de coleta de informações por Tipo de Evento**

4.7 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS E SOLUÇÕES DISPONÍVEIS PARA ATENDER AS NECESSIDADE E OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS

Para a implantação da solução de transmissão de informações, a partir das viaturas operacionais, dos atendimentos realizados aos usuários nas rodovias, foram identificadas várias soluções, porém 2 (duas) demonstraram-se mais adequadas ao modelo operacional da concessionária.

A primeira solução consiste na implantação de um Terminal Dedicado integrado ao sistema de rastreamento de veículos já utilizado pela concessionária. Nesta solução será instalado um equipamento (“teclado”) adicional, conforme demonstrado na Figura 13. A transmissão de dados será realizada através do mesmo meio de comunicação utilizado pelo sistema de rastreamento, no caso a tecnologia GPRS/3G das operadoras de telefonia celular que operam na região.



Figura 13 – Terminal Dedicado

A segunda solução consiste na utilização de um equipamento do tipo *Tablet PC* com um *software* desenvolvido especificamente para as necessidades da concessionária. A transmissão dos dados também será realizada através da tecnologia GPRS/3G das operadoras de telefonia celular que operam na região. Os equipamentos a serem utilizados serão modelos comerciais de grandes fabricantes mundiais, dotados de tecnologia GPRS/3G, Wi-Fi e GPS. Foram realizados testes com protótipos do sistema em equipamentos modelos Motorola Xoom e Samsung Galaxy Tab, conforme Figura 14.



Figura 14 – Tablet PC – Modelos Motorola Xoom e Samsung Galaxy Tab

4.8 DEFINIÇÃO DA TECNOLOGIA E ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO PARA ATENDER AS NECESSIDADES E OPORTUNIDADES IDENTIFICADAS

A tecnologia a ser adotada no projeto foi definida como sendo a do *Tablet PC*, em função das limitações apresentadas pelo Terminal Dedicado e da maior flexibilidade do *Tablet PC* para implementação da solução, entre as quais destacamos:

- limitação da quantidade de informação transmitida (tamanho das mensagens) pelo Terminal Dedicado;
- limitação quanto à capacidade de memória do Terminal Dedicado, impossibilitando a utilização e atualização de listas pré-definidas de cadastros;
- maior flexibilidade do *Tablet PC* em função do desenvolvimento de *software* específico para as necessidades da concessionária;
- possibilidade de utilização de recursos nativos do *Tablet PC*, tais como a conexão Wi-Fi para a transmissão de fotos e vídeos.

Para a especificação e o desenvolvimento da solução foi proposto o uso da metodologia de desenvolvimento ágil SCRUM e, de acordo com as informações reportadas em reuniões realizadas com os futuros usuários do sistema, foram identificados os requisitos listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Requisitos da solução

Requisito	Descrição
1	Visualização de eventos no mapa
2	Relatório de posicionamento das viaturas
3	Velocidade média e instantânea das viaturas
4	Garantia jurídica sobre os dados informados
5	Registro de informações de eventos no local
6	Envio de fotos dos eventos no local
7	Verificação de mapa carga
8	Controle de troca de turno
9	Envio de informações detalhadas às viaturas
10	Registro de localização relacionado ao evento
11	Alarme para informar atraso no tempo de ciclo
12	Registro e envio de requisições de manutenção e conserva
13	Controle de execução das requisições de manutenção e conserva

Além dos requisitos descritos acima, as seguintes histórias (*user stories*) foram documentadas e abrangem o escopo da solução:

- Como agente, eu me autentico no sistema através de login/senha para que o GPS possa ser ativado e eu possa ser identificado no registro dos eventos.
- Como agente, eu realizo a checagem do mapa carga ao efetuar o login para que eu possa utilizar o sistema.
- Como agente, eu realizo a troca de turno para que fique registrado no sistema o horário da minha troca de turno.
- Como agente, eu informo a quilometragem do hodômetro para que esta informação seja registrada no sistema.
- Como administrador, eu configuro o veículo que estará configurado no aparelho para que esta informação seja utilizada na inserção dos eventos.
- Como agente, eu recebo uma ordem de serviço para que eu saiba qual evento eu devo atender no momento ou em seguida.
- Como agente, eu registro um evento de retirada de animal morto para que esta informação seja gravada no sistema.

- Como agente, eu registro um evento de retirada de objeto para que esta informação seja gravada no sistema.
- Como agente, eu registro um evento de cobertura para que esta informação seja gravada no sistema.
- Como agente, eu registro um evento de conserva para que esta informação seja gravada no sistema.
- Como agente, eu anexo fotos dos eventos através de um cartão SD (com adaptador) ou através de um cabo USB para que estes sejam registrados juntamente com o evento.
- Como *Product Owner* (PO), eu demando que o agente tenha a posição (GPS) e data/hora registrada continuamente durante intervalos de tempo pré-determinados para que o centro de operações saiba onde ele está.
- Como PO, eu demando que as informações do agente sejam enviadas assincronamente ao servidor o quanto antes, para que a informação possa ser gravada e disponibilizada ao centro de operações.
- Como PO, eu demando que a comunicação entre o *tablet* e o servidor seja realizada através de uma *Virtual Private Network* (VPN) para que o tráfego do *tablet* seja restrito e as informações sejam protegidas (depende de viabilidade técnica do aparelho).
- Como PO, eu demando que não seja possível o usuário copiar informações confidenciais do *tablet* e enviar para destinos não autorizados para que estas informações permaneçam protegidas (depende de viabilidade técnica do aparelho).
- Como operador do CCO, eu visualizo o mapa das rodovias com as viaturas em suas localizações atuais juntamente com os pontos de referência para que eu saiba a localização de cada uma delas.
- Como operador do CCO, eu visualizo o registro dos últimos eventos no mapa com cores diferentes para que eu saiba o nível e o local em que estes ocorreram.

- Como operador do CCO, eu visualizo as viaturas mais próximas de cada evento ou viatura para que eu possa determinar quais podem atender de modo mais rápido um evento.
- Como operador do CCO, eu visualizo as situações das viaturas com cores diferentes dependendo do último evento registrado para que eu saiba qual é o estado atual da viatura.
- Como operador do CCO, eu emito um relatório de velocidade da viatura em um determinado veículo para que eu saiba a velocidade instantânea e média da viatura (depende de viabilidade técnica da precisão do GPS do aparelho).
- Como operador do CCO, eu emito um relatório de tempo de ciclo da viatura para que eu saiba em quanto tempo o ciclo foi completado.
- Como PO, eu demando que o sistema suporte a conexão simultânea de várias viaturas e operadores para que vários usuários o acessem de modo concorrente.
- Como PO, eu demando que as informações sejam gravadas no banco de dados do sistema existente para que os aplicativos legados mantenham-se funcionando.
- Como operador do CCO, eu cadastro uma requisição de manutenção e conserva para que o pessoal de manutenção e conserva a receba.
- Como operador de manutenção e conserva, eu cadastro uma requisição de manutenção e conserva para que esta fique registrada.
- Como supervisor de manutenção e conserva, eu designo um responsável pela requisição de manutenção e conserva para que esta apareça em sua lista de tarefas.
- Como operador de manutenção e conserva, eu adiciono comentários numa requisição de manutenção e conserva para que estes comentários apareçam no histórico da requisição.
- Como operador de manutenção e conserva, eu altero o estado da requisição (pendente, concluído, reaberto etc.) para que eu possa filtrar as listas de visualização de acordo com o estado.

- Como operador do CCO/manutenção e conserva, eu visualizo requisições próximas (de acordo com um raio de distância) ao editar ou visualizar uma requisição de manutenção e conserva para que eu tenha ciência de eventos próximos que sejam repetidos.
- Como operador de manutenção e conserva eu imprimo uma guia da requisição de manutenção e conserva para que eu possa enviá-la para prestadores de serviço terceirizados.
- Como operador de manutenção e conserva, eu visualizo uma lista das requisições de manutenção e conserva pendentes sob minha responsabilidade para que eu saiba quais são as minhas pendências.
- Como operador de manutenção e conserva, eu dou baixa numa requisição de manutenção e conserva após o término da tarefa.

4.9 ANÁLISE DOS IMPACTOS DA ADOÇÃO DA TECNOLOGIA MÓVEL NA ORGANIZAÇÃO

Com base no modelo teórico completo do planejamento da adoção de tecnologia móvel proposto por Machado (2009), foram propostas as seguintes definições organizacionais abaixo, visando obter os melhores resultados na implantação da solução e minimizando os seus riscos.

- **Interação:** O iniciador da interação é o agente de tráfego, porém ela também poderá ser iniciada pelo operador do CCO. A interação deve ocorrer a cada novo evento (atendimento) realizado pelos agentes de tráfego. O conteúdo da interação são as informações sobre o atendimento realizado e variam de acordo com o tipo de evento.
- **Tecnologia:** A plataforma escolhida é a do *Tablet PC* com sistema operacional Android e transmissão através de conexão GPRS/3G, com possibilidade de utilização da conexão Wi-Fi para transmissão de vídeos e imagens quando próximo às bases operacionais. A solução será integrada ao Sistema de Controle Operacional (SCO) utilizado pela concessionária para registros dos eventos (atendimentos).

- **Aprendizado:** Serão realizados treinamentos com os agentes de pedágio em cada base operacional. Também serão realizados treinamentos na sede com operadores do CCO.
- **Política:** O acesso ao sistema será realizado através de senha individual de acesso e as informações serão transmitidas através de conexão VPN. O acesso à Internet será bloqueado nos dispositivos, a fim de evitar eventuais abusos ou maus usos da tecnologia.
- **Processos:** O processo de atendimento ao usuário pelos agentes de tráfego sofrerá mudança quanto à forma de comunicação dos eventos e de transmissão das informações, pois ao invés de utilizar as chamadas de voz do sistema de radiocomunicação, será utilizado o *software* dos equipamentos do tipo *Tablet PC* a serem implantados nas viaturas operacionais. Já a mudança no processo de atendimento ao usuário pelos operadores do CCO será de forma transparente, não sofrendo grandes modificações operacionais.
- **Custos:** Os custos de implantação da solução foram estimados com base nos custos de desenvolvimento da solução por um integrador local e nos custos de aquisição dos equipamentos e da mensalidade do pacote de dados das operadoras de telefonia celular da região.
- **Riscos:** Os principais riscos identificados foram: dificuldade de aprendizado e de adaptação à nova tecnologia e a possibilidade da solução não atender às expectativas da organização (principalmente com relação à precisão dos dados de GPS e da cobertura da rede GPRS/3G). Os riscos foram mitigados com a definição de programas de treinamento para a implantação da solução e com a realização de teste piloto com um protótipo desenvolvido para este fim.

4.10 DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO

A partir da especificação da solução (*hardware* e *software*) foi elaborada uma proposta para desenvolvimento e implantação nas viaturas operacionais. Esta proposta foi apresentada à diretoria da empresa, demonstrando as oportunidades de melhoria e os benefícios que poderão ser obtidos no processo.

A proposta foi aprovada pela diretoria da empresa e foi elaborado um Plano de Ação, com base na ferramenta 5W2H, para desenvolvimento e implantação da solução. O Plano de ação é demonstrado na Figura 15.

PLANO DE AÇÃO		N.º 001/2012
OBJETIVO		
Implantar um sistema automatizado de transmissão de informações dos atendimentos aos usuários, realizados pelas viaturas operacionais (inspeções de tráfego, guinchos, ambulâncias, resgates, caminhões boiadeiros e pipas), diretamente para o Centro de Controle Operacional (CCO) da concessionária.		
PLANO DE AÇÃO (5W2H)		
O QUÊ? (WHAT?)	Especificar, desenvolver e implantar um software utilizando equipamentos do tipo Tablet PC com sistema operacional Android para transmissão de informações.	
QUEM? (WHO?) (EQUIPE/RESPONSÁVEL)	Supervisor de TI, Supervisor de CCO e empresa desenvolvedora de software (terceirizada).	
QUANDO? (WHEN?) (PRAZO, CRONOGRAMA)	Até 30/04/2013, com início em janeiro/2013 e 7 entregas bissetanais.	
ONDE? (WHERE?) (LOCAL)	Implantação do software no Centro de Controle Operacional (CCO) e nas bases/viaturas operacionais, iniciando-se pelas inspeções de tráfego.	
POR QUÊ? (WHY?) (MOTIVOS)	Para otimizar o uso dos recursos e obter uma maior eficácia e eficiência do processo (menor carga de trabalho dos operadores do CCO, maior agilidade no atendimento e maior confiabilidade das informações).	
COMO? (HOW?) (MÉTODO)	Através da metodologia SCRUM - SCRUM - Processo de desenvolvimento iterativo e incremental para gerenciamento de projetos e desenvolvimento ágil de software.	
QUANTO? (HOW MUCH?) (CUSTO/INVESTIMENTO)	Conforme proposta apresentada e aprovada pela diretoria da empresa.	
APROVADA POR:	GERENTE DE OPERAÇÕES	DATA: 01/11/2012
AValiação DA EFICÁCIA DO PLANO DE AÇÃO		
() EFICAZ () NÃO EFICAZ () NÃO IMPLEMENTADO		
EVIDÊNCIAS DA EFICÁCIA DA AÇÃO CORRETIVA:		
OBSERVAÇÕES:		
PLANO DE AÇÃO CONCLUÍDO EM:	AVALIADA POR:	

Figura 15 – Plano de Ação para desenvolvimento e implantação da solução

5 CONCLUSÃO

A redução no tempo de utilização do sistema de radiocomunicação e a utilização de um sistema automatizado para transmissão das informações contribuirão para aumentar a eficiência do processo de atendimento aos usuários das rodovias e proporcionarão benefícios tais como: menor carga de trabalho dos operadores do CCO, maior agilidade no atendimento e maior confiabilidade das informações, somados à maior eficácia e eficiência do processo.

A otimização dos recursos proporcionará benefícios tanto para os usuários das rodovias, através de um atendimento mais ágil e eficaz, quanto para a organização que, além dos benefícios já descritos, poderá obter possíveis reduções em seus custos diretos e indiretos.

O trabalho realizado identificou algumas oportunidades de trabalhos futuros, como a integração do sistema proposto às áreas de Engenharia, Manutenção de Veículos e Tecnologia da Informação para encaminhamento e registro das ordens de serviço internas.

REFERÊNCIAS

- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. São Paulo: Campus, 2000.
- GUEDES, Rhavy M. **M-Commerce e Geo-Localização para Postos de Combustíveis**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Paraibano de Pós-Graduação – I2P para obtenção de título de Especialista em Desenvolvimento para Dispositivos Móveis. João Pessoa, 2009.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de Informação Gerencial: Administrando a empresa digital**. 5ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- MACHADO, Cássio B. **Planejamento de iniciativas de adoção de tecnologias móveis**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – Ano 4, nº 1, Jan-Mar/2009, p. 101-115.
- PINHEIRO, José M. S. **A importância da Tecnologia da Informação e das Telecomunicações nos Sistemas de Informação**. Projeto de Redes: 2006. Disponível em: <http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_importancia_da_tecnologia.php>. Acessado em: 16 out. 2012.
- PRETTO, Carlos O.; ROSA, Mauro A.; LEMOS, Flávio A. B.; SANTOS, Tiago T. **Utilização de Computação Móvel para Qualificação de Rotinas de Operação e Manutenção de Redes de Distribuição**. Revista Controle & Automação – Vol. 17 - Nº 4, Outubro, Novembro e Dezembro 2006, p. 446-458.
- REZENDE, Denis A. **Planejamento de Sistemas de Informação e Informática**. São Paulo: Atlas, 2003.
- REZENDE, Denis A. **Tecnologia da Informação Integrada à Inteligência Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2002.
- RODRIGUES, José Luís S. **mSynapse: Uso de m-learning no Ensino Superior**. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação) – Universidade de Aveiro. Aveiro – Portugal, 2007.

SPERB, Chaiana C.; FERRARO Neto, Hercio M. **A importância dos Sistemas de Informação na Gestão das Empresas.** Design Virtual – Sistemas para web: 2006. Disponível em: <<http://www.dvsw.com.br/?id=artigos&ida=16>>. Acesso em: 16 out. 2012.

GLOSSÁRIO

EDGE – *Enhanced Data rates for GSM Evolution* é uma tecnologia digital para transmissão de dados das redes de comunicação móveis, sendo uma evolução da tecnologia GPRS.

EMS – *Extended Message Service* (ou Serviço de Mensagem Estendida) é um protocolo padrão similar ao SMS, porém permite o envio de mensagens com maior número de caracteres.

GPRS – *General Packet Radio Service* é uma tecnologia para transmissão de dados em redes GSM.

GPS – *Global Positioning System* (ou Sistema de Posicionamento Global) é um sistema de geo-posicionamento por satélite.

IP – *Internet Protocol* (ou Protocolo de Internet) é um protocolo de comunicação usado entre duas ou mais máquinas em rede para transmissão de dados.

J2ME – *Java Platform, Micro Edition (Java ME)*, é uma tecnologia que possibilita o desenvolvimento de *software* para sistemas e aplicações embarcados em dispositivos tais como celulares e PDAs.

LTE – *Long Term Evolution* é um padrão para transmissão de dados de redes de comunicação móveis de 4ª geração (4G).

MMS – *Multimedia Messaging Service* (ou Serviço de Mensagem Multimídia) é um protocolo padrão que permite o envio de mensagens com conteúdo multimídia (imagem, áudio, vídeo e texto) entre telefones celulares.

PO – *Product Owner* (ou Dono do Produto) é um termo utilizado na metodologia SCRUM.

SCRUM – É um processo de desenvolvimento iterativo e incremental para gerenciamento de projetos e desenvolvimento ágil de *software*.

SMS – *Short Message Service* (ou Serviço de Mensagem Curta) é um protocolo padrão que permite o envio de mensagens de texto entre telefones celulares.

UMTS – *Universal Mobile Telecommunication System* é uma das tecnologias para transmissão de dados da 3ª geração (3G) de redes de comunicação móveis.

VPN – *Virtual Private Network* (ou Rede Privada Virtual) é uma rede privada construída sobre a infraestrutura de uma rede pública, normalmente a Internet.

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196