

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO SEBASTIÃO –**  
**FATEC**

**ALLAN DI PACE SCHMIDT**

**A REDUÇÃO DE CUSTOS NAS ORGANIZAÇÕES DEVIDO**  
**AO PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO DE**  
**TRANSPORTES POR APARELHOS DE GPS**

**SÃO SEBASTIÃO-SP**

**2011**

**ALLAN DI PACE SCHMIDT**

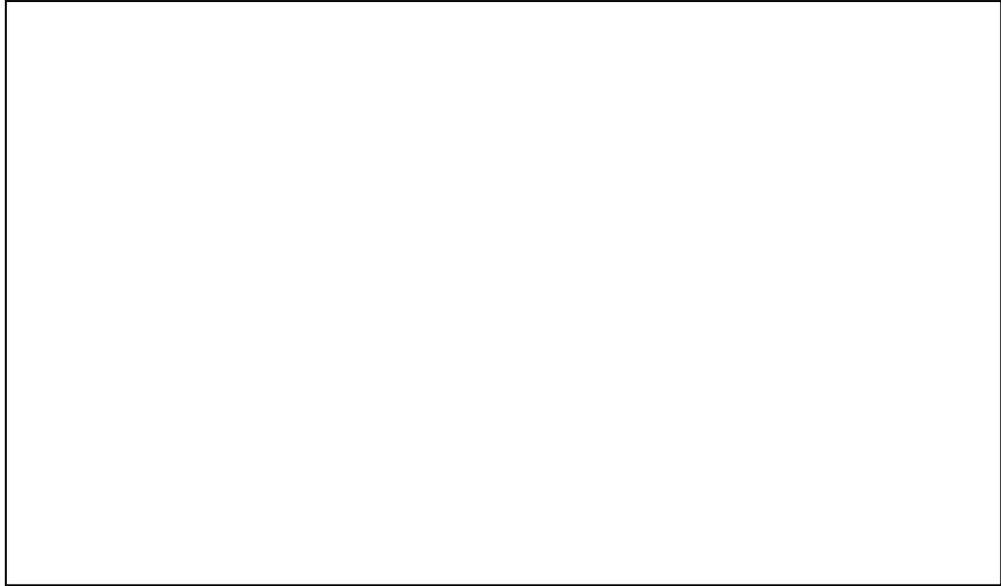
**A REDUÇÃO DE CUSTOS NAS ORGANIZAÇÕES DEVIDO  
AO PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO DE  
TRANSPORTES POR APARELHOS DE GPS**

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Empresarial da Faculdade de Tecnologia de São Sebastião como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial.

Orientação: Prof. Me. Maria Inês Soeltl Kitahara

**SÃO SEBASTIÃO - SP**

2011



**ALLAN DI PACE SCHMIDT**

**A REDUÇÃO DE CUSTOS NAS ORGANIZAÇÕES DEVIDO  
AO PLANEJAMENTO E MONITORAMENTO DE  
TRANSPORTES POR APARELHOS DE GPS**

Monografia apresentada para obtenção do diploma para obtenção do diploma de Tecnólogo em Gestão Empresarial da Faculdade de Tecnologia de São Sebastião - FATEC.

Data:

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me./Dr.

ASSINATURA

Prof. Me./Dr.

ASSINATURA

Dedico este trabalho à minha querida professora e orientadora Maria Inês Soeltl Kitahara, por todos os novos caminhos que me apresentou, toda ajuda que me prestou e toda a felicidade e paixão pela vida que me demonstrou.

Jamais me esquecerei de seus ensinamentos, os mais simples e mais puros.

Agradeço a todos os meus colegas de classe por me ensinarem tanto, ajudarem sempre na organização de minha agenda e permitirem que eu pudesse mostrar o melhor em minha pessoa. Agradecimento especial ao colega José Silvério da Costa Júnior pela parceria ao longo desses anos e à colega Isis Ligiera Pinto por me ouvir, opinar e dividir tantos momentos.

À minha eterna companheira e amada Carolina e todos seus *Capuccinos* feitos com tanto carinho que me aqueceram durante os domingos de inverno executando este trabalho.

A minha família por me aguentar durante esses que talvez tenham sido os mais difíceis anos de minha vida.

Especial agradecimento ao meu irmão Stephan por ter se tornado meu parceiro de teto.

*Sob qualquer ponto de vista – econômico, político e militar  
– [o transporte] é, inquestionavelmente, a indústria mais  
importante no mundo.*

CONGRESSO DOS EUA

## RESUMO

Os objetivos na elaboração deste trabalho são por meio de uma pesquisa do cenário brasileiro atual, levantar as formas pelas quais se dá a relação entre a redução de custos nas organizações e o uso de aparelhos receptores de GPS (geoposicionamento global) no planejamento, gestão, rastreamento e monitoramento dos transportes; averiguar quais os principais processos que são simplificados, aprimorados e barateados de forma direta ou indireta e a frequência com que isso ocorre; traçar um paralelo entre o custo de implantação desta tecnologia versus a queda nos gastos operacionais; e identificar e classificar os principais problemas evitados com o uso da tecnologia portátil. Deve ser possível ainda, relacionar o uso dessa tecnologia e seus efeitos no meio-ambiente. Acredita-se que além da contribuição na eficácia organizacional, o uso de receptores GPS seja benéfico para a preservação da segurança de colaboradores envolvidos de alguma forma em atividades de risco.

**Palavras-chave:** GPS. Monitoramento e controle de transportes. Redução de custos.

## ABSTRACT

The objectives within this work are by the means of a research of the Brazilian actual scenario, to find out and list the ways by which the relation between cost reduction in organizations and the use of GPS (Global Positioning System) devices on transportation planning, management, tracking and monitoring is established. To verify the main processes that are simplified, improved and cheapened in a direct or non direct way and how frequently it happens. It is also intended not only to trace a parallel between technology deployment cost and operational costs reduction but also to identify and classify the main issues avoided by the use of portable technology. It might also be possible to relate the usage of this technology and its effects on the environment. It is believed that beyond the contribution in the organizational effectiveness, using GPS receptors might benefit safety preservation of those involved by any means in risky activities.

**Keywords:** GPS. Transports monitoring and control. Cost reduction.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres.

*DoD* – *Department of Defense* ou Departamento de Defesa refere-se ao órgão governamental estadunidense.

*GPRS* – Serviço de Rádio de Pacote Geral, tecnologia que aumenta a velocidade de transmissão de dados em redes GSM existentes. Permite a transmissão de dados por pacote.

*GPS* - O sistema de posicionamento global, popularmente conhecido por GPS (acrónimo do original inglês *Global Positioning System*, ou do português "geoposicionamento por satélite") é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a posição do mesmo, assim como informação horária, sob todas e quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na Terra, desde que o receptor se encontre no campo de visão de quatro satélites GPS [13].

*GSM* – *Global System for Mobile Communications* ou Sistema Global para Comunicações Móveis, é uma tecnologia móvel criada para celulares onde o sinal e os canais de voz são digitais.

*ILS* - *Instrument Landing System* ou Sistema de Pouso por Instrumentos. Consiste em sistema de aproximação por instrumentos, que dá uma orientação precisa ao avião que esteja pousando em determinada pista.

*IRNSS* – *Sistema de Navegação por Satélite indiano*.

*LCD* – *Liquid Crystal Display* ou Visor de Cristal Líquido.

PAC – Programa de Aceleração de Crescimento.

*PPS* – *Precise Positioning Service* ou Serviço de Posicionamento Preciso.

*SPS* – *Standard Positioning Service* ou Serviço de Posicionamento Padrão.

*WAAS* – *Wide Augmentation System* ou Sistema de Aumento de Área.

*WGS84* – Sistema de medição do planeta Terra usado pelo GPS.

3D – Três dimensões, como em altura, largura e comprimento

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>1 HISTÓRIA E ATUALIDADE</b> .....	<b>13</b>
1.1 Definição de GPS .....	13
1.2 Evolução .....	14
1.3 O uso militar .....	16
1.4 A liberação do sinal.....	18
1.5 Atualidade.....	19
<b>2 LEVANTAMENTO E APLICAÇÃO</b> .....	<b>22</b>
2.1 Logística .....	22
2.1.1 Introdução a logística.....	22
2.1.2 Logística aplicada.....	26
2.2 Dados estatísticos .....	27
2.3 Uso .....	29
2.3.1 Conceito de trilateração .....	29
2.3.2 Descrição de aparelhos e serviços.....	32
2.3.3 Gestão, rastreamento e monitoramento de frotas .....	34
2.3.5 Rastreamento de encomendas .....	41
2.3.6 Cálculo comparativo.....	43
<b>3 RELAÇÕES COM A ECONOMIA</b> .....	<b>46</b>
3.1 Relações com a economia de recursos.....	46
3.2. Considerações finais .....	48
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>54</b>

## INTRODUÇÃO

Por meio de um interesse natural, surge a ideia proposta com esta pesquisa que é de investigar e levantar as formas pelas quais se dá a relação entre redução de custos em empresas e o uso de aparelhos de geo-posicionamento global. Ao fim do trabalho deve ser possível responder se essa relação é positiva ou negativa para as empresas e dentro do tema, deve-se observar quais os principais processos organizacionais que são simplificados, agilizados, aprimorados ou que sofram redução de custo direta ou indiretamente e com que frequência isso ocorrerá com o uso de receptores de sinais de GPS. Busca-se ainda: 1) traçar um paralelo entre custo de implantação da tecnologia e redução de custo operacional; 2) determinar quais os tipos de ruídos comunicacionais que são evitados com essa prática; 3) esclarecer como funcionam os aparelhos e serviços disponíveis no mercado e seus respectivos níveis de funções e detalhes; e 4) levantar quais desperdícios de recursos serão minimizados ou até extinguidos pela implantação dessa tecnologia.

A ideia por trás deste trabalho é demonstrar que não só a localização e o monitoramento, mas a redução de custos podem ser a justificativa para a implantação de sistemas de geo-posicionamento global em organizações.

O objetivo maior de uma organização evidentemente são os lucros, mas não necessariamente se resume a esse fator. Há muitas empresas hoje que buscam qualidade de vida de colaboradores, desenvolvimento sustentável, consciência ambiental e segurança entre tantos outros fatores que em sua maioria fazem parte da ordem do dia.

Tendo em vista que o transporte rodoviário é o meio predominante no deslocamento de cargas e pessoas e considerando as dimensões de nosso território, é de vital importância que, empresas possam evitar o desperdício de recursos financeiros de materiais e humanos; desta forma, evidencia-se a relevância desta pesquisa que pode contribuir diretamente com a sustentabilidade do meio-ambiente e com o crescimento econômico de uma forma mais saudável em nosso país.

# 1 HISTÓRIA E ATUALIDADE

## 1.1 Definição de GPS

Segundo Monico (2000), *Global Positioning System* ou GPS e *Navigation Satellite with Time and Ranging* ou NAVSTAR-GPS, são nomes de um sistema de rádio-navegação desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América – DoD (*Department of Defense*), com o intuito de ser o principal sistema de navegação das forças armadas americanas, em terra, ar e mar. Fundindo dois diferentes programas, o *Timation* da Marinha e o *System 621B* da Força Aérea Americana, o governo foi capaz de criar esse que é o sistema global com maior acurácia para navegação, rastreamento e monitoramento já criado.

O segmento espacial do GPS consiste em 24 satélites operando com altitude semi-sincronizada em 6 planos orbitais. Os satélites contêm relógios atômicos e processadores para minimizar a distância do contato com o solo necessário para manter a acurácia.<sup>1</sup>

Suas coordenadas, de acordo com a Academia Nacional de Ciência Estadunidense ou *National Academy of Science* (2011), em sua página na Internet, são dadas na forma de longitude, latitude e em alguns casos altitude como veremos mais à frente.

“Posicionar um objeto nada mais é do que atribuir-lhe coordenadas” (MONICO, 2000).

---

<sup>1</sup> The GPS space segment consists of 24 satellites operating at semi-synchronous altitude in 6 orbital planes. The satellites contain atomic clocks and processors to minimize the extent of ground contact necessary to maintain accuracy.

Trecho Extraído do site do programa GPS, [www.gps.gov](http://www.gps.gov) como acessado em 22.05.2011 e traduzido pelo pesquisador.

Ainda segundo Monico (2000), sua capacidade é tão abrangente e a tecnologia envolvida em seus receptores de sinais tão desenvolvida, que rapidamente diversos grupos de usuários da comunidade civil emergiram dos mais variados segmentos, como a navegação, o posicionamento geodésico, a agricultura, o controle de frotas, entre outros.

Como é possível conferir ainda na página eletrônica da *National Academy of Science* (2011), cada satélite continuamente transmite um sinal de rádio digital que inclui sua própria posição e o horário contido em seu relógio interno, preciso até um bilionésimo de segundo. Um receptor GPS recebe essa informação – de quatro diferentes satélites simultaneamente – e a usa para calcular sua própria posição no planeta com a exatidão de até algumas dezenas de metros. O receptor compara seu próprio horário com o horário enviado pelo satélite e usa a diferença entre os dois para calcular a distância entre si e o satélite, já sabendo a velocidade que os sinais viajam<sup>2</sup>.

Em suma, essa tecnologia consegue localizar em tempo real qualquer local uma vez já mapeado ou qualquer corpo que carregue consigo um transmissor de sinais GPS e que não sofra bloqueio de sinal.

## 1.2 Evolução

A busca do ser humano por respostas que acalmem suas inquietações e acabem com suas dúvidas é uma constante responsável por grande parte da evolução como espécie. Quer-se sempre saber de onde se veio, onde se está e para onde se irá. Historicamente, essas respostas representaram um imenso problema

---

<sup>2</sup> Each satellite continuously broadcasts a digital radio signal that includes both its own position and the time, exact to a billionth of a second. A GPS receiver takes this information—from four satellites—and uses it to calculate its position on the planet to within a few hundred feet. The receiver compares its own time with the time sent by a satellite and uses the difference between the two times to calculate its distance from the satellite

aos estudiosos que sofriam com a falta de recursos tecnológicos que pudessem lhes orientar a seguirem na direção correta. O homem nunca se contentou com o conhecido e sempre procurou ir além de seu entendimento, além das fronteiras, além dos mares. Como retrata Monico (2000), os primeiros instrumentos desenvolvidos com o propósito de facilitar a localização geográfica apareceram durante a época de desenvolvimento do comércio por meio da navegação marítima. Primeiro surgiram os chineses com a bússola que era de certa forma precisa, porém, só determinava uma direção; depois vieram o astrolábio, que só media latitude e, em seguida, o quadrante e o sextante de Davis. Estes instrumentos, como se pode observar nas figuras abaixo, facilitaram cada vez mais a orientação geográfica, entretanto, o seu funcionamento bem sucedido continuava fadado às condições climáticas das quais os aparatos dependiam.



**ASTROLÁBIO**

Figura 1



**QUADRANTE DE DAVIS**

Figura 2



**SEXTANTE DE DAVIS**

Figura 3

Figuras 1, 2 e 3 – Ilustrações extraídas de [www.sxc.hu](http://www.sxc.hu).

Era necessário determinar ao menos dois eixos geográficos para conseguir se orientar com precisão e foi justamente a dificuldade em conquistar isso, que deu à mensuração da longitude, o título de o grande problema do século XVIII segundo Sobel (1996) apud. Monico (2000).

De acordo com o Dicionário Michaelis (2009) localização pode ser tanto um local determinado quanto a determinação por meio de radar ou outros aparelhos, da posição exata de aviões ou submarinos, ou seja, numa perspectiva um pouco mais ampla localizar-se é saber dar coordenadas do ponto em que um corpo se encontra. Como nos estudos de René Descartes demonstrados no *web site* Brasil Escola (2011), que desenvolveu os planos cartesianos, em um ambiente bidimensional, apenas dois eixos são necessários para uma localização eficaz de um ponto, porém, no caso do planeta Terra que contém um relevo altamente detalhado, um terceiro eixo precisa ser adicionado no intuito de conseguirmos determinar uma posição. Supondo que cada eixo ou reta seja a representação da troca de sinais de frequência entre satélites e estações terrestres, basta acrescentar os sinais de um quarto satélite, para que seja possível se precisar a altitude do ponto, ou seja, ter sua posição tridimensional.

Com o desenvolvimento da tecnologia, já no século XX, mais especificamente durante a Segunda Guerra Mundial, Paz (2007) descreve a criação de outros sistemas de navegação baseados em frequência de ondas de rádio. Esses sistemas funcionavam muito bem em qualquer local próximo à costa marítima, tendo seu funcionamento apoiado por estações de rádio terrestres, e da mesma forma que o GPS, triangulando sinais de três diferentes estações conseguia se localizar, porém, a dificuldade nessa prática era justamente quando as embarcações se afastavam da costa marítima e ficavam fora do alcance dessas estações.

### **1.3 O uso militar**

O *NAVSTAR* é um programa aprovado inicialmente em dezembro de 1973 pelo DoD e oriundo da fusão de dois projetos, conforme já citado, um da Marinha Americana e outro da Força Aérea Americana que, aliás, é hoje quem administra o programa oferecendo a civis e a militares uma fonte de informação de localização e tempo altamente precisa em quaisquer condições climáticas, em tempo real e de forma passiva em qualquer lugar do mundo. Segundo Ballou (2011), mais de uma

década antes do mundo dos empresários reconhecerem a importância da logística para o sucesso de suas atividades, os militares já dominavam a técnica e prática dessa atividade a ponto de realizarem aquela que foi chamada de a mais sofisticada e bem planejada operação logística da história, a invasão da Europa na década de 1940.

Como citado no *web site* americano do programa NAVSTAR-GPS, este, que é um programa militar pode ser dividido em três partes, a espacial, a de controle e a de equipamentos do usuário. A primeira parte pode ser descrita como a constelação de satélites, que circundam o planeta, uma ampla gama de 27 disponíveis, onde 24 circulam a Terra divididos em seis diferentes órbitas de 19.800km de extensão e 60° de distância uma da outra, posicionadas a 20.200km de distância da Terra com 04 satélites cada e mais 03 satélites reservas, cada um pesando em torno de 860kg. A segunda parte do programa é a parte de controle terrestre de toda essa estrutura, que conta com uma estação de controle central, quatro antenas, uma estação de lançamentos e vinte e cinco outras estações de monitoramento dispersadas geograficamente. Por fim, temos a terceira parte, a parte do usuário, que consiste em inúmeros tipos de receptores de sinal GPS usados para medir com acurácia, tempo, velocidade, posicionamento e distância. Para ilustrar melhor essas afirmativas acima, observe-se a figura 4, abaixo:

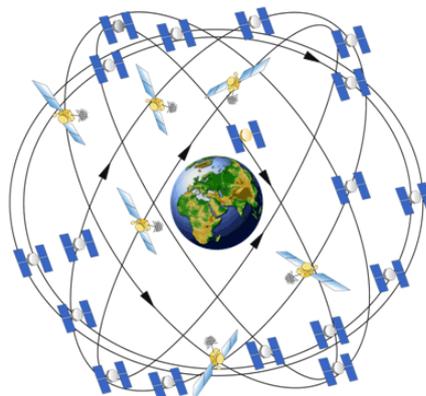


Figura 4 – Constelação de satélites de GPS de acordo com o programa NAVSTAR - GPS. Extraído de [www.gps.gov](http://www.gps.gov) em 10.11.2011.

Baseado em Monico (2000), a mensuração entre um ponto e no mínimo quatro satélites e a troca de sinais de frequência de rádio entre os mesmos, o programa GPS se utilizou de um método chamado *Selective Availability* ou Disponibilidade Seletiva, para inicialmente dividir seu sinal em duas categorias: A *Standard Positioning Service* ou Serviço de Posicionamento Padrão (SPS) direcionada ao consumidor padrão e capaz de determinar com acurácia de até 100 metros qualquer ponto no globo terrestre e, já em sua versão mais avançada, a *Precise Positioning Service* ou Serviço de Posicionamento Preciso (PPS) inicialmente destinada apenas ao uso de militares americanos, era capaz de uma exatidão ainda maior com margens de erro que variavam entre 10 e 20 metros em média, mas podiam chegar a uma precisão de até 1 metro.

Devido justamente ao alto grau de precisão desta tecnologia, o *web site* do DoD cita que o departamento, a princípio, estava receoso em liberar o uso do sistema para qualquer usuário, temendo comprometer a segurança nacional dos Estados Unidos. O programa GPS poderia ser usado para localizar possíveis alvos, observar manobras militares e pontos fracos de segurança, por exemplo.

#### **1.4 A liberação do sinal**

Com seu funcionamento baseado na trilateração de dados (que será detalhada no capítulo 2.3.1), o sistema tem outras utilidades conforme enumera o Departamento de Comércio Estadunidense ou *Department of Commerce* (2003). Uma delas é resolver problemas e facilitar várias atividades científicas, profissionais e cotidianas que carecem de exatidão em informações geográficas, como a agronomia, a geodésia, ou seja, de acordo com o Dicionário Michaelis o estudo que tem por fim a medição e representação da superfície terrestre. E ainda, a engenharia, a aviação, a ciência robótica, a logística, a manufatura, o mapeamento ambiental e a recreação<sup>3</sup>.

Diante do sucesso do programa, não tardou para que em maio de 2000, o

---

<sup>3</sup> Informações retiradas de gráficos, traduzidas e transcritas por este pesquisador.

Departamento de Defesa americano, como relata na página eletrônica do programa, se decidisse pela liberação do sinal em seu modo mais avançado, sem degradação, indo contra seu desejo inicial e tornando público o seu avanço tecnológico. A acurácia se tornou a principal característica do sistema e seu uso se tornou determinante no sucesso de múltiplos projetos.

## 1.5 Atualidade

Ainda segundo relatórios do *Department of Commerce* (2003) que retratam os atuais e potenciais benefícios advindos do uso do GPS, o comércio de aparelhos receptores de sinais GPS em 2002 já excedia a casa dos nove bilhões de dólares anuais em todo o mundo. A gratuidade de uso dos sinais e seu alto benefício têm sido grandes responsáveis nessa difusão e conquista de mercado. Ainda segundo o relatório, a maior fatia de uso comercial do GPS é a navegação de veículos com 35% e em quarto lugar vem o rastreamento e monitoramento com 13% do total<sup>4</sup>.

Com a adição da tecnologia da computação e de armazenamento de dados como mapas, informações topográficas e pontos de interesse, em memória, receptores GPS são capazes de transformar dados em uma variedade ampla de aplicativos úteis em diversos campos como demonstra o *web site* MSNBC (2011). Os aparelhos têm tão alta capacidade de memória que, por exemplo, já se consegue navegar com auxílio de informações salvas quando há perda de sinal de conexão com os satélites, ou seja, o serviço é ininterrupto. Fora isso, entre as novidades se encontram mapas no vidro dos retrovisores centrais, equipamentos que demonstram o caminho de volta exatamente pelo caminho de ida, se as vias assim permitirem e no modelo mais criativo demonstrado, um óculos de esqui com um pequeno painel na própria lente que informa o esquiador sua altura em relação ao nível do mar, sua velocidade e o horário.

---

<sup>4</sup> Informações retiradas de gráficos, traduzidas e transcritas por este pesquisador.

Apesar de toda a maravilha tecnológica envolvida nesse sistema, o *web site* Howgps (2011) esclarece que ainda há dificuldades enfrentadas quando seus sinais são bloqueados por matas e florestas densas, cânions, arranha-céus e espaços internos fechados não permitindo a localização em alguns pontos.

Já outro *web site* americano, o Colorado (2011), explica *datum* geodésico como sendo o que define o tamanho e o formato da Terra assim como a origem e a orientação de um sistema de coordenadas usadas no mapa da Terra. Em outras palavras, os *datum* geodésicos definem os sistemas de medição da Terra. Eles são um ponto de partida, um ponto inicial no qual os sistemas de coordenadas se baseiam para cobrir o resto da superfície terrestre.

Como cita o *web site* *Geography.about* (2008), um dos *datum* mais conhecidos e usados inclusive pelos receptores de GPS é o WGS84<sup>5</sup>, isso quer dizer que se um ponto foi medido por outro sistema que não esse, usando como referência um ponto de partida diferente, para um cálculo preciso será necessário se basear nesse ponto e não no do WGS84, caso contrário haverá desencontro de informações e será impossível fazer a localização. Isso ainda quer dizer que um mesmo ponto pode ter alguns “nomes” ou coordenadas diferentes variando conforme o *datum* em que o leitor está se baseando.

O *Department of Homeland Security* (2010), em português, Departamento de Segurança Nacional norte-americano afirma que, enquanto hoje o único sistema de localização ativo no mundo é possuído e operado pelos Estados Unidos, cinco outros sistemas com base em satélites vêm sendo desenvolvidos por países individualmente como no caso do GLONASS da Rússia, COMPASS da China, IRNSS indiano, GALILEO da Comunidade Européia, QZSS do Japão e grupo de países como no caso do SBAS dos Estados Unidos, Europa, Índia e Japão<sup>6</sup>.

Ainda segundo o *web site* destinado ao programa GPS, todos os benefícios que são desfrutados gratuitamente por todo o mundo, são financiados por tributos

---

<sup>5</sup> [...] “The WGS 84 is currently the one in use for this system and is valid until 2010. In addition, it is one of the most widely used datums around the world”. *Web site GEOGRAPHY ABOUT* (2008) como acessado em 24.11.2011 e traduzido pelo pesquisador.

<sup>6</sup>Informações extraídas de gráficos, traduzidas e transcritas por este pesquisador.

pagos pelo cidadão estadunidense e repassados ao Departamento de Defesa americano que tem como responsabilidade primária desenvolver, adquirir, operar, manter e modernizar o projeto. O Departamento de Transportes americano recebe sua fatia e fica encarregado de todos os custos extras associados às atualizações e ao uso civil do sistema. Os Estados Unidos continuam pesquisando e desenvolvendo a tecnologia GPS, só no ano de 2012 a verba destinada ao programa tanto na área civil quanto na militar é de 1,5 bilhão de dólares.

A indústria privada se mantém competitiva e já disponibiliza ao público novos modelos de receptores compatíveis com uma tecnologia denominada *Wide Area Augmentation System* ou Sistema de Aumento de Área (WAAS) e tem distorção de sinal praticamente zero. O sistema WAAS foi desenvolvido para a aviação, não apenas para sua navegação, mas para aproximações de precisão. Ao contrário do *Instrument Landing System* ou Sistema de Aterrisagem por Instrumentos (ILS), usado hoje pelas aeronaves para aproximações e que só funciona em linha reta, o WAAS é capaz de calcular aproximações em curvas como quando entre montanhas, cânions ou florestas. O WAAS é composto por uma rede de 25 torres, cada uma com posição extremamente aferida. As torres estão espalhadas pelo território americano recebendo sinais de GPS e retransmitindo os mesmos para duas torres centrais onde serão calculados, corrigidos e terão sua integridade conservada. As torres centrais enviam por *uplink*, uma mensagem de correção para um satélite estacionário que por sua vez retransmitirá os sinais corrigidos para aviões, barcos e automóveis sem custos adicionais.

Os pontos fracos do WAAS são em primeiro lugar o fato de depender de satélites geoestacionários que se situam obrigatoriamente na linha do Equador, não sendo visíveis nas extremidades norte e sul do planeta, onde não será possível fazer uso dessa tecnologia. E em segundo lugar, o fato de só poder ser usado dentro dos Estados Unidos por enquanto. Já seu ponto forte, é o baixo custo depois de instalado se comparado com o custo dos ILS usados hoje, pois depende apenas de *softwares*.

## 2 LEVANTAMENTO E APLICAÇÃO

### 2.1 Logística

#### 2.1.1 Introdução a logística

Diferentemente da ideia inicial que se abre ao leitor, ao ver a palavra logística, verifica-se que a mesma não se traduz apenas em transporte, na verdade a logística é muito mais complexa e faz uso de transporte sim, mas apenas como um meio para se alcançar o seu objetivo maior que é a redução de custos e o aumento da efetividade em todo o fluxo de informações e de materiais, desde a matéria-prima até ao consumidor final. Um profissional especializado na área tem como missão, colocar os produtos ou serviços certos, no lugar certo, na hora certa, na quantidade certa e na condição desejada ao menor custo possível.

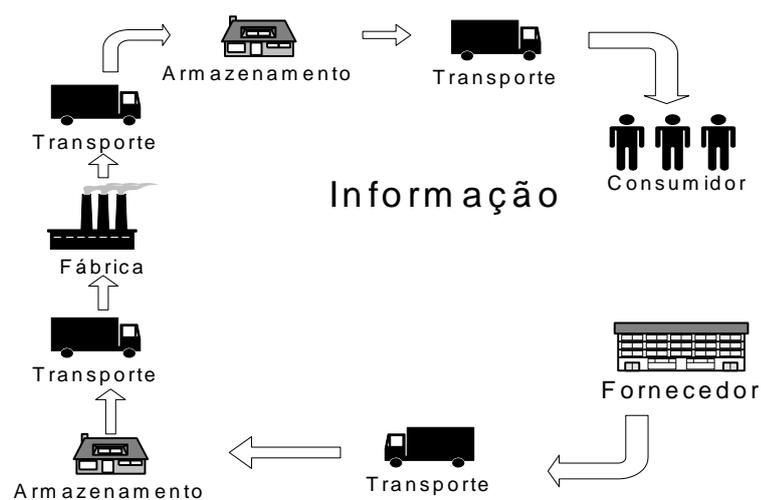


Figura 5 - Adaptado de BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial.

A logística conhecida inicialmente apenas como Distribuição Física pode abranger muitas áreas e o transporte é o que tece a teia que interliga todos os outros processos de produção de um produto ou serviço, como se pode observar na figura acima.

O gerenciamento da Logística é a parte do gerenciamento da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla os eficientes e efetivos fluxos, fluxos reversos, estoque de bens, serviços e informações relacionados entre o ponto de origem e o ponto de consumo para alcançar as exigências dos consumidores. As atividades de gerenciamento de logística tipicamente incluem o gerenciamento do transporte de entrada e saída de bens, gerenciamento de frotas, armazenagem, manuseio de materiais, preenchimento de pedidos, desenho da rede logística, gerenciamento de inventário, planejamento de demanda e suprimento e gerenciamento de provedores de serviços logísticos terceirizados. Dependendo do nível, Logística também inclui procura de fontes, agendamento e planejamento de produção, embalagem e montagem e serviço ao consumidor. A Logística está envolvida em todos os níveis de planejamento e execução estratégica, operacional e tática<sup>7</sup>. (CONSELHO DOS PROFISSIONAIS DO GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTO NORTE-AMERICANA, 2010).

De acordo com Ballou (2011), a logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável.

O mercado é hoje marcado pela distribuição demográfica por todo o globo e consumidores dificilmente consomem apenas produtos provenientes de sua própria

---

<sup>7</sup> Logistics Management: As defined by the Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP): "Logistics management is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services, and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers' requirements. Logistics management activities typically include inbound and outbound transportation management, fleet management, warehousing, materials handling, order fulfillment, logistics network design, inventory management, supply/demand planning, and management of third party logistics services providers. To varying degrees, the logistics function also includes sourcing and procurement production planning and scheduling, packaging and assembly, and customer service. It is involved in all levels of planning and execution-strategic, operational, and tactical".

Trecho extraído de <http://cscmp.org/digital/glossary/document.pdf> como acessado em 02.12.2011 e traduzido pelo pesquisador.

região, criando assim uma necessidade incessante de deslocamento de cargas pelos mais diversos modais existentes. Um aliado na difusão dessa prática é o comércio eletrônico que se mostra cada vez mais seguro ganhando a confiança dos cidadãos como podemos observar no gráfico abaixo sobre o faturamento do comércio virtual, dados estes disponíveis no website no *web site E-commerce* (2010).

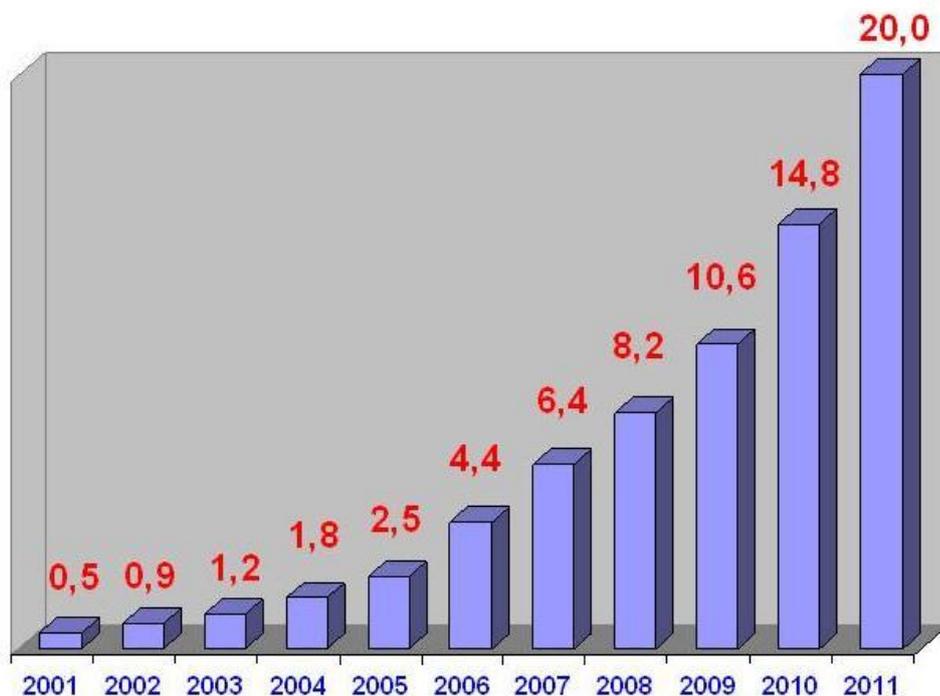


Figura 6 - Faturamento do e-commerce no Brasil em bilhões de reais. Extraído de <http://www.e-commerce.org.br/stats.php> em 02.12.2011.

Como ilustrado em aula de Logística pelo Prof. Me. Acyr Freire (2010), pela Internet é possível adquirir bens e serviços de qualquer parte do mundo em apenas alguns cliques e recebê-los na porta de casa ou qualquer outro lugar alguns dias após a aquisição, não é mais algo incomum. O comércio eletrônico tem baixo custo uma vez que não mantêm enormes estoques, nem necessariamente grandes sedes físicas e conta hoje com uma logística avançada que se encarrega da distribuição. Por intermédio de planejamento, organização e controle, é possível criar sistemas de distribuição altamente eficientes gerando vantagens competitivas nos mais diversos

mercados. Diversas vezes os baixos custos de produção podem muito bem compensar os custos logísticos necessários para o transporte entre regiões e sem essa eficiência no deslocamento, produtos de uma região A dificilmente conseguem ser transportados até uma região B e ainda serem comercializados por um preço competitivo em relação aos produtos produzidos por essa mesma região porque há o custo do transporte para ser agregado ao custo total. Já com um valor de frete reduzido ao ponto de tornar produtos provenientes de outras regiões competitivos com o mercado local, incentiva-se a concorrência que, por sua vez, se encarregará de assegurar a qualidade, o bom preço e a diversidade no mercado.

Com base nos dados da página na Internet do Sindicato das Empresas de Transporte de Carga de São Paulo e Região ou SETCESP (2011), podemos apontar os seguintes itens como determinantes do custo de transporte pelo modal rodoviário: combustível, mão-de-obra, licenciamento, manutenção, seguro, taxa de monitoramento, depreciação de equipamentos ou do veículo, óleos, lubrificantes e lavagem.

Bertaglia (2006) afirma que o aproveitamento da capacidade ociosa do meio de transporte leva à redução de custos e a uma maior eficiência no atendimento ao cliente, sendo assim, a logística aplicada ao transporte se traduz na redução de desperdício de recursos, desde a mais simples economia na elaboração de trajetos mais inteligentes, passando pela segurança, prevenção de acidentes, supervisão e monitoramento, até a economia de tempo e consequentemente gastos com colaboradores (homem/hora) e equipamentos (máquina/hora).

Desta forma, evidenciam-se os dispositivos receptores como aliados imprescindíveis na busca incessante das organizações pela redução de custo, mencionada por Freire (2010), em um mercado no qual, segundo ele, a logística é o último mas não menos importante diferencial competitivo e o lucro se dá pela diferença entre o valor que o mercado está disposto a pagar por determinado produto e seu respectivo custo. Ele ainda afirma que em mercados em expansão, há margem para se manter um sistema de distribuição ineficiente, porém, dentro de um mercado com concorrência acirrada, a competição por participação, ou seja, por fatia de mercado, é maior e a distribuição é obrigada a se tornar mais eficiente. Com o avanço tecnológico e a queda das barreiras comunicacionais, os produtos e

serviços oferecidos pelo mercado hoje estão ficando cada vez mais similares uns aos outros; soma-se a isso o crescimento no número de empresas no mercado e tem-se uma boa visão do que acontece no mundo atual, uma diminuição drástica no número de possibilidades de diferenciação de um determinado produto ou serviço<sup>8</sup>.

Freire (2010), ainda conclui que o que faz de um produto um sucesso de vendas ou não, raramente é o produto em si, mas frequentemente o conceito ou *marketing* por trás dele. Se o mercado oferece ao consumidor muitas variedades de produtos equivalentes, torna-se inviável estabelecer um preço muito acima da média para apenas um desses produtos sob o risco da concorrência tomar aquela fatia no mercado, arruinando a vida daquela mercadoria. A única forma possível de se aumentar a margem de lucro é reduzindo o custo dos fatores de produção e por meio de uma logística bem feita é possível monitorar os produtos de toda a cadeia de suprimentos, ou seja, da matéria-prima ao consumidor final. Com esse processo, a economia de recursos vai desde a qualidade assegurada na fonte até um bom sistema de distribuição que garante uma entrega rápida assegurando a satisfação do consumidor<sup>9</sup>.

Portanto, é importante atentar-se que o custo de um produto ou serviço está atrelado ao nível de qualidade oferecido, todavia, nada impede que haja economia em todo e qualquer nível, do mais alto ao mais baixo, uma vez que todos os produtos possuem características indispensáveis, como é a movimentação ou deslocamento, por exemplo.

### **2.1.2 Logística aplicada**

---

<sup>8</sup> Conceitos apresentados pelo Prof. Me. Acyr Freire na disciplina de Logística durante o quarto ciclo do curso de Gestão Empresarial da FATEC São Sebastião no período de agosto de 2010 a novembro de 2010.

<sup>9</sup> Conceitos apresentados pelo Prof. Me. Acyr Freire na disciplina de Logística durante o quarto ciclo do curso de Gestão Empresarial da FATEC São Sebastião no período de agosto de 2010 a novembro de 2010.

Como exposto no *web site* Administradores (2011), muitas organizações se utilizam de frotas ou setores de distribuição física e para que o mesmo aconteça, é necessária toda uma estrutura física e organização administrativa. Aí entra a logística, com uso de práticas desenvolvidas ao longo de anos buscando sempre aprimorar os processos de forma a deixá-los mais efetivos, mais rápidos e menos onerosos.

Uma das práticas comumente conhecidas no mundo corporativo é o JIT – *Just In Time*, que prima pela colocação dos recursos necessários, nos locais necessários e nos momentos e quantidades corretas evitando o acúmulo que é conhecido como estoque e eliminando toda a despesa que envolve a manutenção deste<sup>10</sup>.

Ainda conforme o *web site*, a logística aumenta a competitividade de produtos que hoje tem que percorrer grandes distâncias até o ponto de consumo e precisam continuar financeiramente atraentes para se sobressaírem em um mercado feroz. Não é mais uma surpresa ver empresas concorrentes dividindo o mesmo frete para trazer matéria-prima de outros países a preços acessíveis; montando estruturas para que seus fornecedores se instalem dentro de suas fábricas, facilitando a fluidez dos processos e conseqüentemente aumentando a lucratividade. Sistemas de informação integrados permitem que consumidores façam checagens de disponibilidade de itens e/ou pedidos a fornecedores com uma velocidade e facilidade nunca antes vistos.

A logística foi e ainda é a principal arma para que as empresas se destaquem e sobrevivam em um mundo globalizado e informatizado.

## **2.2 Dados estatísticos**

---

<sup>10</sup> Conceitos apresentados pela Profa. Me. Maria Inês Soeltl Kitahara na disciplina de Gestão da Produção durante o quinto ciclo do curso de Gestão Empresarial da FATEC São Sebastião no período de fevereiro de 2011 a julho de 2011.

Ballou (2011) ressalta que, a parcela ocupada pela logística dentro do custo total de um produto pode chegar aos 43% como é o caso do petróleo e 39% no setor de produção de alimentos e varejo em geral, o frete de cargas chega a absorver até dois terços do gasto logístico de uma organização e representa 8% do produto nacional bruto da economia americana. Nota-se por meio destes dados que, um dos modos mais fáceis para se aumentar a margem de lucro de uma empresa é tendo um sistema logístico efetivo que atue de forma marcante nos sistemas de transportes. Ele salienta ainda que cerca de 19% da riqueza nacional americana está investida em atividades logísticas e que estas atividades empregam cerca de 13% da força de trabalho.

Como demonstrado na tabela FIPE, desde outubro de 2003 até setembro de 2010 o INCVT – Índice Nacional do Custo Variável do Transporte sofreu um aumento de 38%, contabilizando peças, diesel, lubrificante, lavagem e pneus. É uma variação acima da inflação para o período e mais um número que demonstra o quanto o transporte tem encarecido e quão importante é darmos ao mesmo e a eficiência em sua gestão, a devida importância.

De acordo com os relatórios do período 2007-2010 do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento lançado pelo Governo Federal, as ações concluídas em Logística chegariam a R\$ 65,4 bilhões até dezembro de 2010. Seriam investidos no período, R\$ 42,9 bilhões ao longo de 6.377 quilômetros de rodovias transformando este no modal a receber mais investimentos federais dentre todos os outros. Esta medida, combinada com outros instrumentos de política fiscal, fez segundo a Fundação Getúlio Vargas (2010), com que houvesse um aumento do crédito, e um conseqüente aumento no consumo das famílias, provocando reação da demanda interna e certamente incentivando o crescimento do modal. Esse crescimento no número da frota brasileira de transportes de carga aliado ao aumento da velocidade média devido às ampliações e maior número das estradas, vêm o aumento no número de imprudências cometidas e de acidentes gerados que somam prejuízos enormes para as empresas no âmbito dos recursos humanos e também no âmbito material.

Segundo o Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres de 2008 elaborado pela ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres, apenas nesse ano foram 60.551 acidentes envolvendo transportes de carga nas rodovias federais.

É possível observar os relatórios e fazer uma comparação entre os números de 2007 e 2008. A Agência calcula que em 2007, somando-se o total de veículos de transporte de cargas no Brasil, isso inclui as categorias, autônomo, empresas e cooperativas, o total era de 1.667.310 veículos, número este que dá um salto para 1.784.249 em 2008, um aumento de 7,02% em um ano.

Já a fase 02 do PAC prevê quase 8 mil km de obras em rodovias e 55 mil km que receberão recursos para manutenção. Apenas no primeiro semestre, foram iniciados 431 km de novos trechos de rodovias e outros 6,5 mil km estão em andamento.

Os números da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas mostram um aumento do Índice Nacional do Custo Variável do Transporte entre outubro de 2003 e julho de 2011. A variação acumulada nesse período é de 47,64%. Esse índice é composto por peças, diesel, lubrificante, lavagem e pneus.

## **2.3 Uso**

### **2.3.1 Conceito de trilateração**

Um conceito de trilateração disponível no *web site How Stuff Works* (2011), usa o modelo de aros para demonstrar de forma simples do que o conceito trata. Por exemplo, saber que se está a 1.006 km de distância de Boise, no Estado de Idaho, Estados Unidos coloca uma pessoa em qualquer ponto do aro.

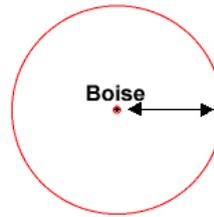


Figura 6 – Raio de alcance de quilometragem. Extraído de [www.informatica.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm](http://www.informatica.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm).

Porém, quando essa pessoa sabe que ao mesmo tempo se encontra a 1.110 km de Minneapolis, Minnesota, é possível ver dois pontos de interseção criados no cruzamento dos aros. Só é possível se encontrar em um ou em outro, pois, apenas esses dois pontos se encontram a essas exatas distâncias desses dois locais.

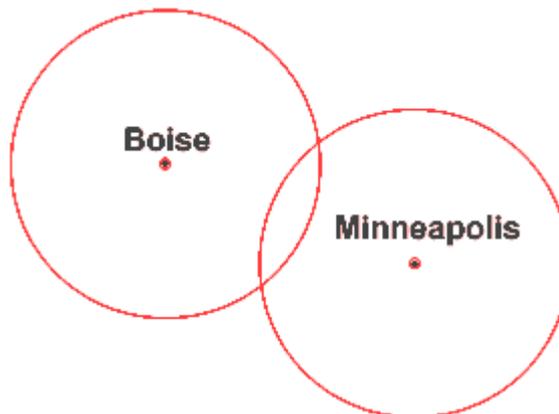


Figura 7 – Dois aros criando duas interseções e determinando dois pontos de localização possíveis. Extraído de [www.informatica.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm](http://www.informatica.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm).

Mas ainda é possível refinar mais a busca e achar um ponto exato acrescentando uma terceira informação, que coloca essa pessoa a 990 km de Tucson, no Estado de Arizona, ainda nos Estados Unidos.

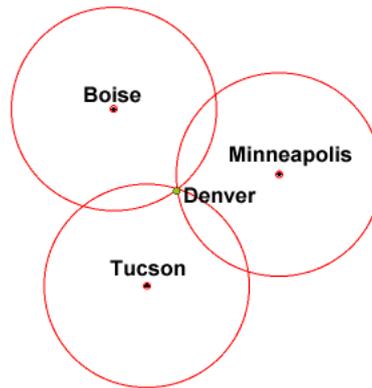


Figura 8 – Localização de ponto único definido pelas interseções. Extraído de [www.informatica.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm](http://www.informatica.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm).

Será possível observar um ponto criado na interseção dos três aros e que determina a localização da pessoa com exatidão.

Imagine agora que cada aro é um satélite e será possível determinar a localização exata de qualquer ponto no mapa-múndi, baseado em sistemas métricos pré-definidos na intenção de mapear o planeta e facilitar a navegação por ele. Para definir qualquer posição no globo terrestre é necessário saber a altitude da mesma e por meio de três aros se acha apenas uma posição bidimensional. O GPS se utiliza então de um quarto satélite ou um quarto aro e consegue assim determinar a altura desse ponto, localizando-o com precisão.

Assim como na geometria de René Descartes, o cruzamento de linhas pertencentes a eixos gera pontos que podem ter sua localização apurada por meio de cálculos baseados nos respectivos eixos de cada linha e sua escala de valores.

Com um mapa-múndi em mãos, é possível observar a divisão de norte a sul, primariamente por linhas conhecidas como paralelos, e suas subdivisões cada uma com um referente valor dado em direção, graus, minutos e segundos, determinando latitude. Já de leste a oeste, essas linhas são conhecidas como meridianos e sua medição usa a mesma métrica dos trópicos, com a diferença que aqueles determinam a longitude.

Todos os trópicos cruzam todos os meridianos, assim como suas subdivisões cruzam as subdivisões dos meridianos formando um grande e bem detalhado quadriculado de linhas imaginárias que gera pontos em cada uma de suas diversas interseções e onde cada ponto recebe o nome composto das linhas vertical e horizontal que lhe dão origem.

### 2.3.2 Descrição de aparelhos e serviços

Existe hoje, como consultado na página da Internet das Lojas Americanas (2011), uma ampla gama de opções de aparelhos que vão do mais simples guia até o mais inventivo centro de entretenimento virtual com capacidade que vai além de guiar, reproduzindo música e/ou vídeo entre outras funções. Aqui se encontra uma lista de propriedades físicas e funções comuns aos aparelhos de navegação existentes no mercado:

1. Cobertura com mapa detalhado de 1374 cidades brasileiras, sendo 413 auditadas. Há sempre versões atualizadas de mapas sendo disponibilizadas para os usuários.
2. Tela LCD de cinco polegadas com imagens em 3D.
3. Ventosa de fixação, que aumenta a estabilidade e portabilidade do produto.
4. Fina espessura.
5. Gráficos e menus simples, coloridos e auto-explicativos.
6. Cálculo de rotas (traçado) entre pontos, diferenciando-as por propriedades, como a rota mais curta, mais econômica ou a que evita pedágios.
7. Cálculo de distância entre pontos e tempo para percorrê-la.
8. Menu de ajuda que permite ao usuário acessar um guia de primeiro socorros disponíveis em mais de 10 idiomas, informações sobre moeda corrente, horário de serviços bancários, tipo de rede hoteleira, feriados importantes, telefones de oficinas, hospitais, delegacias e postos de combustíveis.
9. Tecnologia de correção de mapa com funções de bloqueio e desbloqueio de ruas, inversão de tráfego, edição de nome de ruas, alteração nas restrições de direção, velocidade das vias, adição e edição de pontos de interesse através de pontos coloridos no mapa.

10. Base de radares do Brasil, incluindo fixos, móveis, de lombadas e semáforos, contando com a possibilidade de adicionar novos radares assim como excluir os que estiverem desativados.

11. Função *Text-to-speech* (sistema onde por reconhecimento de texto, letras são transformadas em som gerando vozes eletrônicas que falam o que está escrito) guia o usuário no trânsito por vozes perfeitas em português do Brasil, que ditam instruções de direção e nomes de ruas por onde o usuário passar.

Agora se tratando de sistemas de rastreamento e monitoramento com base em sistemas GPS, o *web site* da empresa Positron (2011) foi pesquisado e segue abaixo uma relação dos tipos de serviços frequentemente contidos em um plano de assinatura mensal de monitoramento:

1. Rastreamento do veículo via Internet ou Central em tempo real.
2. Emissão de relatórios de histórico de rotas percorridas e eventos.
3. Acompanhamento dos excessos de velocidade da sua frota em tempo real, recebimento de informações via *web* ou celular.
4. Alteração dos limites de velocidade a qualquer momento e conforme necessidade.
5. Gerenciamento das entregas e coletas, recebendo informações de quando o veículo chegou ou saiu de seu destino, via *e-mail* ou celular.
6. Com a cerca eletrônica é possível o controle de desvios de rota não permitidos, ou programados via *web* ou *e-mail*.
7. Alto índice de recuperação dos ativos através do bloqueio do motor de partida.
8. Apoio tático com equipe de pronta resposta em caso de sinistro disponível em todo território nacional.
9. Possibilidade de redução dos valores do seguro (15% a 20%, dependendo da seguradora).
10. Redução do tempo de resposta para novas chamadas e chamadas de emergência observando o veículo mais próximo ao local.
11. Segurança *On-Line*: com o botão de assistência, você tem o monitoramento ininterrupto 24 horas, em tempo real, das possíveis ocorrências.

12. Atendimento gratuito 24 horas e 07 dias por semana, pelo telefone.
13. Cobertura GSM/GPRS em todo território nacional.
14. Recebe os alertas em seu celular ou *e-mail* sobre o acionamento do seu alarme e o movimento do veículo com a ignição desligada.
15. Solução de telemetria com diversas camadas de aplicação para apoio à gestão do desempenho da frota e operadores, logística avançada, controle ambiental, estudos de perfil de condução de veículos, entre outros.



Figura 9 - Modelo de tela de software de rastreamento de frotas da Empresa Positron (2011).  
Extraído de [www.positron.com.br](http://www.positron.com.br).

### 2.3.3 Gestão, rastreo e monitoramento de frotas

A imprudência dos motoristas é o maior fator causador das mortes por acidentes entre 2005 e 2009 nas estradas brasileiras, mostra estudo divulgado em São Paulo pela Fundação Dom Cabral em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (2011). Segundo a pesquisa, os fatores que mais contribuem para a tragédia nas rodovias são excesso de velocidade e de confiança, imprudência, realização de manobras perigosas e imperícia.

É possível que com monitoramento e controle tecnológico esses índices sejam reduzidos e haja um maior aproveitamento do modal rodoviário, com mais segurança e mais rapidez. O objetivo ao se introduzir os dispositivos de geo-

posicionamento global no mercado aberto, o que aconteceu inicialmente por um preço alto, era funcionar como guia de tráfego interativo, ou seja, um mapa eletrônico. Não tardou para que o uso do GPS se disseminasse e atingisse diversas áreas cumprindo os mais variados papéis dentro do setor comercial, industrial e até doméstico e recreacional. Números divulgados pela empresa de pesquisas GfK (2011) no *web site* do Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) mostram que o mercado de aparelhos GPS apresentou no acumulado janeiro/agosto de 2011 um aumento de 315% nas vendas em relação ao mesmo período de 2009. A forte expansão deve-se principalmente à queda do preço médio dos aparelhos e ao aumento da oferta de marcas disponíveis. No ano passado, 60% das vendas estavam na faixa de produtos acima de R\$ 800, índice que caiu para 14%. Os aparelhos com preço até R\$ 400 já representam quase 60% das vendas desse mercado.

Veículos são comumente vistos atualmente, serpenteando por vias de grandes metrópoles do país sem a menor dificuldade, guiados por um mapa digital que os orienta a cada metro e que se torna, como comentado anteriormente, cada vez mais acessível ao bolso dos brasileiros. Nas empresas com setor de distribuição, os aparatos têm sido item quase obrigatório.

Dada a competitividade do mercado hoje, é espantoso pensar que possam haver muitas empresas que ainda não pensem em um sistema de gestão de frotas que facilite o controle, eleve a qualidade do serviço e torne os negócios mais rentáveis. A maioria das empresas ainda usa veículos e de acordo com Bertaglia (2006), o transporte rodoviário é o mais independente dos transportes, uma vez que possibilita movimentar uma grande variedade de materiais para qualquer destino, devido à sua flexibilidade de coleta e entrega de ponto a ponto, algo que nenhum outro meio de transporte é capaz de fazer. O modal ainda faz a conexão entre os diferentes meios de transporte e os seus respectivos pontos de embarque e desembarque. Sua grande desvantagem continua sendo o custo operacional, portanto, qualquer meio de redução de custo se torna um elemento muito importante na competitividade desse meio de transporte. O sistema de localização é um desses meios tão importantes na redução de custos e agilização de deslocamento. Keedi (2007) defende que os caminhões deveriam ser comercializados sem impostos, ou com redução dos mesmos, impulsionando assim o mercado de transportes e

facilitando o acesso a esse mercado por todos os cidadãos. Ele afirma ainda que a perda de arrecadação com esses impostos seria substituída pela maior arrecadação com consumo, crescimento e emprego.

Existem diversas opções de orientação com as quais um aparelho receptor de sinais de GPS trabalha. Pela compra da licença de uso de dados atualizados por meio de satélites, é possível que uma pessoa navegue em um programa de tecnologia *touchscreen* (por definição do dicionário Oxford, um dispositivo que permite ao usuário interagir com o computador tocando em áreas da tela<sup>11</sup>) por uma interface (por definição do dicionário Oxford, um dispositivo ou programa que permite o usuário se comunicar com um computador<sup>12</sup>) amigável que disponibiliza as mais variadas opções de navegação. Depois de inserir o endereço de destino, é possível determinar o tipo de rota a ser traçada, elegendo a favorita dentre a mais curta, a mais longa, a mais econômica, a com menos pedágios, mas também dentre rotas apenas em vias principais ou secundárias.

Acessando a página eletrônica das Lojas Americanas (2011) e obtendo informações pelo telefone junto à empresa Positron (2011), existem hoje disponíveis no mercado aparelhos com a opção de rastreamento e outros que servem apenas como mapa eletrônico; a diferença de valor entre os dois é gritante, sendo o de rastreamento em média 230% mais caro que os outros aparelhos convencionais. Todos os aparelhos recebem frequência de satélites e determinam sua própria posição, todavia, de acordo com Soares (2008), aqueles com a função de rastreamento fazem com que esses dados sejam enviados à uma central por tecnologia de telefonia móvel, conhecida por GPRS, usada em telefonia celular.

O aumento do uso de receptores em veículos primeiramente atingiu os setores comerciais e industriais, principalmente as organizações que mantinham frotas próprias, tanto para funcionários administrativos como para as áreas

---

<sup>11</sup> “A display device that allows a user to interact with a computer by touching areas on the screen.”

Trecho extraído de [www.oxforddictionaries.com](http://www.oxforddictionaries.com) como acessado em 15.10.2011 e traduzido pelo pesquisador.

<sup>12</sup> “Computer device or program enabling a user to communicate with a computer.”

Trecho extraído de [www.oxforddictionaries.com](http://www.oxforddictionaries.com) como acessado em 15.10.2011 e traduzido pelo pesquisador.

diretamente responsáveis pelos sistemas de transporte, distribuição e logística. Para estas, os receptores de sinais se tornaram indispensáveis na maximização da efetividade durante a gestão de processos. Algumas empresas optam apenas pelo dispositivo sem função de monitoramento e outras, com a função de monitoramento. Esses aparelhos serão usados em conjunto com outras ferramentas tecnológicas de logística potencializando seu resultado final.

Muitas empresas usam a tecnologia da informação como ferramenta para auxiliar o processo de otimização de transporte e suas rotas, objetivando maximizar as entregas e minimizar os custos, baseando-se em restrições de tipo de transporte, capacidade de veículos, rotas e restrições de entrega ao cliente, causadas por fatores logísticos e legais, como horário de circulação restrita nas áreas urbanas, recebimento físico precário, com ausência de plataformas ou equipamentos de descargo (BERTAGLIA, 2006).

Como descrito acima, empresas adotam sistemas de otimização de rotas na busca de um melhor desempenho, auxiliando a consolidação de cargas e otimização de retornos. Um dos grandes problemas no sistema de distribuição é as inúmeras variáveis no processo de coleta e entrega de produtos e esses sistemas se utilizam de um mapa digital com informações geográficas e de trânsito onde informações relativas ao ponto de coleta e de entrega são inseridas, assim como as informações pertinentes aos veículos a serem utilizados como, por exemplo, capacidade de carga, comprimento e altura.

Podemos citar como exemplo, empresas transportadoras de cargas que tem uma frequência diária de algumas dezenas de entregas. Economiza-se muito tempo quando é possível se dirigir diretamente ao local de destino sem erros de tráfego, paradas para leituras de mapas ou pedidos de informação. Com a maior eficiência na rotina de distribuição, mais entregas são feitas ou o mesmo número de entregas é feita, porém, com mais rapidez, muitas vezes economizando em horas-extras de colaboradores.

Ballou (2011) comenta que, quando um comprador seleciona quem será seu fornecedor, baseado em dados como preço, prazo e qualidade, uma ordem de compra é gerada e enviada à firma fornecedora. Nesta ordem devem estar contidas diversas informações logísticas importantes como a quantidade que será

transportada, o destino e a data de entrega. Essa ordem gerará uma ordem de remessa e a partir daí, simulações de situações com as mais diversas combinações de variáveis são realizadas, para que o resultado final seja avaliado e o sistema mais eficiente e econômico de distribuição seja escolhido. Dentre essas variáveis, podemos citar algumas como:

1. Quantidade de clientes;
2. Especificações diferenciadas de produtos em termos de cubicagem, peso e densidade, além de formato de embalagem;
3. Áreas geográficas;
4. Variação de dias ou horário para entrega ou coleta;
5. Restrições de entrega ou coleta;
6. Veículos com capacidades diferentes e
7. Retorno de veículo com carga entre outras.

Por meio de informações atualizadas, rotas são calculadas inteligentemente em conjunto com sistemas de otimização de rotas, separando as quantidades de mercadorias a serem entregues, seus pesos, tamanho, destino e arranjando-as em veículos de carga de forma que cada um deles, ao sair para distribuição, tenha o peso ideal, acomodem a maior quantidade de mercadorias possível e façam a rota mais curta, econômica e segura de forma a economizar combustível, horas trabalhadas e outros recursos como pneus, gerando economia e a satisfação de consumidores com rapidez e qualidade na entrega.

Um problema frequentemente encontrado neste tipo de situação ocorre quando há diversas rotas possíveis que levam a diferentes destinos, todos pertencentes ao mesmo proprietário, que consomem o mesmo produto, porém, estão locados em distintas regiões geográficas. Durante o envio de duas ou mais cargas para alguns desses locais, outro local que não está programado para receber carga alguma, recebe um pedido grande e percebe que não será capaz de suprir a demanda com seu estoque, então emite um pedido de abastecimento urgente. Fazendo uso de um ótimo sistema de monitoramento de transporte, o administrador

da frota poderá ver qual das cargas em movimento gerará o menor nível de impacto, tanto financeiro quanto de abastecimento, ao ter sua rota desviada para atender a emergência. Ao tomar essa decisão, o controlador de frotas deverá levar em conta o aumento do custo devido ao desvio de rota, mas ainda, se aquele ponto que não mais receberá sua carga terá estoque suficiente para superar o *lead-time* de um novo pedido<sup>13</sup>.

Baseado na experiência vivenciada por este pesquisador durante uma estadia de 2005 até 2007 na Áustria, Europa, averiguou-se que os bancos de dados de GPS são alimentados constantemente com informações sobre obras, paralisações, bloqueios, acidentes e outros tipos de imprevistos, possibilitando, ao aparelho receptor, redirecionar o motorista e estar atualizado em tempo real com o que está acontecendo no tráfego. Por meio dessa prática, se economiza mais tempo em percursos, evitam-se desvios de bloqueios e veículos são poupados de vias esburacadas e vias de menor porte que oferecem, na maioria das vezes, piores condições de rodagem depreciando bens.

Bertaglia (2006) ainda afirma que as rodovias brasileiras estão sendo privatizadas e investimentos em infraestrutura estão sendo realizados, com o objetivo de tornar o modal rodoviário um meio mais competitivo, reduzindo consumo de combustível e gastos com manutenção dos veículos, além de proporcionar uma maior fluidez das cargas. A distribuição de cargas ainda sobrecarrega o transporte rodoviário, criando um desequilíbrio em relação aos outros modais que acabam sendo subutilizados. Os pedágios são a forma de se arrecadar fundos para conservação, melhoria de condições e duplicações de estradas, entretanto, eles encarecem ainda mais o produto final. No valor do combustível também se encontra um imposto embutido com a finalidade de conservação de rodovias

#### **2.3.4 Segurança**

---

<sup>13</sup> Conceitos apresentados pela Profa. Me. Maria Inês Soeltl Kitahara na disciplina de Gestão da Produção durante o quinto ciclo do curso de Gestão Empresarial da FATEC São Sebastião no período de fevereiro de 2011 a julho de 2011.

Já no caso do monitoramento e rastreamento, outra questão entra em pauta, a segurança. Essa questão é amplamente tratada no *web site* da empresa Positron (2011), o qual esclarece que veículos equipados com rastreadores têm suas rotas programadas quanto à orientação geográfica, quanto ao tempo e velocidade. Um motorista que parte de um ponto X para um ponto Y tem em sua rota projetada as vias já definidas que deverá tomar. Ele deve obter também pré-definidos seus pontos de parada com seus respectivos períodos de duração e, uma vez que algo saia do planejado, um alarme avisa a central de monitoramento, que por sua vez averigua por rádio e/ou por meio de viaturas, se há ou não alguma anormalidade com aquele veículo ou motorista. Bertaglia (2006) ainda afirma que a garantia dos serviços prestados e do valor da carga pode levar à necessidade de rastrear o veículo para evitar o roubo de cargas, extravio ou outros incidentes.

Segundo dados da Secretaria de Segurança Pública de São Paulo, divulgados pelo Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas de São Paulo e Região, só no ano de 2010, 7.294 ocorrências de furto de cargas foram registradas na região de São Paulo, totalizando um valor de R\$ 279.756.000,00 (Duzentos e setenta e nove milhões e setecentos e cinquenta e seis mil reais) subtraídos. Quase 50% dos roubos aconteceram dentro da Capital, São Paulo e dentre as preferências dos bandidos, estavam os produtos alimentícios, eletroeletrônicos, produtos farmacêuticos e cargas fracionadas, mas são os eletroeletrônicos que lideram essa lista em termos de valores, com 26,14% do total.

Ainda referente ao conteúdo da página da empresa Positron (2011), quando proteção e segurança são mesmo primordiais, pode se usar um sistema de cercas eletrônicas que determinam um perímetro virtual grande o suficiente para abranger todo o trajeto do veículo. Esse sistema é monitorado por uma central à distância que recebe um aviso soado pelo cruzamento de uma dessas cercas que estabelecem o limite do perímetro; por um botão de pânico instalado em muitos veículos ou por acionamento à distância através de um controle remoto portado pelo condutor e/ou passageiro. O receptor de GPS pode ainda receber sinais de frequência e transformá-los em comandos tornando possível, travar as portas do veículo à distância, desativar o funcionamento do motor e até cortar a injeção de combustível do tanque para o motor forçando o veículo a parar.

### 2.3.5 Rastreo de encomendas

A ação de rastrear um objeto se tornou algo corriqueiro para aqueles que enviam e recebem encomendas com frequência. Com um mercado virtual bem expandido, as lojas começam a tomar com mais frequência a forma de *web sites* e o comércio eletrônico permeia todas as camadas sociais de nosso país e do mundo como já demonstrado no gráfico sobre *e-commerce* encontrado na página de número 23 deste trabalho. A necessidade de tocar objetos e experimentá-los antes da compra diminui cada vez mais e até itens que dependem de provas de tamanhos já estão entre os líderes de venda *on-line* como é o caso dos calçados. A comodidade com certeza é um dos fatores mais importantes nessa expansão, todavia, preço e variedade têm também uma expressiva parcela de colaboração.

O fato é que, quanto mais as pessoas adquirem mercadorias que necessitam ser transportadas, maior se torna a importância da movimentação de cargas dentro das companhias, transformando o departamento de distribuição física cada vez mais um fator crítico de sucesso. Existem hoje no mercado empresas que detêm seu próprio setor de distribuição, porém, há as que terceirizam esse tipo de serviço para outras empresas especializadas em transporte e logística, nesse último caso evidenciamos principalmente empresas que trabalham com uma gama muito grande de produtos e uma cobertura regional muito extensa, o que dificulta um sistema de entregas de baixo custo devido à falta de unitização de carga e a ampla variedade de rotas<sup>14</sup>.

Pelo deslocamento de cargas ter adquirido essa importância, agilidade, precisão e rastreamento se tornaram características fundamentais na oferta de um produto que satisfaça o consumidor e contribua para o ganho de confiança nesse tipo de serviço. Naturalmente, produtos mais valiosos são transportados em uma escala cada vez maior e exigem um maior monitoramento alcançado através de

---

<sup>14</sup> Conceitos apresentados pela Profa. Me. Maria Inês Soeltl Kitahara na disciplina de Gestão da Produção durante o quinto ciclo do curso de Gestão Empresarial da FATEC São Sebastião no período de fevereiro de 2011 a julho de 2011.

dispositivos de GPS como visto anteriormente neste trabalho. Com eles, um cliente pode receber informações em tempo real sobre a situação de sua encomenda, podendo prever sua data e horário de chegada e baseado nisso tomar decisões importantes acerca de sua vida pessoal ou profissional. O sistema de correio brasileiro, por exemplo, oferece no Brasil um sistema de rastreamento muito eficiente que ocorre por meio de etiquetas com código de barras coladas às embalagens e que uma vez que dão entrada ou saída em uma agência, tem seus códigos lidos por uma leitora e as informações de local, data e horário inseridas automaticamente em um sistema de gerenciamento de informações que fica a disposição de clientes por meio do *web site* oficial da ECT – Empresa de Correios e Telégrafos (2011). Só é preciso inserir o código de rastreamento fornecido na nota fiscal do correio em um campo da página e em um momento todas as informações sobre aquela determinada mercadoria estarão disponíveis na tela.

Esse sistema elevou a qualidade de serviço prestado de uma forma considerável, mas em comparação com o poder oferecido pela tecnologia de posicionamento global ainda deixa muito a desejar. A grande diferença é que as informações fornecidas pela ECT, quase sempre tem um atraso e muitas vezes esse atraso pode ser grande justamente pelo fato do acompanhamento não ser em tempo real. Na própria página da Internet, eles esclarecem que as ações descritas e disponibilizadas por eles não aconteceram necessariamente quando os fatos descritos ocorreram, mas sim quando eles tiveram seus códigos lidos e lançados no sistema.

Por exemplo, uma encomenda é rastreada pelo *website* e por meio dele se é informado que ela deu entrada naquele determinado prédio dos correios às 11h da manhã, porém, a mesma pode ter chegado algumas horas antes, mas ter tido seu código lido apenas um tempo depois. Nos casos de saída é ainda mais complicado, pois eles podem indicar uma saída para entrega, por exemplo, às 11h e o produto pode ainda estar parado aguardando a movimentação e processamento de outros pacotes para ser enviado. Diferentemente disso, encomendas podem ser rastreadas por meio de um transmissor de sinais GPS em tempo real e assim atualizar seus destinatários sobre cada movimento seus. A exatidão dessas informações permite que as organizações consigam atingir um funcionamento mais efetivo através de prévia organização, só possível, por terem conhecimento sobre a data e horário

quase certo de recebimento destes itens. A segurança transmitida por essa tecnologia é mais um fator de auxílio às empresas que antes ficavam rendidas ao bom andamento de todo o processo de movimentação de um volume ou veículo. O dinheiro antes investido em empresas especializadas em movimentação de cargas, que asseguravam um maior acompanhamento sobre o bom andamento do transporte, hoje é poupado e investido em outras áreas.

### **2.3.6 Cálculo comparativo**

Um caminhão médio tem hoje um custo fixo mensal de R\$ 8.628,05, ou seja, sua hora parada representa o total de R\$ 44,94. Já a carreta tem um custo fixo mensal de R\$ 15.099,68 mensais ou R\$ 78,64 por hora. Pela análise desses dados é possível ver a importância de uma boa logística e otimização de rotas já que os valores de custo para uma hora em movimento são ainda maiores, pois incluem a depreciação, combustível, enfim, outros custos adicionais. Perdas possivelmente ocasionadas por uma má gestão de frotas custariam fortunas para organizações e poderiam muito bem representar a diferença entre o fracasso e o sucesso.

É possível fazer o levantamento de custo-benefício do uso de um sistema de monitoramento por meio de uma hipótese. Imagina-se que um caminhão faça em um dia de trabalho, o total de oito entregas. Para cada entrega é necessária uma hora, gasta com deslocamento, descarregamento e burocracia. Mais duas horas são necessárias para abastecimento, calibragem, alimentação, desvios, erros de navegação e outros pequenos imprevistos. Temos aí o total de dez horas trabalhadas.

Baseado em dados do Sindicato dos Motoristas foram levantados os valores de horas normais e horas-extras em um salário-base da categoria, estabelecendo-se então uma jornada diária de 10 horas, sendo dessas, 08 horas normais (fazendo entregas) e 02 horas extras (gastas com outras atividades e imprevistos). Toma-se como base mensal, a quantidade de 22 dias trabalhados, logo se tem 220 horas trabalhadas em um mês.

Com dados de pesquisa temos o custo mensal fixo de um caminhão de porte

médio de R\$ 8.628,05, que divididos por 220 horas resulta em um valor de R\$ 39,20 por hora trabalhada. Adiciona-se a isso o custo variável estimado em um traçado de 20 quilômetros rodados por dia aonde o caminhão consome 0,5 litros de diesel por quilômetro rodado, ao final do dia terá gasto 10 litros a um custo médio de R\$ 2,00 por litro, valor de mercado atual. Estima-se também um conjunto de 06 pneus por ano a um valor de R\$ 352,00 por pneu, também valor de mercado atual.

Analisando-se a Tabela FIPE, se verifica que o valor atual de um caminhão de porte médio da marca Volkswagen novo, custa em torno de R\$ 163.000,00 e sofre uma depreciação de 10% ao ano gerando um valor de R\$ 44,65 de depreciação por dia e R\$ 72,65 de custo variável por dia que se soma aos custos fixos e de mão-de-obra e divide-se pelo total de entregas revelando um valor por entrega.

- 10 horas (M.O.) = 08 normais+ 02 extras = R\$ 63,84 + R\$ 23,94 = R\$ 87,78
- 22 dias/trabalho x 10 horas/dia = 220 horas/mês
- Custo fixo R\$ 8.628,05 / 220 horas = Valor hora R\$ 39,20
- Custo variável = R\$ 20,00 + R\$ 8,00 + R\$ 44,65 = R\$ 72,65
- Custo/entrega = mão-de-obra + custos = R\$ 80,02

Baseado em experiência vivida ao longo de 02 anos de trabalho com entregas em uma empresa do ramo madeireiro, este pesquisador infere que a eficiência no deslocamento por causa do uso do GPS aumente em 25% gerando um total de 10 entregas por dia, o que parece razoável. Esse aumento traria vinculado um aumento de 25% nos custos variáveis, gerando o seguinte cálculo:

- 10 horas (M.O.) = 08 normais+ 02 extras = R\$ 63,84 + R\$ 23,94 = R\$ 87,78

- Custo fixo R\$ 8.628,05 / 220 horas = Valor hora R\$ 39,20
- Custo variável = R\$ 25,00 + R\$ 10,00 + R\$ 55,81 = R\$ 90,81
- Custo/entrega = mão-de-obra + custos = R\$ 65,83
- Economia/dia = R\$ 141,90 x 22 dias trabalhados = R\$ 3.121,80 economia/mês

Os números mostram uma economia de R\$ 3.121,80 reais por mês por caminhão de porte médio e para tal resultado, os únicos dispositivos utilizados foram um aparelho receptor de GPS que dispõe de função de monitoramento e custa em torno de R\$ 800,00 no mercado, mais a contratação de um plano de serviços de monitoramento de uma empresa especializada, algo em torno de R\$ 60,00 por mês por veículo ou compra de *software* especializado mais o salário de um operador de tal programa. No primeiro caso, a diferença de preços é enorme sendo necessários apenas 5,94 dias trabalhados para se obter retorno do investimento inicial e 5,91 horas trabalhadas para se obter retorno do investimento mensal necessário para a manutenção do sistema em funcionamento.

### **3 RELAÇÕES COM A ECONOMIA**

#### **3.1 Relações com a economia de recursos**

Keedi (2007) relata que boa parte dos problemas e da deficiência da logística brasileira deriva do fato de que cerca de 60% de nossas cargas trafegam pelas nossas estradas fazendo do modal rodoviário um modal estratégico. No caso do Estado de São Paulo, o maior produtor brasileiro, esse número chega aos quase 100%, algo considerado um absurdo já que o Brasil oferece uma geografia que tanto favorece outros meios de transporte mais econômicos e menos poluentes.

Os problemas começaram quando na década de 1950, o então Presidente, Juscelino Kubitschek e sua obstinação elegeram a indústria automobilística como o carro-chefe de nosso desenvolvimento descontinuando, ao invés de estimular em conjunto o modal ferroviário, que acabou sucateado em poucos anos e só retornou na década de 90 com enorme atraso tecnológico e competitivo. Keedi (2007) salienta ainda que devido à alta carga tributária aplicada aos transportes e comércio, é inevitável a busca por melhoria e reduções de preços de frete, embarque, desembarque e transporte e lembra ainda que transporte é fator de produção já que interfere no preço final do produto e na consequente economia de recursos.

Algo fatídico e facilmente notável no Brasil e talvez no mundo todo, é que ninguém segura a evolução. Ela é como uma força maior que nasce no interior de cada ser humano impulsionando-o não só a viver, mas aprender, crescer e se desenvolver.

Como já constatado anteriormente neste trabalho, os gráficos não param de subir e isso significa cada vez mais pessoas, mais carros, mais vias e mais complicações para se locomover.

Os impostos continuam a aumentar, a gasolina, os pedágios, as multas, as apólices de seguro, a manutenção de veículos, enfim, uma série de fatores que influem diretamente no fator crítico de sucesso que tem uma das maiores fatias na

composição do preço de custo de produtos e serviços, o transporte. Como Ballou (2011) afirma, dentre todas as atividades logísticas de uma empresa, a que mais se destaca em termos de importância é o transporte que chega a alguns casos a absorver de um a dois terços de todo o custo logístico de uma organização e considerando toda a economia estadunidense, por exemplo, os custos logísticos como um todo podem alcançar a incrível marca de 15% de todo o produto nacional bruto.

Somam-se a isso os fatores indiretamente relacionados, no entanto, não menos importantes, segurança, lentidão no tráfego, péssimas condições de rodagem em vias e novos pólos produtores mais distantes.

O Brasil é hoje refém do modal rodoviário. É claro que o modal rodoviário por si só tem seu lado positivo e negativo. O lado positivo é a gestão, rapidez, qualidade do serviço que é entregue aos consumidores ao longo de toda a cadeia de suprimentos e claro a flexibilidade de se alterar rotas e efetuar cancelamentos ou alterações no pedido.

Os problemas como dificuldade de acesso e quantidades mínimas de mercadoria são praticamente extintos e amplia-se o favorecimento de práticas que melhoram todo o sistema de produção como, por exemplo, o *Just In Time* que gera redução de estoques e conseqüentemente de todos os custos que um estoque gera, principalmente em casos de baixa rotatividade.

Devemos, porém, relatar o lado negativo também, que implica no aumento dos custos por quilômetro rodado, a degradação de rodovias devido ao fluxo intenso de veículos pesados, o que gera maior necessidade de investimentos do governo para manutenção, uma maior poluição é constatada nesse aspecto, tanto do ar como de afluentes, lençóis freáticos e margens de rodovias, maior número de acidentes e vítimas fatais e não fatais, maior consumo de combustível diminuindo a capacidade brasileira de exportação, maior oportunidade de ação para criminosos que visam veículos e cargas valiosas, maior gasto de verba com segurança patrimonial, necessidade de maior efetivo policial para fiscalização, entre outras.

O transporte intermodal já se mostrou muito mais sustentável e eficiente em termos econômicos e sociais. Uma boa logística de integração é a chave para a redução de custos e impactos gerados pelo modal rodoviário quando utilizado de forma exclusiva. Na Europa, é comum o uso de trens para o transporte de

caminhões. É possível carregar até algumas dezenas de caminhões em um só trem atravessando fronteiras, montanhas e rodando em estações do ano como o inverno, onde há muita dificuldade de locomoção. A economia desse tipo de prática é notável, já que é necessária apenas a locomoção de um veículo de baixo custo de rodagem poupando não só os recursos organizacionais, como também o estado de conservação e a necessidade de investimentos em recuperação de vias públicas em geral.

O Brasil é um país com um potencial enorme para esse tipo de integração embora ainda sofra com a falta de estrutura e investimentos. Seus rios são abundantes em quantidade e dimensões possibilitando um amplo uso de hidrovias em todas as regiões, suas planícies são perfeitas para a estruturação de ferrovias, o sistema aéreo já possui uma frota e rede de aeroportos suficiente para dar suporte ao transporte de cargas e existem portos espalhados ao longo de seus 8.000 quilômetros de costa permitindo a navegação marítima.

Enquanto o Governo Federal não incentiva esse tipo de prática não resta nada mais a não ser melhorar as práticas das quais já se dispõe e se utiliza.

Por meio desta pesquisa aprofundada na tecnologia do geo-posicionamento, os objetivos propostos com este trabalho foram todos alcançados, provando que o uso de uma boa gestão e de tecnologias de rastreamento e monitoramento pesam todos no lado positivo da balança trazendo benefícios diretos e também indiretos para as organizações. A economia de recursos se prova extensa e a colaboração para o bem-estar social, econômico e cultural da organização se faz presente em cada processo envolvido. É isso que empresas buscam hoje em dia, práticas *win-win*, ou seja, práticas que só tragam benefícios e não tenham efeitos colaterais.

### **3.2. Considerações finais**

Na busca por um mundo mais sustentável a sociedade vai de encontro a novas técnicas, conhecimentos e tecnologias. Como foi possível observar nesta

pesquisa, a implantação do uso do GPS no gerenciamento e rastreamento de frotas traz resultados bem positivos não só para organizações, mas para o meio-ambiente e sociedade. Esses resultados são notados principalmente nas áreas, financeira, de logística e de segurança. É possível notar uma redução considerável de custos, menor depreciação de bens, menor poluição de vias e menor necessidade de insumos.

O melhor cenário possível de se imaginar para o futuro, é o da tecnologia trabalhando a serviço do homem e da natureza. Criando, cultivando e não degradando.

Essa pesquisa revela algumas tendências mundiais indo no sentido da produção, distribuição e consumo consciente e deixa claras as vantagens em todos os níveis da inserção do uso dessa tecnologia de navegação em especial. Ela alia uma gestão mais eficaz a uma maior economia e segurança, fatores imprescindíveis para o saudável andamento de organizações comprometidas com a sociedade, meio-ambiente e recursos humanos.

A prática fornece meios para que a organização consiga ter um maior controle do bom andamento de alguns processos, maior precisão de cálculos, melhor qualidade no atendimento ao consumidor e um ótimo suporte a tomada de decisões estratégicas, táticas e operacionais. Ela dá suporte a outras práticas como *Just in Time* e assim melhora o fluxo de produção e contribui com a diminuição de estoques e seus elevados custos de manutenção.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA. **Anuário NTC & Logística 2010-2011**. 7. ed. São Paulo, 2011. Disponível em: <[http://www.portalntc.org.br/index.php?option=com\\_flippingbook&view=category&id=1%3Aanuarios-ntcalogistica&Itemid=93](http://www.portalntc.org.br/index.php?option=com_flippingbook&view=category&id=1%3Aanuarios-ntcalogistica&Itemid=93)>. Acesso em: 01.11.2011.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial**. Editora Bookman, 4. ed.. Porto Alegre, 2001.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial, Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. Editora Atlas, 1. ed.. São Paulo, 2011.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. Editora Saraiva, 1. ed.. São Paulo, 2006.

BOGOSIAN, Joseph H. **Current and Potential Economic Benefits of GPS. Commerce Department**. 2003. Disponível em: <<http://www.gps.gov/multimedia/presentations/1997-2004/>>. Acesso em: 24.05.2011.

BRAIN, Marshall e HARRIS, Tom. **Como Funcionam os Receptores de GPS**. Disponível em: <<http://www.informatica.hsw.uol.com.br/receptores-gps.htm>>. Acesso em: 24.11.2011.

BRINEY, Amanda. **Geodetic Datums**. 2008. Disponível em: <<http://www.geography.about.com/od/geographyintern/a/datums.htm>>. Acesso em: 24.11.2011.

CRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Editora Thomson, 2. ed.. São Paulo, 2007.

DANA, Peter H. **Geodetic Datum Overview**. Department of Geography. University of Texas, 2003. Disponível em: <[http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/datum/datum\\_f.html](http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/datum/datum_f.html)>. Acesso em: 24.11.2011.

E-BIT. **Faturamento do e-commerce no Brasil**. 2010. Disponível em: <<http://www.e-commerce.org.br/stats.php>>. Acesso em: 02.12.2011.

EMPRESA POSITRON. **Rastreamento para sua Empresa e Frotas**. Disponível em: <<http://www.positron.com.br/RastreamentoParaEmpresa.aspx>>. Acesso em: 04.10.2011.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Turismo no Brasil 2011-2014**. Disponível em: <<http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/918.pdf>>. Acesso em: 20.11.2011.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS, Banco de dados. **Volkswagen Constellation**. Disponível em: <<http://www.fipe.org.br/web/index.asp?v=c&p=53&aspx=/web/indices/veiculos/default.aspx>>. Acesso em: 15.11.2011.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. **Índice Nacional de Variação dos Custos do Transporte Rodoviário de Carga Fracionada**. 2011. Disponível em: <<http://www.fipe.org.br/web/indices/inct/indice.aspx?tipo=A&ano=2011&mes=T> como>. Acesso em: 12.10.2011.

**INTERFACE**. In: OXFORD Virtual Dictionaries. 2011. Disponível em: <<http://www.oxforddictionaries.com/definition/interface?region=us>>. Acesso em: 15.10.2011.

KEEDI, Samir. **Logística, Transporte, Comércio Exterior e Economia em Contas-Gotas**. Editora Aduaneiras, 1. ed.. São Paulo, 2007.

**LOCALIZAÇÃO**. In: DICIONÁRIO da Língua Portuguesa Michaelis Virtual. 2011. Disponível em: <<http://www.michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=localiza%E7%E3o>>. Acesso em: 23.11.2011.

LOJAS AMERICANAS, Banco de dados. **Aparelhos de GPS**. Disponível em: <<http://www.americanas.com.br/busca/gps%20garmin>>. Acesso em: 15.10.2011.

MONICO, J.F.G., **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS Descrição, fundamentos e aplicações**, 1. ed.. Presidente Prudente: UNESP, 2000.

MONTEIRO, A., BEZERRA, A. L. B. **Vantagem Competitiva em Logística Empresarial Baseada em Tecnologia de Informação**. Anais eletrônicos VI SEMEAD, 2010.

NOÉ, Marcos. **Plano Cartesiano.** Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/matematica/plano-cartesiano.htm>>. Acesso em: 23.11.2011.

OFFICIAL U.S. GOVERNMENT INFORMATION. **What is GPS?** Disponível em: <<http://www.gps.gov/systems/gps/>>. Acesso em: 10.05.2011.

PAZ, Sérgio M. e CUGNASCA, Carlos E. **O Sistema de Posicionamento Global (GPS) e suas Aplicações.** Disponível no: <<http://www.lps.usp.br/lps/arquivos/conteudo/grad/dwnld/ApostilaGPS.pdf>>. Acesso em: 28.11.2011.

SANTOS, Júlio César S.. **O Novo Papel da Logística Empresarial.** 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/o-novo-papel-da-logistica-empresarial/49249/>>. Acesso em: 10.10.2011.

SINDICATO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGA DE SÃO PAULO E REGIÃO. **Evolução de Preços de Insumo de Transporte.** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.setcesp.org.br/economia.asp>>. Acesso em: 12.10.2011.

SINDICATO DOS MOTORISTAS E TRABALHADORES EM TRANSPORTE RODOVIÁRIO URBANO. **Demonstrativo de Rendimentos do Piso Salarial de Maio 2011.** São Paulo, 2011. Disponível em: <[http://www.sindmotoristas.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=56&Itemid=66](http://www.sindmotoristas.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=66)>. Acesso em: 15.11.2011.

SILVA, João Victor, SOUZA Paulo Renato de e RESENDE Paulo. **Estudo Aponta Comportamento Humano Como Principal Causa dos Acidentes nas Estradas Brasileiras.** Núcleo CCR de Infra-Estrutura e Logística. Fundação Dom Cabral. São Paulo. Disponível em: <<http://www.fdc.org.br/Lists/Notcias/DispForm2.aspx?List=ed1f8ef5-3467-449c-9ed5-528e68c59e2a&ID=118>>. Acesso em: 18.11.2011.

SOARES, P.S. **Projeto e Desenvolvimento de um Computador de Bordo para Monitoração de Veículos de Transporte,** Campinas: Unicamp, 2008

STOCK.XCHNG. **Free Stock Photo Site.** 2011. Disponível em: <[www.sxc.hu](http://www.sxc.hu)>. Acesso em: 01.08.2011.

**TOUCHSCREEN.** In: OXFORD Virtual Dictionaries. 2011. Disponível em: <<http://www.oxforddictionaries.com/definition/touch+screen?region=us>>. Acesso em: 15.10.2011.

TURNER, David A. **Update on U.S. GNSS International Cooperation Activities**,. 2010. Disponível em: <[http://www.navcen.uscg.gov/pdf/cgsicMeetings/50/\[25\]Turner\\_US\\_GNSS\\_Int\\_Coop\\_for\\_CGSIC\\_Final\\_091910.pdf](http://www.navcen.uscg.gov/pdf/cgsicMeetings/50/[25]Turner_US_GNSS_Int_Coop_for_CGSIC_Final_091910.pdf)>. Acesso em: 22.11.2011.

VITASEK, Kate. **Supply Chain Management Glossary**. 2010 Disponível em: <<http://www.cscmp.org/digital/glossary/document.pdf>>. Acesso em: 02.12.2011.

WIKIPEDIA, Banco de dados. **Gps**. 2011. Disponível em: <<http://www.pt.wikipedia.org/wiki/Gps>>. Acesso em: 10.11.2011.

## GLOSSÁRIO

Cartesiano – Esquema reticulado necessário para especificar pontos num determinado “espaço” com dimensões. Refere-se a René Descartes, matemático e filósofo francês.

Cubicagem – Transformar algum sistema métrico diferente em metros cúbicos.

*Datum* – Ponto de Partida.

Galileo – Sistema de navegação por satélite da União Européia, concebido desde o início como um projeto civil.

Geodésia – Estudo que tem por fim a medição e representação da superfície terrestre.

Glonass – Sistema de navegação por satélite russo.

Interface - A forma como o programa ou sistema se apresenta ao usuário na tela.

*Lead-Time* – Tempo de espera entre a efetuação de um pedido e o recebimento do mesmo.

*Selective Availability* – Disponibilidade Seletiva.

*Software* – Programa ou aplicativo usado em computadores.

*Text-to-speech* – Texto para Fala ou sistema onde por reconhecimento de texto, letras são transformadas em som gerando vozes eletrônicas que falam o que está escrito.

*Touchscreen* – Sistema onde os comandos são dados através de toques de dedo em uma tela.

Unitização – Transformar uma carga variada em carga uniforme usando embalagens iguais ou inserindo-a em grandes recipientes como contêineres.

*Uplink* – Modo de transmissão ou envio de dados.