

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1810)**

WILLIANN ANDRÉ GUILHERME MACIEJEWSKI

**APLICABILIDADE DO SISTEMA GPS NO CONTROLE DE DESLOCAMENTOS DAS
VIATURAS DA SEÇÃO DE TRANSPORTES
DA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS**

RESENDE - RJ

2018

WILLIANN ANDRÉ GUILHERME MACIEJEWSKI

**APLICABILIDADE DO SISTEMA GPS NO CONTROLE DE DESLOCAMENTOS DAS
VIATURAS DA SEÇÃO DE TRANSPORTES
DA ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS**

Monografia apresentada à Academia Militar das Agulhas Negras como parte integrante do Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Militares, sob a orientação do Tenente QMB Allain Colman Bogarin.

Tenente QMB Allain Colman Bogarin
Orientador

RESENDE - RJ

2018

AGRADECIMENTOS

A Deus, que, por sua infinita bondade, permitiu-me alcançar mais uma vitória.

Ao meu Orientador, Tenente Allain Colman Bogarin, pela orientação, pela confiança em mim depositada e pelo apoio ao desenvolvimento de todas as fases da minha dissertação.

Ao meu amigo pessoal e funcionário da BHTRANS, Felipe Carneiro Fonseca, que me passou todas as informações e me auxiliou no contato com a supracitada empresa.

Ao senhor, Sérgio Cordeiro da Silva, 1º Tenente e Chefe da Seção de Transportes da AMAN, que me recebeu e pode me explicar detalhadamente sobre o funcionamento de sua seção, o que me auxiliou na formulação de minha monografia.

Aos meus pais, por terem me auxiliado em minha caminhada, sempre me incentivando e servindo de modelo e exemplo, tanto na vida pessoal como na profissional. Agradeço também aos companheiros de turma, que compartilharam momentos inesquecíveis durante esses cinco anos de formação, muitos dos quais substituíram minha família.

E por fim parablenizo aos profissionais que se dedicam incansavelmente ao trabalho, se valendo do esforço próprio e da meritocracia individual, pois só o indivíduo é capaz de mudar o sua vida e obter orgulho próprio de seus atos.

“Através dos séculos existiram homens que deram os primeiros passos, por novas estradas, armados com nada além de sua própria visão”.

(Ayn Rand)

RESUMO

A dissertação a seguir trata de um estudo de caso, onde foi analisado o gerenciamento de deslocamentos na Seção de Transportes da Academia Militar das Agulhas Negras. Onde será proposto a implementação do Sistema GPS, para auxiliar o controle dos deslocamentos das viaturas. Onde será explicado como este Sistema funciona, como ele é integrado a uma central de controle, e a importância dos sistemas de TI, para o gerenciamento logístico. A eficiência logística atualmente é fundamental, para a redução de gastos e bom desempenho nas tarefas, sendo irrepreensível que o Exército Brasileiro, não se atualize quanto a estes temas. Para a realização deste trabalho utilizou-se uma pesquisa bibliográfica, onde foram pesquisados manuais do Exército Brasileiro, livros, artigos científicos e dissertações de conclusão de curso condizentes com o tema. Uma pesquisa qualitativa, onde foram verificados os aspectos referentes à Seção de Transporte in loco. Além de uma pesquisa documental, onde foram verificados os dados referentes ao controle de deslocamentos de viaturas, e toda documentação necessária.

Palavras-chave: Logística. Deslocamentos. GPS. TI. AMAN. Exército Brasileiro.

ABSTRACT

The following dissertation deals with a case study, where the management of displacements was analyzed in the Transportation Section of the Agulhas Negras Military Academy. Where will be proposed the implementation of the GPS System, to assist the control of the displacements of the vehicles. Where will be explained how this System works, how it is integrated into a control center, and the importance of IT systems, for logistical management. Logistic efficiency is currently essential, for the reduction of expenses and good performance in the tasks, being irreproachable that the Brazilian Army, does not update itself on these subjects. For the accomplishment of this work a bibliographical research was used, where Brazilian Army manuals, books, scientific articles and dissertations of conclusion of course compatible with the subject were investigated. A qualitative research, where the aspects related to the Section of Transportation in loco were verified. In addition to a documentary research, where the data related to the control of displacements of vehicles, and all necessary documentation were verified.

Keywords: Logistics. Displacements. GPS. IT. AMAN. Brazilian Army.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As orbitas dos satélites de geoposicionamento, no globo terrestre.....	15
Figura 2 - O funcionamento do Sistema de Rastreamento por GPS	16
Figura 3 - Sistema de rastreamento por celular, rede GSM.....	18
Figura 4 - Centro de Controle Operacional	19
Figura 5 - Ônibus rodoviário Mascarello Roma.....	22
Figura 6 - CAV MEC AXOR 2644 e Plataforma.....	23
Figura 7 - Material de Informática	25
Figura 8 - Quadro de Tarefas.....	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivo geral	10
1.2 Objetivos específicos	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO	12
2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ANTECEDENTES DO PROBLEMA.....	12
2.1.1 Logística.....	12
2.1.2 Sistema de posicionamento por satélite – GPS	14
2.1.2.1 Funcionamento do Sistema GPS	14
2.1.3 Informações do equipamento.....	16
2.1.3.1 GPS + Celular	16
2.1.3.2 GPS + Satélite.....	17
2.1.3.3 Celular via célula – EBR (Estação Rádio Base)	17
2.1.4 Componentes de um sistema de rastreamento	18
2.1.4.1 Armazenamento de Dados.....	18
2.1.4.2 Sistema de gerenciamento de frota.....	18
2.1.4.3 Centro de Controle Operacional – CCO.....	19
2.2 Referencial metodológico e procedimentos	19
3. DESENVOLVIMENTO.....	21
3.1 ANÁLISE DA SEÇÃO DE TRANSPORTES DA AMAN.....	21
3.1.1 Qualidade dos Recursos Humanos	21
3.1.2 Informações dos veículos	21
3.1.2.1 Viaturas de Transporte de Pessoal	22
a) VTP Ônibus rodoviário Mascarello Campione WV Comil	22
b) VTP Micro-ônibus Volare.....	22
c) 4 VTP Ônibus Mascarello Roma.....	22
3.1.2.2 Viaturas de Transporte de Blindados	22
a) Cavalos Mecânicos GE AXOR 2640 S33 45T 6X4 Mercedes-Benz e Plataforma Emp GE leito rebaixado 697509 45T LIBRELATO	22
b) Cavalos Mecânicos GE AXOR 2644 6x4 S33 60T 6X4 Mercedes-Benz e Plataforma Emp GE leito rebaixado 6970509 60 T 6R MORUMBI. Conforme Figura 6.	22
b.1) Principais dados técnicos do Cavalos Mecânicos AXOR	23
3.1.3 Principais Itinerários realizados durante o ano	24
3.1.3.1 Transporte de viaturas blindadas	24
3.1.3.2 Transporte de Pessoal	24
3.1.4 Utilização de material de informática para o gerenciamento das tarefas	25
3.1.5 Verificação de como é realizado o controle de combustível e quilometragem	

26	
3.1.5.1	Controle de Combustível26
3.1.5.2	Controle de quilometragem26
3.1.6	Principais aspectos levantados pelos integrantes da Seção de Transportes.27
3.2	EMPRESA BHTRANS.....27
3.2.1	Sistema TACOM.....28
3.2.1.1	Módulo de Rastreamento CIT-Sao28
3.2.1.2	Mapa de controle operacional29
3.2.1.3	Painel Sinótico.....29
4.	RESULTADOS ESPERADOS.....31
4.1	VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE RASTREADORES.....31
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO32
6.	CONCLUSÃO.....34
7.	REFERÊNCIAS35

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a logística vem se tornando cada vez mais exigente em suas demandas, devido principalmente a velocidade na tomada de decisões, agilidade dos processos e na segurança do material. Neste contexto, da Era do Conhecimento, o profissional de logística deve ser capaz de realizar operações fundamentadas em processos e sistemas integrados de gerenciamento.

Um dos principais fatores que contribuiu para a otimização da gestão logística foi o emprego de tecnologias da informação, fundamental para dar suporte às operações de gestão de frota. Pois a partir do desenvolvimento de sistemas integrados e informatizados, foi possível obter um melhor controle do fluxo de dados, gerados pelas transações que ocorrem no sistema logístico de transporte. Além disso, o emprego dessas tecnologias, favorecem os processos de coleta, processamento, análise, armazenamento e disseminação das informações produzidas para suportar os processos de tomada de decisão.

A pesquisa a ser realizada abordará especificamente a utilização do sistema GPS (Global Positioning System – Sistema Global de Posicionamento), como principal ferramenta integradora na gestão logística de transportes. Este sistema foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, em meados dos anos 1960. Inicialmente foi concebido como NAVSTAR, e tinha objetivo especificamente militar, tendo o intuito de servir como sistema de navegação das forças armadas americanas. Podendo fornecer uma cobertura global, além de informar a posição de tropas militares, com extrema precisão. Porém no início da década de 90, após a sua implementação completa e com operacionalidade total, deixou de ser de uso exclusivo militar, e teve sua utilização permitida para comunidade civil (MONICO, 2000).

Seu funcionamento se dá com base na triangulação de satélites transmissores, com uma estação geoposicionada e um aparelho receptor. Uma de suas finalidades é fornecer a posição precisa deste aparelho em qualquer ponto do Globo.

No atual mundo globalizado é impensável gerenciar sistemas logísticos complexos, sem o suporte de um sistema informatizado. Pois a falta destes meios, representam altos custos operacionais e perda de eficiência gerencial à qualquer organização. Levando em consideração tais premissas, e de acordo com BUENO (2007), o GPS é uma ferramenta, que hoje em dia vem sendo amplamente empregada, e seus sistemas são utilizados por empresas que atuam tanto nos

modais, rodoviário, marítimo e aéreo. Tornou-se cada dia mais presente na vida das pessoas, devido a sua eficiência, baixo custo de obtenção, fácil manuseio, alta precisão, possibilidade de definir posicionamentos e definir rotas.

De acordo com SANTOS (2012):

“a precariedade de um sistema de transporte tem um custo a ser pago, o qual corresponde ao atraso por ele causado. Um país socialmente desenvolvido tem sempre um sistema eficiente de movimentação de pessoas e de cargas, não é por acaso que os países mais ricos são os que possuem os melhores sistemas de transportes, comprovando que o tamanho do PIB está intimamente relacionado com a qualidade de transportes”.

A luz das palavras de FARIAS (2016) Conectividade Inter organizacional, com visibilidade de dados e sincronização em tempo real, são procedimentos necessários, e desafios constantes para muitas empresas de transporte em face as necessidades modernas. Sendo assim, busca-se através de meios operacionais e a análise da tecnologia de rastreamento, maior segurança e agilidade os transportes rodoviários.

Com foco nestas ideias, e baseando-se na atual conjuntura político-econômica do Brasil, e sua projeção no cenário mundial, é imprescindível que o Exército Brasileiro, se utilize de tecnologias da informação, como suporte à gestão logística, a fim de se manter atualizado, e com sua operacionalidade eficiente.

1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho será apresentar uma proposta para o aperfeiçoamento da gestão e aumento da eficiência administrativa da Seção de Transportes da AMAN, no que tange ao controle de dados das viaturas, descrevendo metodologias que atualmente são utilizadas para o controle logístico por meio do GPS, e propor um modelo de aplicabilidade desse sistema.

1.2 Objetivos específicos

A fim de alcançar o objetivo geral do trabalho, serão cumpridos alguns objetivos específicos: Descrever metodologias de gestão logística com foco na gestão de transportes, que se utilizam do Sistema GPS para o controle de frota; identificar como é realizada a gestão de transportes na Seção de Transportes da AMAN, no que tange o controle de deslocamentos de viaturas para fora da guarnição; e associar essas metodologias ao sistema de gerencia de dados da Seção de Transportes da AMAN, propondo uma solução para o seu aperfeiçoamento e informatização.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Será apresentada a fundamentação teórica que permitirá o desenvolvimento de toda a pesquisa. A proposta da pesquisa consiste em estudar como é realizada a gestão de transportes pautada no controle técnico por meio do sistema GPS, e propor sua aplicabilidade na Seção de Transportes da AMAN.

Para que sejam atingidos esses objetivos, utilizaremos uma pesquisa exploratória e descritiva. Os manuais logísticos do Exército Brasileiro, livros que tratem sobre gestão logística, trabalhos acadêmicos com enfoque na aplicabilidade do Sistema GPS integrado à gestão de Transportes, serão instrumentos utilizados para a coleta de dados.

O trabalho mostrará as características do sistema GPS e como ele pode ser aplicado para o controle de frotas logísticas, associado ao emprego de meios informatizados para o auxílio na tomada de decisões. No caso a ser estudado, será verificado a aplicabilidade deste sistema em contraposição ao controle realizado atualmente, visto que este já se encontra ultrapassado, e não proporciona flexibilidade na tomada das decisões.

Para isso, será realizada uma pesquisa bibliográfica, com busca de informações na internet, livros e manuais técnicos. E uma pesquisa exploratória, que será realizada na Seção de Transportes da AMAN, e em empresas civis que atuam no ramo logístico, e já operam com o Sistema GPS, com finalidade de proporcionar o controle de deslocamentos e o levantamento de dados técnicos.

2.1 REVISÃO DA LITERATURA E ANTECEDENTES DO PROBLEMA

2.1.1 Logística

O conceito de Logística de acordo com o Council of Logistic Management (1995) pode ser definido como sendo o “processo de planejar, implementar e controlar a eficiência, o fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações correlatas, do ponto de origem ao ponto de consumo, com o objetivo de atender às exigências dos clientes”. De acordo com o Manual de Campanha EB20-MC-10.204, o Exército Brasileiro define a Função de Combate Logística, como:

“Função de Combate Logística – integra o conjunto de atividades, as tarefas e os sistemas inter-relacionadas para prover apoio e serviços, de modo a assegurar a liberdade de ação e proporcionar amplitude de alcance e de duração às operações. Engloba as Áreas Funcionais de apoio de material, apoio ao pessoal e apoio de saúde.”

O desenvolvimento da Logística tem origem nas operações militares, realizadas principalmente na época dos grandes impérios Gregos e Romanos. Onde os principais meios utilizados, eram os meios navais, e a principal finalidade, era fornecer condições para que às tropas de continuassem em combate. Com o passar dos séculos, a logística voltou a ser utilizada, principalmente nas companhias Napoleônicas, onde manteve sua finalidade militar. Neste período ficou registrada a celebre frase do comandante das forças francesas “Os exércitos marcham sobre os seus estômagos”. A ciência logística então foi subutilizada até a eclosão da II Guerra Mundial, onde os Aliados, capitaneados pelos Estados Unidos da América, se utilizaram desta ciência para obter vantagem sob os inimigos do Eixo, tanto que a principal operação logística da história, ocorreu neste período, a Operação Overlord.

No Brasil, a logística teve seu início recentemente e desenvolveu-se, a partir de 1994, em práticas de gerenciamento e em tecnologias usadas e aplicadas. Isso ocorreu devido à estabilização da economia com o Plano Real, a evolução da informática e da tecnologia de informação e o foco na administração de custos.

Atualmente a logística está integrada à Sistemas de informação, com isso os órgãos provedores de logística podem ter maior desempenho gerencial e uma redução de gastos administrativos, podendo oferecer aos seus clientes melhores serviços a um custo mais competitivo no mercado. Podemos compartilhar das ideias de BALLOU (2001), quando ele diz que “Um dos fatores mais relevantes ao desenvolvimento dos processos administrativos é a aplicação de tecnologia de informação, proporcionando um grande aumento de eficiência. Tais sistemas abrangem todas as ferramentas que a tecnologia disponibiliza para o controle e gerenciamento do fluxo de informação de uma organização”

"Podemos também defini-los em termos de “sistemas de informação integrados adquiridos na forma de pacotes de software comercial, com a finalidade de dar suporte a maioria das operações de uma empresa” (SOUZA , 1999).

A aplicabilidade de sistemas integradores de gestão logística e administrativa, não são de baixo custo de instalação, porém é conveniente sua utilização devido a todas as vantagens proporcionadas com a utilização de T.I como ferramenta de suporte as decisões administrativas.

“Um dos fatores mais relevantes ao desenvolvimento dos processos administrativos é a aplicação de tecnologia de informação, proporcionando um grande aumento de eficiência. Tais sistemas abrangem todas as ferramentas que a tecnologia disponibiliza para o controle e gerenciamento do fluxo de informação de uma organização.” (BALLOU, 2001).

2.1.2 Sistema de posicionamento por satélite – GPS

Compartilhando das ideias de ABREU (2007), o GPS, sistema de posicionamento global por satélites, foi desenvolvido na década 60 pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (DOD), com o nome de NAVSTAR, porém só começou a ser funcional no final de 1993. Sua implementação foi concebida para ser o principal sistema de navegação das forças armadas americanas, tendo a capacidade de fornecer uma cobertura global, e a possibilidade de informar a posição de tropas militares.

2.1.2.1 Funcionamento do Sistema GPS

De acordo com Anefalos (1999), o sistema funciona de modo à localizar pontos para determinar suas posições em três dimensões na superfície terrestre ou próxima a ela,. Para isso, é utilizado um aparelho receptor, e através deste é possível determinar a velocidade de um veículo em movimento e obter informações exatas sobre o termo de percurso.

“Para que um veículo parado ou em movimento seja rastreado por satélite, é necessário que ocorra a coleta da sua posição através do GPS. Após o colhimento desses dados, suas coordenadas são transmitidas para um satélite de comunicação e transferidas para uma estação terrena, este, por sua vez, envia as informações sobre o objeto ao usuário. O segmento espacial sucede atualmente de 27 satélites, sendo que 3 são reservas. Estes satélites estão difundidos por seis orbitas planas, a cerca de 20.200

km acima da Terra. Essas órbitas estão inclinadas em 55° em relação ao Equador. O período orbital é de 12 horas siderais como duração de uma volta ao redor da Terra” (VIZENZZOTTO, 2010). Figura 1.

Figura 1 - As orbitas dos satélites de geoposicionamento, no globo terrestre



Fonte: FOSCHETTI (2008)

Encontram-se dois tipos de serviços de GPS: o SPS e o PPS. A diferença entre eles se encontra no valor de aquisição, e principalmente, na precisão alcançada. O SPS possui uma precisão menor que o PPS, entretanto é o mais utilizado no ramo logístico, já que sua utilização é gratuita e sua operação é de baixa complexidade. Enquanto o segundo é adotado principalmente por forças militares devido a sua alta precisão, já que recebem frequências emitidas pelos principais satélites em órbita eliminando efeitos de refração ionosférica. MONICO (2000)

De acordo com as palavras de LOPEZ (1996), para que um veículo parado ou em movimento, seja rastreado por satélite, é preciso que haja, inicialmente, a coleta de sua posição pelo GPS. Logo depois, suas coordenadas devem ser transmitidas por um satélite de comunicação e só depois transferidas para uma estação na terra, para que esta envie as informações sobre o objeto ao usuário. Conforme descrito na Figura 2.

Figura 2 - O funcionamento do Sistema de Rastreamento por GPS



Fonte: SECURILOG (2016)

2.1.3 Informações do equipamento

2.1.3.1 GPS + Celular

De acordo com FARIAS (2016 apud MOURA, 2006) , o GPS efetua a localização e transmite as informações de coordenadas por um telefone embarcado no veículo. Recebe os comandos de bloqueio também por esse telefone. O funcionamento para a localização depende do GPS, e para efeito de monitoramento (envio de sinais), depende do celular. Nesse tipo de equipamento, pode ser acoplado um bloqueador pager, com a intenção de diminuir o custo da transmissão dos sinais de bloqueio. Entre as vantagens do GPS + Celular, pode-se citar que o sistema permite rastreamento com bastante precisão, a operação é bem simples, e a tecnologia de celular é de fácil acesso. Entre as desvantagens, possui um custo elevado em relação à radiofrequência e apresenta as deficiências comuns do sistema GPS, tendo seu funcionamento comprometido em ambientes “indoor” ou em grandes centros urbanos.

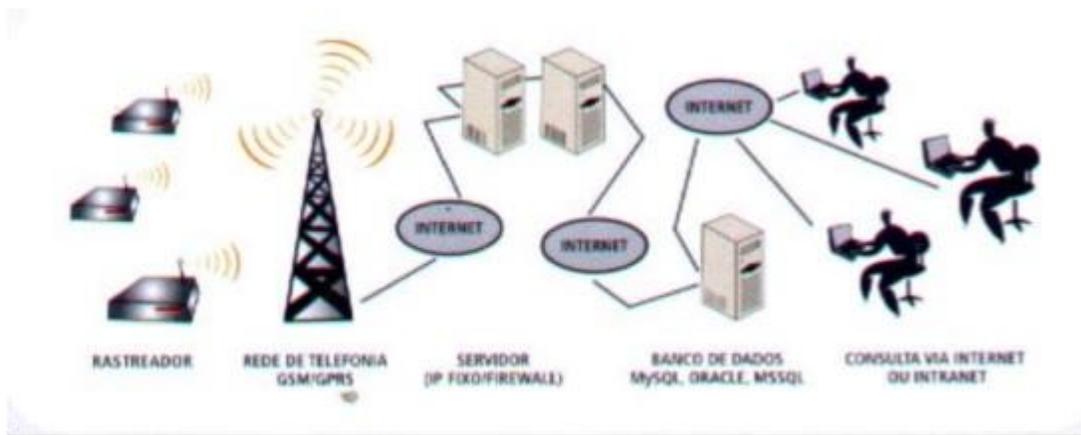
2.1.3.2 GPS + Satélite

Na opção de GPS agrupado com satélite, a transmissão de sinais pode ocorrer a cada minuto, por causa do baixo custo da comunicação via satélite. Por isso, trata-se de um sistema muito indicado para o uso em caminhões, já que se torna possível checar se a rota está sendo cumprida em intervalos bastante curtos de tempo. Entre as vantagens do GPS + Satélite, pode-se citar o custo baixo da transmissão de dados, e o monitoramento em tempo real, ideal para o controle logístico de frotas. Entre as desvantagens, inclui o alto custo para aquisição do sistema, o tamanho do equipamento, que compromete a estética do veículo, restringindo o uso para caminhões e veículos de escolta, e dependência dos sinais dos satélites, de modo que não funciona com precisão quando o caminhão está sobre área coberta, como um túnel ou um posto de combustível.

2.1.3.3 Celular via célula – EBR (Estação Rádio Base)

De acordo com FARIAS (2016 apud PESSOA, 1996), a opção de celular via célula, oferece um posicionamento que não é preciso (zoneamento) a um custo de transmissão mais caro que os da radiofrequência. As vantagens deste tipo de rastreamento, pode-se citar o baixo custo, pelo fato da estrutura de celular já estar pronta, e o fato do sistema operar em toda região coberta pela rede de telefonia celular. Incluem-se como desvantagens a precisão limitada, feita apenas por zoneamento, e limitações do sinal de celulares para regiões fora dos grandes centros. Pode ser exemplificado na Figura 3.

Figura 3 - Sistema de rastreamento por celular, rede GSM



Fonte: FOSCHETTI (2008)

2.1.4 Componentes de um sistema de rastreamento

De acordo com FOSCHETTI (2008), são componentes de um sistema de gerenciamento de transportes por GPS:

2.1.4.1 Armazenamento de Dados

O Armazenamento de Dados, é o registro de todas as informações provenientes do Satélite, após cada contato com os equipamentos utilizados. Ele pode ser feito pela empresa responsável pelo monitoramento dos veículos ou por outra Central, que envia, via Internet, essas informações para o controle da frota.

2.1.4.2 Sistema de gerenciamento de frota

Esse sistema é responsável pela recepção dos dados oriundos dos sistemas mencionados anteriormente, processamento e envio de dados, tais como: velocidades, tempo de viagem, headway, ocupação, quilometragem percorrida, previsão de tempo de chegada, etc. Sendo responsável pela armazenagem das informações em bancos de dados específicos.

2.1.4.3 Centro de Controle Operacional – CCO

A Central de Monitoramento é o setor responsável pela interface entre o cliente e os veículos monitorados, transmitindo assim, suas informações. Ela deve possuir alguns servidores, que armazenam os dados, no-breaks e geradores, para o controle da energia, e uma equipe técnica disponível em tempo integral, para manusear e supervisionar todo o aparato tecnológico. Conforme a Figura 4.

Figura 4 - Centro de Controle Operacional



Fonte: FOSCHETTI (2008)

2.2 Referencial metodológico e procedimentos

O foco da pesquisa é a utilização da Tecnologia GPS – Global Positioning System, no controle de frota. A tecnologia GPS é bem conhecida hoje, e comercialmente viável, através dela é possível saber a localização de um veículo, facilitando a comunicação e controle com mesmo, além de fornecer dados que serão armazenados, e servirão de feedback para melhorar as decisões admirativas que terão como foco a eficiência logística e redução de custos.

Para a elaboração da pesquisa, foi estudada a teoria acerca sobre os processos logísticos do modal rodoviário, a funcionalidade do sistema GPS e sua aplicabilidade no controle de deslocamento de frotas. Foi analisado a atual situação da Seção de Transportes da Academia Militar das Agulhas Negras, no que tange ao controle de deslocamento de viaturas. O estudo foi

realizado utilizando-se de questionário para analisar o nível sócio-educacional dos recursos humanos. A verificação dos sistemas de TI, da seção de transportes da AMAN. E a comparação com uma empresa de transportes, que já aplica o sistema em suas operações.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 ANÁLISE DA SEÇÃO DE TRANSPORTES DA AMAN

3.1.1 Qualidade dos Recursos Humanos

POST/ GRAD	NOME	IDADE	ESCOLARIDADE	TEMPO DE ATUAÇÃO NA ÁREA?	TEMPO DE SERVIÇO NA SEÇÃO?	ESTÁ SATISFEITO COM O NÍVEL DE GERENCIAMENTO DA SEÇÃO DE TRANSPORTES?	GOSTARIA QUE O CONTROLE DE TRANSPORTES NA SEÇÃO FOSSE INFORMATIZADO?
TEN	Cordeiro	48	Ensino Superior	3	3	Sim	Sim
S TEN	Demétrios	44	Ensino Médio	24	6	Sim	Sim
CB	Lanes	25	Ensino Técnico	7	7	Sim	Sim
CB	Wesley Souza	23	Ensino Médio	2	2	Sim	Sim
SD	Lima Filho	23	Ensino Médio	4	4	Sim	Sim
SD	Gracio	22	Ensino Superior Incompleto	4	4	Sim	Sim
PPTC	J.Alves	55	Ensino Fundamental	30	6	Sim	Sim
CIVIL	Celso Braz	68	Ensino Médio	38	38	Sim	Sim
CIVIL	Joe	36	Ensino Médio	14	14	Sim	Sim

3.1.2 Informações dos veículos

Foram analisados apenas os veículos de grande capacidade de transporte de pessoal, ou que percorrem grandes trajetos.

3.1.2.1 Viaturas de Transporte de Pessoal

- a) VTP Ônibus rodoviário Mascarello Campione WV Comil
- b) VTP Micro-ônibus Volare
- c) 4 VTP Ônibus Mascarello Roma

Figura 5 - Ônibus rodoviário Mascarello Roma



Fonte: AUTOR (2018)

3.1.2.2 Viaturas de Transporte de Blindados

- a) Cavalos Mecânicos GE AXOR 2640 S33 45T 6X4 Mercedes-Benz e Plataformas Emp GE leito rebaixado 697509 45T LIBRELATO
- b) Cavalos Mecânicos GE AXOR 2644 6x4 S33 60T 6X4 Mercedes-Benz e Plataformas Emp GE leito rebaixado 6970509 60 T 6R MORUMBI. Conforme Figura 6.

Figura 6 - CAV MEC AXOR 2644 e Plataforma



Fonte: AUTOR (2018)

b.1) Principais dados técnicos do Cavallo Mecânico AXOR

Dimensões (mm)¹

Suspensão Traseira/ee	Metálica/33	Metálica/36
[a] Distância entre eixos	3.300+1.350	3.600+1.350
[b] Comprimento total (c/ lanterna traseira)	6.930	7.230
[c] Largura	2.576	2.576
[d] Altura [LTB]/[LTA] (descarregado)	3.085/3.510	3.081/3.506
[e] Bitola (eixo dianteiro/eixo traseiro)	2.046/1.803	2.046/1.803
[f] Balanço (dianteiro/traseiro)	1.440/720	1.440/720
[g] Ângulo de entrada (carregado)	13°	13°
[h] Ângulo de saída (carregado)	35°	35°
[i] Altura: teto da cabina [LTB]/[LTA] ao chassi	2.053/2.478	2.053/2.478
[j] Altura da 5ª roda (descarregado)	1.303	1.301
[k] Posição da 5ª roda	425	425
[l] Dist. do centro eixo ao final da cabina	808	808
Círculo de viragem (parede a parede)	16.800	17.800

Pesos (kg)¹Pesos Admissíveis (kg)¹ | legal/técnico

Suspensão Traseira/ee	Metálica/33	Metálica/36	Suspensão Traseira/ee	Metálica/33	Metálica/36
Eixo Dianteiro	5.286	5.119	Eixo Dianteiro	6.000/7.100	6.000/7.100
Eixos Traseiros	4.533	4.971	Eixos Traseiros	17.000/19.000	17.000/19.000
Total - Cab. versão [LTB]	9.819	10.090	Peso Bruto Total (PBT)	23.000/26.100	23.000/26.100
Cab. Versão [LTA]	+60	+60	Carga máx. sobre a 5ª roda	13.181/16.281	12.910/16.010
Freio a disco/Retarder	+30/+100	+30/+100	Capacidade Máx. de Tração (CMT)	80.000	80.000
Tanques (litros) +130 ou+230 ou 300	+140/ nd /-173	nd/+234/-255			
Rodas de Alumínio	-150	-150			

¹ Em ordem de marcha. Cabina Leito Teto Baixo sem carroçaria ou implemento, sem motorista, com todos os reservatórios de fluidos cheios, freios a tambor, estepe, extintor de incêndio e caixa de ferramentas.

Fonte: <<https://www.mercedes-benz.com.br/resources/files/documentos/caminhoes/axor/dados-tecnicos/Axor-2644-6x4-Multiuso-Rodoviario-B09916607.pdf>>

Motor		MB OM 457 LA • BlueTec5 • 12 lts. • 6 cil. em linha • PROCONVE P-7	
Potência Máxima [NBR ISO 1585]	439 cv (323 kW) @ 1.900 rpm		
Torque Máximo [NBR ISO 1585]	2.200 Nm (224 mkgf) @ 1.100 rpm		
Chassi		escada, rebitado • material: LNE 50 (NBR 6656)	
Suspensão dianteira	Molas parabólicas com amortecedores telescópicos de dupla ação e barra estabilizadora		
Suspensão traseira	Molas parabólicas com amortecedores telescópicos de dupla ação e barra estabilizadora		
Tq combustível (litros) no ee 33	500 (500+130)* 300*		
Tq combustível (litros) no ee 36	590 (590+230)* 300*		
Rodas	8.25x22.5	8.25x22.5	
Pneus	295/80R22.5	12R22.5PR16*	
Tanque de arla 32 (litros)	95		
Desempenho		MB G 280-16 HD7-HL7	
Pneus	295/80R22.5	295/80R22.5	295/80R22.5
Relações de eixo	i=4,83	i=4,33*	i=4,14*
Velocidade máxima (km/h)	120 ²	120 ²	120 ²
Capacidade de subida ³ - 57.000 kg (%)	43	37	34
Capacidade de subida ³ - 74.000 kg (%)	29	26	24
² Velocidade máxima limitada eletronicamente ³ Em movimento			
Desempenho teórico calculado com itens de série.			

Fonte: <<https://www.mercedes-benz.com.br/resources/files/documentos/caminhoes/axor/dados-tecnicos/Axor-2644-6x4-Multiuso-Rodoviario-B09916607.pdf>>

3.1.3 Principais Itinerários realizados durante o ano

3.1.3.1 Transporte de viaturas blindadas

O Transporte de viaturas blindadas é realizado por volta de duas vezes ao ano, tendo como destino o 5º B Log, situado na cidade de Curitiba, Paraná. Esse transporte é realizado visando a manutenção das viaturas no supracitado Batalhão.

O transporte de viaturas blindadas também é feito para a cidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Porém de forma não planejada, devido as panes que ocorrem, no período de novembro, quando ocorre a Manobra Escolar.

3.1.3.2 Transporte de Pessoal

O transporte de pessoal para longas distâncias, é visando principalmente os pedidos de cooperação de instrução (PCI). O transporte ocorre nas diversas épocas do ano letivo, e tem como

principais destinos as seguintes cidades: Brasília – DF, Formosa – GO, Santa Maria – RS, Rio Negro – PR, Cascavél – PR, Curitiba – PR, Rio de Janeiro – RJ, Campinas – SP, Três Corações – MG e Juiz de Fora – MG.

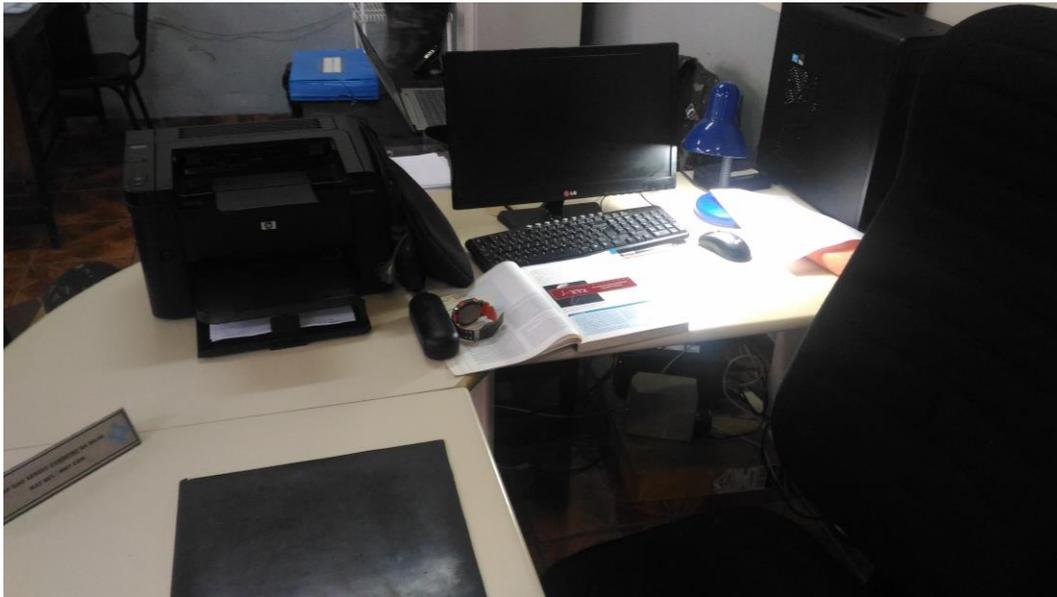
3.1.4 Utilização de material de informática para o gerenciamento das tarefas

A documentação é feita fisicamente: Pedido de Viatura, Ficha de Serviço de Viatura, Ficha de Controle de Combustível.

Os materiais de Informática são suficientes para as necessidades atuais, já que maior parte do gerenciamento é realizado de maneira física. Conforme Figura 7.

O controle do chefe da seção com os motoristas em trabalho, é feito por meio de aparelho celular, ficando impossibilitado a comunicação quando fora da área de cobertura.

Figura 7 - Material de Informática



Fonte: AUTOR (2018)

Figura 8 - Quadro de Tarefas

PODE ESTE INTERESSADO	HORA	INTERESSADO	DESTINO	VTR	MOTORISTA	OBS	
SEG 7	05:48 06:30 08:00 13:00	TEU FELIPE SAUTOS 38 PASS MMS C.P.F. SOT MEL GON - SOT CHAVES DR MARLIAN 32 PASS DU LON CPI - 92 PASS - TEM AYRES (9ª CIA BRASIA CR)	330 455 453	S. J. BELTRAMI - AV. BRAS RIO BREG. MIA - MIA AVEN / PM	003.025 TOJ + PO3 PEX 0.02	CB MARILIA S. LUIZ DE ALMEIDA SOT SIFFRES - 38 MARILIA CB CARA DAVILA CB ANJEL MO	Pt. SO MARILIA SOT SIFFRES - 38 MARILIA CB SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR
TER 8	05:05 12:40 03:30 05:54 13:00	TEU FELIPE SAUTOS 38 PASS MMS C.P.F. SOT RAYANA - 03 PASS C.P.F. SUTRIA DR CARA DAVILA TC HILDEBRAND - E/4 SAUTOS TEM AYRES - 92 PASS - C.P.F. - 11:00 / 11:40 / PM 11:20 / 11:40	331 428	TUBURATI AV. EX R. O. GALEAO R. B. L. A. T. AVEN / PM	0.07 E.06 P.08 0.02	CB LUIZ SOT ANJEL MO 38 MARILIA	Pt. SO MARILIA SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR
QUA 9	08:00 03:00 04:00 04:00	SEP CRUZ - 11 PASS SIESP SOT AV. BRASIA CR - 50 PASS SOT TC HILDEBRAND - E/4 TEM AYRES - 92 PASS - C.P.F.	443 452	RIO. OML. SEPAR E/4 PASS / F. G. R. B. L. A. T. AVEN / PM	M.04 P.08 P.08 0.02		Pt. SO MARILIA SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR Pt. SO AV. BRASIA CR
QUI 10	07:30 07:30 07:30 19:00	MMS SIESP SOT M. ANDRE - 05 PASS - SUTRIA TC HILDEBRAND - E/4 TEM AYRES - 92 PASS - C.P.F.	428 428	RIO. M. CE E/4 PASS / F. G. R. B. L. A. T. AVEN / PM	0.03 P.08 + P.08 M.04 P.08 0.02		Pt. SO MARILIA SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR Pt. SO AV. BRASIA CR
SEX 11	05:30 05:00	TEU MOTA MATOS - 02 PASS FJM SEP SOUZA - 250 PASS C. INF TC HILDEBRAND - E/4	454 343	RIO. VILA MILITAR VICAR DE MARA AVEN	E.06 R.08		Pt. SO MARILIA SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR Pt. SO AV. BRASIA CR
SAB 12	08:00	SOT M. ANDRE - 05 PASS - SUTRIA	428	R. O. GALEAO	E.13		Pt. SO MARILIA SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR Pt. SO AV. BRASIA CR
DOM 13	14:00	SOT BERSET - 06 PASS - CONTINUA V. S. MOTO	430	R. O. GALEAO	08		Pt. SO MARILIA SOT SIFFRES - 38 MARILIA Pt. SO AV. BRASIA CR Pt. SO AV. BRASIA CR

Fonte: AUTOR (2018)

3.1.5 Verificação de como é realizado o controle de combustível e quilometragem

3.1.5.1 Controle de Combustível

O controle de combustível é feito em uma planilha a mão, e depois é passado para uma tabela no Excel. O consumo é enviado semanalmente para o Siscofis. O consumo é dado pela diferença da quantidade de combustível antes da viagem, pela quantidade de combustível no fim da viagem.

3.1.5.2 Controle de quilometragem

O controle de quilometragem é feito na ficha de viatura, onde é anotado o odômetro inicial da viatura, antes do deslocamento, e o odômetro final, após o deslocamento. A diferença do final pelo inicial, será a quilometragem percorrida.

3.1.6 Principais aspectos levantados pelos integrantes da Seção de Transportes

- a) O motorista e o chefe de viatura, devem conhecer o itinerário “de cabeça”, pois quando não são familiarizados com o trajeto, tem o cumprimento da tarefa prejudicado. Sendo que a mudança de itinerário é ordem em NGA, sendo autorizada somente pelo chefe da Seção de Transportes ou da Div Log da AMAN.

- b) Os motoristas sentem a necessidade de um telefone funcional, pois muitas vezes em operação, não possuem comunicação com o Chefe da Seção de Transportes, devido terem que utilizar o telefone pessoal, e este não possuir área de cobertura, o motorista não ter pacotes de dados, e principalmente pacotes telefônicos para ligações inter-urbano.

- c) Falta de velocidade na aquisição de peças para a manutenção corretiva das viaturas, prejudicando a disponibilidade do material.

- d) Embora o sistema de gerenciamento da Seção de Transportes, não seja informatizado, os integrantes da respectiva seção concordam, que todas as tarefas são cumpridas nos parâmetros impostas. Porém afirmam que o método atual necessita se adequar à Tecnologia da Informação.

3.2 EMPRESA BHTRANS



A BHTrans, Empresa de transportes e Trânsito de Belo Horizonte, foi criada em 1991, por meio da Lei Municipal nº 5.953. Ela é responsável pelo planejamento da mobilidade urbana em consonância com as diretrizes gerais do planejamento urbano, pela gestão dos Contratos de Concessão do Serviço de Transporte Coletivo Convencional por Ônibus, pelo gerenciamento dos

serviços de táxi, transporte escolar, transporte coletivo suplementar, além do trânsito e sistema viário, incluindo a implantação e manutenção da sinalização estatigráfica e semafórica e a operação do estacionamento rotativo. Além disso, trabalha em parceria com o Batalhão de Polícia de Trânsito e Guarda Municipal Patrimonial, planejando e executando a fiscalização e operação de trânsito no município de Belo Horizonte (PBH, 2018).

A BHTrans é uma sociedade de economia mista municipal dependente e de capital fechado, composta pelo Município de Belo Horizonte, que detém 98% (noventa e oito por cento) do capital. Tem ainda como acionistas, com 1% (um por cento) do capital cada, a SUDECAP Superintendência de Desenvolvimento da Capital, autarquia municipal e a PRODABEL Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte S/A, que é sociedade de economia mista dependente e de capital fechado (PBH, 2018).

3.2.1 Sistema TACOM

A empresa BHTRANS, utiliza o Sistema TACOM para o controle remoto de suas frotas.

3.2.1.1 Módulo de Rastreamento CIT-Sao

O módulo de rastreamento do CIT-Sao® é uma ferramenta completa para o monitoramento, em tempo real, da operação da frota. Por meio de informações georreferenciadas, é possível visualizar os veículos e ocorrências das viagens em mapas digitais. Ele também identifica garagens, itinerários, cabeceiras, pontos de parada, pontos de referência e velocidades mínima e máxima, por trecho da via (TACOM, 2018)

O sistema permite consultar os ônibus por linhas ou região e identificar veículos em viagem ociosa. Com um clique é possível, fazer consultas específicas sobre os veículos, verificando os logradouros onde estão, rodoviários em operação e velocidades. Além das consultas em tempo real, é disponibilizado o replay das viagens para consultas posteriores (TACOM, 2018).

3.2.1.2 Mapa de controle operacional

Permite consultar dados do veículo, verificando o sentido, o logradouro onde está, os rodoviários em operação, a velocidade, entre outros

Permite visualizar o replay da viagem

Identifica os veículos em viagem ociosa

Exibe os ônibus das linhas, operadoras e região específica ou cada veículo isoladamente

Filtros e dados em tempo real

Identifica os veículos com indicação de alarme

Fonte: http://www.tacom.com.br/tacom/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=tacom&lang=pt_BR&pg=317&taxp=1919&idConteudo=2704

3.2.1.3 Painel Sinótico

Painel sinótico multilinhas

Permite o acompanhamento dos veículos de várias linhas simultaneamente

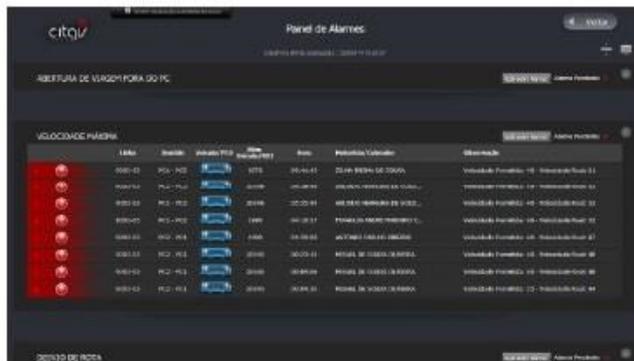
Barras que sinalizam os pontos de embarque e desembarque

Permite identificar a existência de comboios de veículos, paradas em pontos não permitidos, excesso de tempo em paradas, retenções, congestionamentos e acidentes

Atalhos que permitem consultas e mantêm o filtro das linhas, facilitando a operação do sistema

Cores que indicam a pontualidade dos veículos

Fonte: http://www.tacom.com.br/tacom/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=tacom&lang=pt_BR&pg=317&taxp=1919&idConteudo=2704



Painel de alarmes

Acusa ocorrências como excesso de velocidade, desvio de rota, parada fora do ponto, início de viagem

Fonte: http://www.tacom.com.br/tacom/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=tacom&lang=pt_BR&pg=317&taxp=1919&idConteudo=2704

Além da localização do ônibus no mapa, o painel sinótico identifica sua posição no trajeto, sinalizando atraso ou adiantamento e a posição ideal onde ele deveria estar. Esse recurso permite a análise em tempo real do itinerário linear do veículo e do headway. Por ser multilinhas, o sinótico possibilita acompanhar várias linhas simultaneamente. A tela possui recursos para uma excelente visualização: os veículos são identificados por números e em diferentes cores, que sinalizam a intensidade de atrasos e adiantamentos. Um grande diferencial que reduz o número de operadores na gestão da sua frota (TACOM, 2018).

Principais funcionalidades do módulo de rastreamento

- Identificação de itinerários
- Identificação de cabeceiras ou pontos de controle
- Identificação de pontos de parada
- Identificação de pontos de referência (bancos, escolas, semáforos)
- Identificação de rodoviários em operação
- Localização da frota
- Controle de desvios de itinerário
- Controle de velocidades mínima e máxima definidas por trecho da via
- Identificação de veículos em viagens ociosas
- Replay das viagens realizadas
- Controle de headway entre veículos
- Controle de comboios de veículos
- Supervisão via diagrama sinótico
- Botão de pânico



Fonte: http://www.tacom.com.br/tacom/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=tacom&lang=pt_BR&pg=317&taxp=1919&idConteudo=2704

4. RESULTADOS ESPERADOS

4.1 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE RASTREADORES

- a) Combustível : Controlando os percursos da sua frota, a Seção de Transportes poderá otimizar os recursos investidos em combustível;

- b) Aumento de Segurança: Com a implantação do Sistema, espera-se que a segurança nos deslocamentos aumente. Tanto no quesito do controle de velocidade, como quando transportando cargas de material controlado ou de alto valor agregado.

- c) Recursos Humanos: A utilização dessa nova tecnologia irá capacitar os profissionais, que atuem na área, além de servir como fator de motivação para o trabalho.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos aspectos que foram levantados na pesquisa teórica, e os dados colhidos em campo, foi possível constatar que, a Seção de Transportes da Academia Militar das Agulhas Negras, possui um baixo grau de informatização, quando comparada às empresas civis, que desempenham a função logística de transporte. Já que utiliza meios físicos na maior parte de seus processos, e não possui nenhum meio de rastrear as viaturas que estão em deslocamento, o que possibilitaria a melhor ação de comando, pelo Chefe da respectiva seção.

Foi analisado como parâmetro a empresa BHTRANS, que utiliza o Sistema TACOM que integrado ao GPS, possibilita o comando e controle, por meio dos gerentes de operação. Por meio deste software é possível saber a localização exata das frotas, a condição dos veículos, e se estão respeitando as velocidades permitidas. Com isso os processos se tornam muito mais rápidos e eficientes, pois é possível economizar recursos, tanto humanos quanto materiais para o melhor cumprimento das tarefas.

Em contra partida, o meio de controle de deslocamentos, que o Chefe da Seção de Transportes, tem com os operadores, se dá principalmente pela comunicação por celular. Porém, este meio se mostrou ineficiente em algumas situações, principalmente devido às zonas sem cobertura ou falta de crédito telefônico, por meio dos motoristas, já que estes utilizam telefone particular, e não possuem pacotes de dados interurbano. Foi levantado que em algumas situações, ocorreram pane em viaturas durante o transporte, porém o contato foi tardio ou a equipe de resgate, tinha dificuldade de localizar a viatura defeituosa, já que era necessário passar um ponto de referência para a localização.

A realização dos deslocamentos, ocorre muitas vezes com base na experiência e conhecimento prévio do itinerário pelo motorista ou pelo chefe de viatura, porém estes não possuem nenhum meio eletrônico para os auxiliar na navegação. O que pode vir a ser prejudicial quando houver deslocamentos para locais desconhecidos, e se fizer necessário um meio para auxiliar no deslocamento, e até mesmo para servir de meio para um estudo prévio do itinerário.

Foi observado contudo, que mesmo perante as dificuldades encontradas a equipe da Seção de Transportes, conseguiu cumprir bem todas as tarefas. Sendo que até o mês de maio de 2018, foram cumpridas quatrocentas e cinquenta e cinco tarefas. Sendo que até o dia 30 de abril, chegou-se a uma média de cem tarefas por mês. Dentre as ações mais relevantes estão o

Transporte de Comitiva do Poder Judiciário de Brasília-DF e Oficiais do Gabinete do Comandante do Exército, no período de 23 a 27 de abril. O Transporte do Ex embaixador do Brasil em Washington (EUA), Senhor Embaixador Rubens Paiva. O transporte de equipes de cadetes, sob a coordenação da SEF, para Três Corações-MG e Rio de Janeiro-RJ, e O transporte para PCI, realizado pela cadeira de História, para à EsPCEEx, localizada em Campinas-SP.

6. CONCLUSÃO

Após o estudo realizado acerca da aplicabilidade do sistema GPS, para o controle de deslocamentos de viaturas da Seção de Transportes da AMAN, foi possível constatar que os principais pontos fortes da utilização deste Sistema, são: O aumento do comando e controle, por meio do Chefe da Seção, já que este saberia a localização exata de seus veículos e motoristas. A agilidade na tomada de decisão, pois como a comunicação seria feita por meio informatizado, os pedidos seriam entregues virtualmente, e todos acompanhamento do processo seria feito através do computador. A economia de combustível, pois devido o GPS, seriam evitados deslocamentos desnecessários, além disso, é possível com adaptações, que controlador saiba o consumo de combustível mesmo remotamente. E por último o aumento da segurança de suas frações em deslocamento, visto que em diversas vezes são transportados valiosos recursos humanos, ou materiais.

Porém para que este Sistema seja viável, seria ideal que o módulo de rastreamento e o Software informacional, sejam desenvolvidos com propósitos militares, para preservar o controle de informações. Além disso, a estrutura física e organizacional da Seção de Transportes, deveria ser modificada para suportar todo aparato de informática, que chegaria para o Centro de Operações, e principalmente deveria ser ofertado cursos de operação do novo sistema, tanto para os militares em função de chefia, quanto para os motoristas, que estariam na ponta da linha.

Com isso pode-se dizer, que este Sistema aplicado na Academia Militar das Agulhas Negras, serviria de modelo para as mais diversas organizações logísticas do Exército Brasileiro, já que seria uma tecnologia precursora, no tocante ao controle e gerenciamento, dos transportes. Com o benefício de se encontrar em uma escola de formações de oficiais de carreira, onde poderia ser estudado pelos cadetes, para que estes o aprimorem, e busquem a implementação de uma modelo logístico, moderno e eficiente nas diversas outras Organizações Militares.

7. REFERÊNCIAS

A gestão estratégica de frotas como ferramenta para redução de custos logísticos: estudo de caso de uma empresa de transportes de bovinos. *Espacios*. Vol. 36 (Nº23) Año 2015. Pág. 25

ABREU, M. A. de. **Análise da qualidade dos dados GPS:** estudo de caso da estação de Cananéia. São Paulo: USP, Faculdade de Engenharia Civil, 2007.

ANEFALOS, L.C. **Gerenciamento de frotas do transporte rodoviário de cargas utilizando sistemas de rastreamento por satélite.** Piracicaba: USP, Faculdade de Agronomia, 1999.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organizações e logística empresarial.** São Paulo: BOOKMAN, 2001.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB20-MC-10.204.** Manual de Campanha - Logística. 3. ed. Brasília: EGGCF, 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD42-M-02:** Doutrina de Logística Militar. 3. Ed. Brasília, 2016.

BUENO, R.F. **Monitoramento, por GPS, e deslocamento em estruturas com carga dinâmica.** São Paulo: USP, Faculdade de Engenharia, 2007.

BOWERSOX, Donald J. et al. **Gestão Logística Da Cadeia De Suprimentos.** 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

CALAZANS, F. M. et al. **Gestão de Frotas no Transporte Rodoviário de Carga.** XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2014.

CLM - Council of Logistics Management: Global Logistics Research Team at Michigan State University. *World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change.* Oak Brook, IL, 1995.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** 4. ed. São Paulo: Cengage, 2011.

Dados técnicos caminhão AXOR 2644. Disponível em: <<https://www.mercedes-benz.com.br/resources/files/documentos/caminhoes/axor/dados-tecnicos/Axor-2644-6x4-Multiuso-Rodoviario-B09916607.pdf>>. Acesso em: 17 maio. 2018.

Dados técnicos ônibus campione. Disponível em: <<http://www.comilonibus.com.br/site/veiculos/detalhe/linha-rodoviario/produto-campione-345-motor-dianteiro#/dados-tecnicos>>. Acesso em: 17 maio. 2018.

Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans>>. Acesso em: 03 maio. 2018.

FARIAS, Edson de Araújo. **Desafios e vantagens no monitoramento via GPS:** um estudo de caso. Paraíba: Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, 2016.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa.** 3. ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FOSCHETTI, Gleidy. **Sistema de posicionamento global (GPS) aplicabilidade no monitoramento do transporte coletivo de passageiros.** Belo Horizonte: CEFET, 2008.

GOMES, Carlos Francisco Simões. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

LOPEZ, **Rastreadores aliam segurança a facilidade logística.** Revista tecnológica, v2, n.13, p.30-40, out, 1996.

Módulo de Rastreamento TACOM. Disponível em: <http://www.tacom.com.br/tacom/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=tacom&lang=pt_BR&pg=317&taxp=1919&idConteudo=2704>. Acesso em: 03 maio. 2018.

MONICO, J.F.G. **Posicionamento pelo NAVSTAR – GPS:** deslocamento, fundamentos e aplicações. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

MOURA, Luis Cláudio Bernardo. **Avaliação do impacto do sistema de rastreamento de veículos na logística** / Luis Cláudio Bernardo Moura; orientador: Silvio Hamacher. – Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Engenharia Industrial, 2004.

MUNIZ JUNIOR, Jorge. et al. **Administração de Produção**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 6. ed. São Paulo: Campus, 2001.

SANTOS, Greyciane P.D., et al. **Os benefícios da utilização de indicadores de desempenho na gestão de frota para o controle de custos logísticos de transportes: O caso de uma indústria de alimentos**. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves-RS: 2012.

VIZENZZOTTO. R. M.; VERNINI. A. A. **Análise logística no rastreamento de frotas no transportes rodoviário através do sistema de posicionamento global – GPS**. Botucatu: Técnica e Lógos, 2010.