

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap INT EDSON RODNEI DA SILVA GÓIS JUNIOR**

**ANÁLISE DO USO DO SISTEMA GERENCIADOR DE TRANSPORTE DO  
EXÉRCITO BRASILEIRO PARA A ROTEIRIZAÇÃO E RASTREAMENTO DO  
APOIO LOGÍSTICO NOS EIXOS DE TRANSPORTE EXECUTADOS PELO  
ESTABELECIMENTO CENTRAL DE TRANSPORTES.**

**Rio de Janeiro**

**2022**

**Cap INT EDSON RODNEI DA SILVA GÓIS JUNIOR**

**Título:**

**ANÁLISE DO USO DO SISTEMA GERENCIADOR DE TRANSPORTE DO EXÉRCITO BRASILEIRO PARA A ROTEIRIZAÇÃO E RASTREAMENTO DO APOIO LOGÍSTICO NOS EIXOS DE TRANSPORTE EXECUTADOS PELO ESTABELECIMENTO CENTRAL DE TRANSPORTES.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como requisito parcial para a obtenção do grau especialização em Ciências Militares.

**Orientador: Cap Int MARCELO PEREIRA DE MENDONÇA**

**Rio de Janeiro**

**2022**

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior  
CRB7/6686

G616

Góis Junior, Edson Rodnei da Silva.

Análise do uso do sistema gerenciador de transporte do Exército Brasileiro (SGTEB) para a roteirização e rastreamento do apoio logístico nos eixos de transporte executados pelo estabelecimento central de transportes. / Edson Rodnei da Silva  
Góis Junior – 2022.

46 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Cap. Marcelo Pereira de Mendonça

1. Estabelecimento central de transportes. 2. Roteirização.  
3. Rastreamento. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II  
Título.

CDD: 355



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)

**DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA/ CURSO DE LOGÍSTICA**

Ao Cap INT EDSON RODNEI DA SILVA **GÓIS** JUNIOR

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é ANÁLISE DO USO DO SISTEMA GERENCIADOR DE TRANSPORTE DO EXÉRCITO BRASILEIRO PARA A ROTEIRIZAÇÃO E RASTREAMENTO DO APOIO LOGÍSTICO NOS EIXOS DE TRANSPORTE EXECUTADOS PELO ESTABELECIMENTO CENTRAL DE TRANSPORTES, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, 05, de setembro, de 2022

---

DEMIAN SANTOS DE OLIVEIRA – TC  
Presidente

---

BRAULIO CASTELUCI TESTA – Maj  
1º Membro

---

MARCELO PEREIRA DE MENDONÇA – Cap  
2º Membro

CIENTE: \_\_\_\_\_  
EDSON RODNEI DA SILVA GÓIS JUNIOR – Cap  
Postulante

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força e sabedoria.

Aos Instrutores do Curso de Logística, pela dedicação nas instruções no ano de 2022 e pelas orientações.

Ao Capitão Int MENDONÇA, pelas orientações objetivas ao longo do ano, sempre com o intuito de aprimorar o trabalho.

À Mayara, o grande amor da minha vida, minha esposa amada, pelo apoio, auxílio e compreensão irrestritos.

Aos meus pais, Andréa e Paulo, à minha irmã Zaira e à minha sogra Simone pelos cuidados com meu filho Heitor e compreensão nos momentos que precisei estar ausente.

Aos companheiros do Estabelecimento Central de Transportes, que contribuíram na coleta de informações para a elaboração deste trabalho.

## RESUMO

A imperiosa modernização da Logística Militar Terrestre (LMT) frente à evolução advinda da Era do Conhecimento, fez com que o Exército Brasileiro, por meio do Comando Logístico (COLOG), implementasse uma ferramenta de gestão para nortear as atividades de planejamento e controle de movimento da Função Logística Transporte. O presente trabalho tem por finalidade analisar o uso do Sistema Gerenciador de Transporte do Exército Brasileiro (SGTEB) para a roteirização e rastreamento do Apoio Logístico nos eixos de transporte executados pelo Estabelecimento Central de Transportes (ECT). Com esse estudo, espera-se entender se a utilização do SGTEB é efetiva para a roteirização e o rastreamento das rotas de transporte e, por conseguinte, o controle de movimento das viaturas e cargas transportadas nos eixos de transporte executados pelo ECT. Para tanto, foi realizada pesquisa documental e pesquisa bibliográfica que trata sobre o assunto. Ademais, foram realizadas entrevistas com militares integrantes e ex-integrantes do Centro de Operações de Transporte do ECT, especialistas na operação do SGTEB, o que contribuiu sobremaneira para esse estudo.

Palavras-chave: Estabelecimento Central de Transportes, Roteirização, Rastreamento. Sistema Gerenciador de Transporte do Exército Brasileiro (SGTEB), Ferramenta de gestão.

## **ABSTRACT**

The imperative modernization of Land Military Logistics (LMT) in the face of the evolution arising from the Age of Knowledge, made the Brazilian Army, through the Logistics Command (COLOG), implement a management tool to guide the planning and movement control activities of the Transport Logistics Function. The present work aims to analyze the use of the Brazilian Army Transport Management System (SGTEB) for the routing and tracking of Logistic Support in the transport axes performed by the Central Transport Establishment (ECT). With this study, it is expected to understand if the use of SGTEB is effective for the routing and tracking of transport routes and, therefore, the control of movement of vehicles and loads transported in the transport axes performed by ECT. To this end, documental research and bibliographic research were carried out on the subject. In addition, interviews were carried out with military members and former members of the ECT Transport Operations Center, specialists in the operation of the SGTEB, which contributed greatly to this study.

**Key words:** Central Transport Establishment, Routing, Tracking. Brazilian Army Transport Management System (SGTEB), Management tool.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
1.1 PROBLEMA.....	10
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	10
1.1.2 Formulação do Problema.....	11
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.2.1 Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO OU HIPÓTESE.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA .....	12
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1 A ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA.....	13
2.2 O TRANSPORTE.....	14
2.2.1 O Estabelecimento Central de Transportes e o PGT .....	16
2.2.2 O SGTEB .....	20
2.2.3 Roteirização.....	23
2.2.3.1 Indicadores de Desempenho e Otimização da Carga.....	26
2.2.3.2 Rastreamento.....	30
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	35
3.1 Objeto formal de estudo.....	35
3.2 Delineamento da pesquisa.....	35
3.3 Amostra.....	35
3.4 Procedimentos para revisão da literatura.....	36
3.5 Instrumentos.....	37
3.6 Análise de dados.....	37
<b>4 RESULTADOS</b> .....	37



4.1 RASTREAMENTO DAS VIATURAS E SUAS CARGAS .....	38
4.2 FUNCIONALIDADES DO SGTEB.....	41
<b>5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 50, a indústria passou por modificações nos seus processos produtivos, caracterizadas pelo aumento do uso da tecnologia em toda a cadeia produtiva. Com as mudanças tecnológicas, o Fordismo e Taylorismo, modelos produtivos da Segunda Revolução Industrial, são substituídos pelo Toyotismo, método de produção que representou a Terceira Revolução Industrial, apontando o sistema *Just in Time* como o caminho para eficiência.

A partir disso, o investimento em tecnologia passa a ser relevante no cenário competitivo do mercado. As empresas, procurando produzir mais com menor custo e aumentar sua capacidade competitiva, lançaram-se no desenvolvimento de estudos em Robótica, Eletrônica, Microeletrônica, Tecnologia da Informação, entre outras áreas que contribuíssem na maximização do lucro e redução dos custos, por meio da produção que se adequasse às demandas do mercado.

Nesse contexto, o Exército Brasileiro, atento à evolução da sociedade, enxergou a necessidade de evoluir em direção ao uso da tecnologia como instrumento de manutenção do poder de combate da Força.

Nesse diapasão, é notório que o Plano Estratégico do Exército (PEEx) (2020 – 2023) busca essa efetiva mudança rumo ao uso da tecnologia como ferramenta para atingir alguns dos seus Objetivos Estratégicos.

Abre-se parênteses para esclarecer que o PEEx é um instrumento elaborado a cada quatro anos, com a finalidade de traçar Objetivos Estratégicos que apontem para a visão de futuro do Exército e definir as ações que serão utilizadas para o alcance desses objetivos.

Entre os citados objetivos do PEEx 2020-2023, destacamos nesse estudo, o Objetivo 8.2 – Implantação de uma efetiva gestão logística, que deverá ser atingido por meio da Implantação do Sistema Integrado de Gestão Logística (SIGELOG) baseado em Tecnologia de Informação e Comunicações sob a responsabilidade do Comando Logístico (COLOG).

Nessa esteira, o COLOG, alinhado com o PEEx, busca, por meio do Plano Estratégico Logístico (PE Log) 2021-2023, desenvolver os módulos do SIGELOG, dentre eles, o Sistema Gerenciador do Transporte do Exército Brasileiro (SGTEB), módulo referente à gestão do transporte no âmbito da Força.

Nesse cenário, faz-se necessária a contínua avaliação do SGTEB, para que o Exército possua um sistema gerencial que contribua para a eficiência, eficácia e efetividade da Logística Militar Terrestre (LMT) no que tange à Função Logística Transporte.

## 1.1 PROBLEMA

O Estabelecimento Central de Transportes, OM diretamente subordinada à Base de Apoio Logístico do Exército, é a Organização Militar Executora de Transporte responsável pela execução do Plano Geral de Transportes (PGT) do COLOG, objetivando o transporte das diversas Classes de Suprimento para os Órgãos Provedores das Regiões Militares. Para isso, a unidade necessita da utilização de um sistema de informação capaz de proporcionar a roteirização do transporte.

### 1.1.1 Antecedentes do Problema

Alinhado com a Estratégia Nacional de Defesa, o Exército Brasileiro, por meio do seu Plano Estratégico 2020-2023, sob a responsabilidade do COLOG, iniciou a implantação do SIGELOG em busca de uma efetiva gestão logística que propiciasse a continuidade do fluxo logístico, permitindo assim que Força tenha a capacidade de mobilidade estratégica.

Nesse cenário, o COLOG, por meio do Plano Estratégico Logístico, desenvolveu o SGTEG, módulo de transporte do SIGELOG, para a efetiva roteirização e rastreamento do apoio logístico e, por consequência, o controle e monitoramento das viaturas e cargas transportadas.

Sendo assim, faz-se necessária a análise contínua do funcionamento do SGTEB com o intuito de verificar se ele atingiu a finalidade proposta pelo COLOG, qual seja, gerenciar o transporte de forma eficiente, tecnológica e otimizada, e, se necessário, propor mudanças buscando a melhoria do sistema.

### 1.1.2 Formulação do Problema

O Sistema Gerenciador de Transporte do Exército Brasileiro (SGTEB) é efetivo na roteirização dos eixos de transporte executados pelo Estabelecimento Central de Transportes e no rastreamento das viaturas empregadas e das cargas transportadas?

## 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos elencados visam promover o contínuo aprimoramento do SGTEB, por meio da análise do seu funcionamento, da efetividade da roteirização e do rastreamento das viaturas e cargas transportadas, propondo a criação de indicadores de desempenho e a inserção de novos dados no sistema.

### 1.2.1 **Objetivo Geral**

Analisar o uso do Sistema Gerenciador de Transporte do Exército Brasileiro (SGTEB) para a roteirização e rastreamento do Apoio Logístico nos eixos de transporte executados pelo Estabelecimento Central de Transportes.

### 1.2.2 **Objetivos Específicos**

A fim de delimitar e atingir a solução pretendida para o objetivo geral, foram elencados objetivos específicos que levaram ao alcance do objetivo deste estudo, conforme abaixo:

- a) Analisar o funcionamento do SGTEB;
- b) Analisar a efetividade do SGTEB na roteirização dos eixos de transporte executados pelo Estabelecimento Central de Transportes;
- c) Analisar a efetividade do (SGTEB) no rastreamento das viaturas empregadas e das cargas transportadas nos eixos de transporte executados pelo Estabelecimento Central de Transportes.

## 1.3 QUESTÕES DE ESTUDO OU HIPÓTESE

O SGTEB é efetivo na roteirização dos Eixos de Transporte no que tange à

determinação das rotas que as viaturas deverão seguir. Contudo, o sistema não possui os dados dos tipos de viaturas disponíveis do ECT e suas capacidades de peso e volume transportáveis, impossibilitando a definição de qual a melhor viatura para transportar determinado tipo de carga. Essa falta de dados impossibilita também uma análise da correlação entre a demanda reprimida das solicitações de transporte e falta de meios para o transporte dessa carga.

Com relação ao rastreamento do comboio, o SGTEB necessita de sinal de internet para executá-lo. No entanto, durante a execução da missão de transporte, alguns pontos do trajeto do comboio ficam com sinal de internet fraco ou inexistente, o que prejudica, em tese, o monitoramento do comboio.

Quanto ao rastreamento das cargas transportadas, observa-se que os descarregamentos/carregamentos são realizados nos Batalhões de Suprimento e Depósitos de Suprimento das diversas Regiões Militares e que, nas localizações desses Órgãos Provedores (OP), o sinal de internet é estável, o que, em princípio, não afeta o procedimento de descarregamento realizado pelo SGTEB.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

O Comando Logístico, por meio do Objetivo Estratégico Logístico – OEL 4.6 do Plano Estratégico Logístico (PE Log) 2021-2023, busca desenvolver o Sistema Logístico Militar Terrestre (SLMT) fazendo o uso do aperfeiçoamento das estruturas tecnológicas existentes e com a aquisição de meios de tecnologia da informação.

Nesse sentido, a implementação do SGTEB busca o aprimoramento do Sistema de Transporte do Exército Brasileiro (STEB) por meio da informatização do processo de transporte.

A utilização da tecnologia da informação para a realização do transporte de carga das diversas classes de suprimento é necessária para o efetivo monitoramento das missões de transporte.

Diante disso, esse estudo poderá contribuir para o contínuo desenvolvimento do SGTEB, verificando se há oportunidade de melhoria na roteirização dos eixos de transporte e no rastreamento das viaturas e cargas transportadas, sendo relevante para a contínua modernização da Logística Militar Terrestre.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O referencial teórico foi elaborado com o intuito de realizar uma análise objetiva sobre os conceitos da atividade de transporte no Exército Brasileiro, o emprego do SGTEB como sistema roteirizador nos eixos de transporte realizados pelo ECT e sua importância, para a gestão do Transporte.

### 2.1 A ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA

Alinhadas com os avanços tecnológicos da Era do Conhecimento, a Estratégia Nacional de Defesa e a Estratégia Nacional Desenvolvimento se guiam pelos seguintes princípios:

(a) Independência nacional efetivada pela mobilização de recursos físicos, econômicos e humanos, para o investimento no potencial produtivo do País. Aproveitar os investimentos estrangeiros, sem deles depender.

(b) Independência nacional alcançada pela capacitação tecnológica autônoma, inclusive nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear. Não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa, como para o desenvolvimento; e

(c) Independência nacional assegurada pela democratização de oportunidades educativas e econômicas e pelas oportunidades para ampliar a participação popular nos processos decisórios da vida política e econômica do País (BRASIL, 2012, p.2).

Uma das Diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa consiste em: “Desenvolver, lastreada na capacidade de monitorar/ controlar, a capacidade de responder prontamente a qualquer ameaça ou agressão: a mobilidade estratégica” (BRASIL, 2012, p.3).

Ainda de acordo com a Estratégia Nacional de Defesa, podemos definir mobilidade estratégica como sendo:

a aptidão para se chegar rapidamente à região em conflito – reforçada pela mobilidade tática – entendida como a aptidão para se mover dentro daquela região – é o complemento prioritário do monitoramento/controle e uma das bases do poder de combate, exigindo, das Forças Armadas, ação que, mais do que conjunta, seja unificada (BRASIL, 2012, p.3).

A capacidade de mobilidade estratégica mencionada pela Estratégia Nacional de Defesa é obtida por meio da logística.

## 2.2 O TRANSPORTE

Segundo Gomes (2004), a logística é o gerenciamento no nível estratégico da aquisição, a movimentação e o armazenamento de materiais, peças e produtos acabados, de modo a maximizar a lucratividade diminuindo os custos.

Outro conceito relevante de logística é o proposto pelo *Council of Supply Chain Management Professionals*, o qual a define como sendo: o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações, com o objetivo de atender as necessidades do cliente.

Observando pela ótica militar, segundo Braz (2004):

a primeira utilização do vocábulo “logística”, dentro da Ciência da Guerra, foi realizada, em 1836, pelo general suíço Antoine-Henri Jomini no seu livro *Precis de L’Art de La Guerre*, quando sintetizou os três ramos da arte da guerra como sendo a estratégia, a tática e a logística, cabendo ao último a responsabilidade pelo fornecimento dos meios, a serem planejados e empregados pelos dois primeiros (BRAZ, 2004, p.28)

Conforme o Manual EB70-MC-10.238 (2018), o Ciclo Logístico é definido como:

processo permanente, contínuo e ordenado em fases inter-relacionadas que organiza a sistemática do apoio. Em consonância com as especificidades de cada função logística, compreende três fases: determinação das necessidades, obtenção e distribuição (BRASIL, 2018, p.37).

Segundo o mesmo manual, Função Logística é:

a reunião, sob uma única designação, de um conjunto de atividades logísticas afins, correlatas ou de mesma natureza. Divide-se em: suprimento, manutenção, transporte, engenharia, recursos humanos, saúde e salvamento (BRASIL, 2018, p.43).

Nesse contexto, verifica-se que o transporte se reveste de fundamental importância, eis que constitui o objeto principal deste estudo, como já indicado e será melhor esclarecido adiante.

E, em razão disso, nos capítulos seguintes, serão detalhados o planejamento e controle de movimento, atividades que constituem a Função Logística Transporte, as quais são responsáveis pela roteirização, pelo rastreamento e, conseqüentemente, pelo controle de movimento das missões de transporte.

Conforme o Manual EB70-MC-10.238 (2018) o planejamento pode ser assim definido:

é a atividade mais importante do transporte, pois define “o quê” será transportado, “para onde”, “quando” e “como”. Deve ser realizado de forma

contínua em todos os níveis, a fim de permitir uma pronta resposta e a correta atribuição de tarefas pelos modais disponíveis, conforme as necessidades e prioridades estabelecidas pelo comando. Abrange as seguintes etapas:

a) determinação das necessidades – etapa inicial do planejamento. Constitui a consolidação de demandas apresentadas pelos usuários para atendimento das ações e operações previstas.

b) determinação das capacidades – visa a identificar os meios e as unidades de transporte existentes e disponíveis para a execução das tarefas previstas.

c) seleção dos modais e meios – considera as capacidades, as prioridades, as distâncias de apoio, os prazos, as especificidades das cargas e as possibilidades de contratação ou mobilização de meios civis.

d) roteirização – consiste na otimização do uso das rotas de transporte, considerando as condições de tráfego, a segurança do fluxo, a necessidade de pontos de apoio ou transbordo intermediários, assim como outros fatores levantados no planejamento.

e) elaboração de planos e ordens – visa a transmitir as ordens aos subordinados e/ou outros elementos interessados, bem como coordenar e controlar a execução das ações planejadas (BRASIL, 2018, p.59).

Por sua vez, o controle de movimento é definido como:

caracteriza-se pelo gerenciamento das operações de transporte planejadas. O emprego de ferramentas de TIC e de dispositivos de rastreamento eletrônicos é essencial, de maneira a prover ao comando a consciência situacional quanto ao apoio de transporte realizado (BRASIL, 2018, p.60).

Considerando o transporte no Brasil, verifica-se a predominância na utilização do modal rodoviário em detrimento de outros modais, tais como o ferroviário, aéreo e aquaviário. Segundo VIEIRA (2021, p.108) “conforme dados levantados por Especialistas do Instituto de Logística e Supply Chain (termo em inglês que significa cadeia de suprimentos), no ano de 2019, o Brasil movimentou cerca de 61% de suas cargas através do modal rodoviário”.

A despeito desse percentual elevado, estima-se, conforme dados da Confederação Nacional de Transporte – CNT (2018), que menos de 15% das rodovias são pavimentadas e, as que são, por vezes, apresentam deficiência quanto ao seu asfaltamento, ocasionando prejuízos às transportadoras.

Outro fator desafiador para a atividade de transporte no país é a insegurança. De acordo com a CNT, o Brasil registrou 14.159 ocorrências de roubo de carga no ano de 2020 gerando um prejuízo de R\$ 1,2 bilhões de reais.

Diante desse cenário, as empresas passaram a investir em segurança, utilizando-se de tecnologia de sistemas de posicionamento global (GPS) e radiofrequência nas viaturas, o que permite o rastreamento e monitoramento dos



meios de transporte e das cargas, reduzindo-se as chances de perda.

### 2.2.1 O ESTABELECIMENTO CENTRAL DE TRANSPORTES E O PGT

O Estabelecimento Central de Transportes, Organização Militar Executora de Transporte (OMET), responsável pelo transporte nacional rodoviário de cargas das diversas Classes de Suprimento para os Órgãos Provedores (OP) das Regiões Militares, é a principal Unidade executora do PGT.

O PGT é realizado em quatro eixos de transporte a cada ano, quais sejam: Eixo Amazônico, Eixo Norte, Eixo Sul e Eixo Nordeste que se repetem a cada semestre. Com intuito de facilitar a visualização do fluxo logístico, segue abaixo um quadro com os Eixos e os locais de descarregamento da carga de origem e carregamento da carga de retorno.

EIXO	OP
EIXO AMAZÔNICO 2ª, 9ª e 12ª RM	2º BSup (São Paulo – SP), 9ª B Sup (Campo Grande – MS), 17ª BaLog (Porto Velho – RO)
EIXO NORTE 4ª, 8ª e 11ª RM	4º DSup (Juiz de Fora – MG), 11º DSup (Brasília – DF), e 8º DSup (Belém – PA)
EIXO SUL 2ª, 3ª e 5ª RM	2º BSup (São Paulo – SP), 5º BLog/5º BSup (Curitiba – PA), e 3º BSup (Nova Santa Rita-RS)
EIXO NORDESTE 6ª, 7ª e 10ª RM	6º DSup (Salvador/Feira de Santana – BA), 7º DSup (Recife – PE), e 10º DSup (Fortaleza–CE)

Quadro 2.1 – Órgãos Provedores dos Eixos de Transporte  
Fonte: O autor

É sabido que durante a execução dessa atividade logística, pode haver intercorrências, tais como acidentes, roubo da carga, bloqueios de rodovias, entre outros óbices ao prosseguimento do comboio.

Portanto, o monitoramento e o controle do transporte são essenciais para proporcionar uma segurança adequada a fim de mitigar esses riscos, que trariam impactos negativos para a operação, de onde advém a importância de se garantir um sistema de gerenciamento eficiente e apto a realizar esse controle.

O ECT, além de executar os Eixos de transportes previstos no PGT, também apoia missões eventuais de pequeno vulto e grandes operações, como: a) a Amazonlog17, que foi o exercício de Logística Multinacional Interagências, conduzido

pelo COLOG na região de Tabatinga- AM e; b) a Operação Acolhida, missão responsável por recepcionar, abrigar e interiorizar os imigrantes venezuelanos na cidade de Boa Vista durante a crise humanitária.



Figura 2.1- Logística Reversa da Operação Amazonlog.

Fonte:[http://www.eb.mil.br/oexercito?p\\_p\\_id=101&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_101\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_assetEntryId=8657863&\\_101\\_type=content&\\_101\\_groupId=8032597&\\_101\\_urlTitle=eixo-amazonico-e-amazonlog&inheritRedirect=true](http://www.eb.mil.br/oexercito?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=8657863&_101_type=content&_101_groupId=8032597&_101_urlTitle=eixo-amazonico-e-amazonlog&inheritRedirect=true) .



Figura 2.2-Transbordo da Carga do Eixo Amazônico em Porto Velho para as balsas do CECMA.

Fonte:<https://www.forte.ior.br/2018/02/05/comboio-do-eixo-amazonico-de-suprimento-do-1o-semester-transporta-mais-de-600-toneladas-de-materiais/>

Necessário destacar que os Eixos de Transporte do Plano Geral de Transportes

(PGT) têm seu início na cidade do Rio de Janeiro, onde estão localizados os Órgãos Provedores Nacionais (BMSA, BCMS, 1 ° D Sup e D C Mun) e têm seus destinos nos diversos Órgãos Provedores Regionais espalhados pelas Regiões Militares, conforme o organograma abaixo.

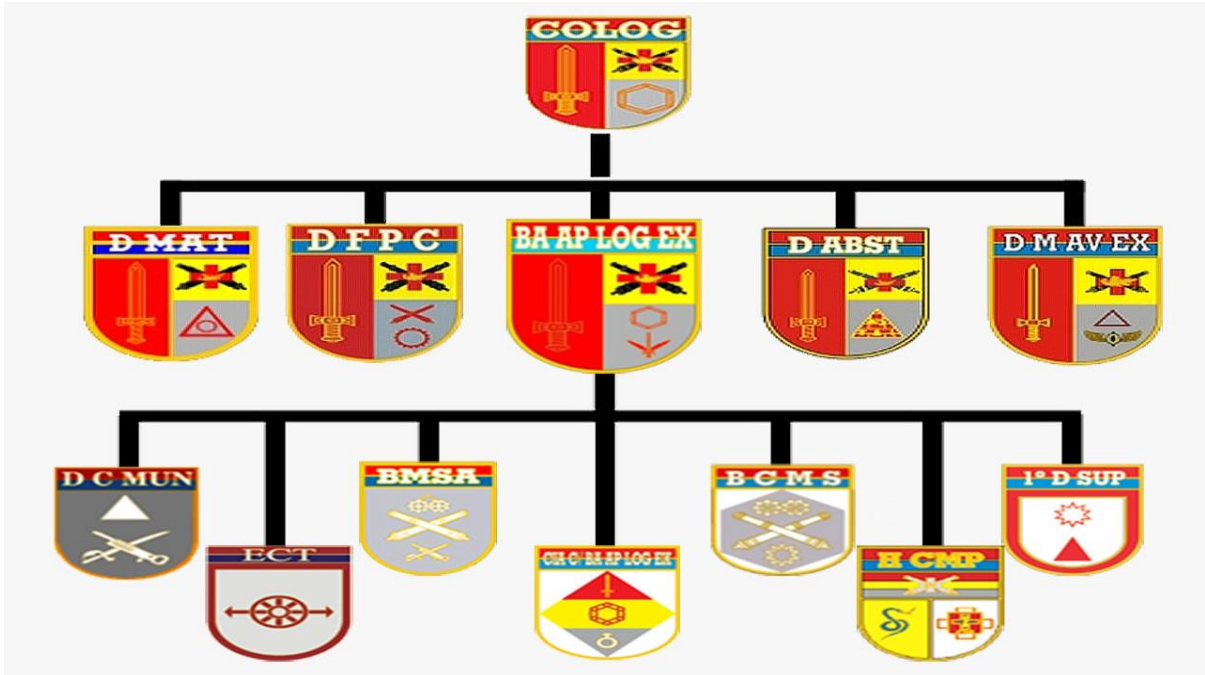


Figura 2.3-Organizações Militares participantes do PGT.  
Fonte: Palestra do ECT.

Os OP Nacionais funcionam como um Hub Logístico, locais estratégicos para poder apoiar diversas rotas de transporte, no nosso caso, representadas pelos Eixos de Transporte do PGT.

Outra definição de Hub Logístico é “um centro integrado de transbordo, armazenagem, coleta, produção e distribuição de mercadorias e bens” (Jorgensen, 2007).

Importante destacar as Classes de Suprimento que são transportadas pelo Estabelecimento Central de Transportes e qual OP nacional é o responsável pelo seu armazenamento.

A Classe IX fica sob a responsabilidade do Batalhão Central de Manutenção e Suprimento (BCMS), a Classe V, especificamente armamento, fica sob o controle do Batalhão de Manutenção Suprimento e Armamento (BMSA), já a Classe V munição, é encargo do Depósito Central de Munição (D C MUN), por fim, as Classes II, IV, VI, VII, VIII, e X é de incumbência do Primeiro Depósito de Suprimento (1º D Sup).

Com intuito de esclarecer que tipo de material define cada Classe de Suprimento, segue abaixo uma tabela com as especificações desses materiais.

<b>CL</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>I</b>	<b>Subsistência, incluindo ração animal e água.</b>
<b>II</b>	<b>Intendência, englobando fardamento, equipamento, móveis, utensílios, material de acampamento, material de expediente, material de escritório e publicações. Inclui vestuário específico para (DQBRN).</b>
<b>III</b>	<b>Combustíveis, óleos e lubrificantes (sólidos e a granel).</b>
<b>IV</b>	<b>Construção, incluindo equipamentos e materiais de fortificação.</b>
<b>V</b>	<b>Armamento e munição (inclusive DQBRN), incluindo foguetes, mísseis, explosivos, artifícios pirotécnicos e outros produtos relacionados.</b>
<b>VI</b>	<b>Engenharia e cartografia.</b>
<b>VII</b>	<b>Tecnologia da informação, comunicações, eletrônica e informática, incluindo equipamentos de imageamento e de transmissão de dados e voz.</b>
<b>VIII</b>	<b>Saúde (humana e veterinária), inclusive sangue.</b>
<b>IX</b>	<b>Motomecanização, aviação e naval. Inclui material para DQBRN.</b>
<b>X</b>	<b>Materiais não incluídos nas demais classes, itens para o bem estar do pessoal e artigos reembolsáveis.</b>

Figura 2.4 -Classes de Suprimento

Fonte: Palestra do Curso de Logística da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais

Ocorrendo uma transferência de carga entre Órgãos Provedores Regionais de Regiões Militares distintas, como, por exemplo, caso seja necessária uma transferência de fardamento entre o 8º D Sup , localizado em Belém- PA e o 2º Bsup, na cidade de São Paulo-SP, a carga será carregada no retorno do Eixo Norte do PGT, será descarregada no 1º D Sup ao fim da missão de transporte e, finalmente carregada novamente quando do início do Eixo Sul. Assim que o comboio que tem por destino o 3º B Sup – Nova Santa Rita – RS passar por São Paulo, a carga de fardamento será descarregada.

Esse aproveitamento do transporte, que consiste na utilização da capacidade de transportes das viaturas com o carregamento da carga de retorno, após o descarregamento da carga inicial é relevante para a diminuição de custos, tanto no que tange ao consumo de combustível, como no desgaste das peças das viaturas, refletindo assim em um menor custo de manutenção.

### 2.2.2 O SGTEB

O SGTEB originou-se a partir da Portaria nº 202-EME, de 8 de setembro de 2014, na qual foi aprovada a Diretriz de Modernização do Sistema de Material do Exército (SIMATEX) no Plano Estratégico do Exército 2016-2019 – 3ª edição/2017, com o auxílio do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro, com o objetivo de desenvolver e implementar o Sistema Integrado de Gestão Logística (SIGELOG).

Alinhado com a Estratégia Nacional de Defesa, o Exército Brasileiro, por meio do seu Plano Estratégico 2020-2023, sob a responsabilidade do COLOG, iniciou a implantação do SIGELOG em busca de uma efetiva gestão logística que propiciasse a continuidade do fluxo logístico, permitindo assim que Força tenha a capacidade de mobilidade estratégica, por meio da gestão do transporte.

Nesse cenário, o COLOG, por meio do Plano Estratégico Logístico, desenvolveu o SGTEG, módulo de transporte do SIGELOG, para a efetiva roteirização e rastreamento do apoio logístico e, por consequência, o controle e monitoramento das viaturas e cargas transportadas.

É necessário destacar que a implementação do SGTEB está fulcrada no atendimento de dois princípios básicos do transporte militar, quais sejam o do Controle e o da Segurança. De acordo com o Manual MD 34-M-04 (2013), o princípio do Controle é:

o acompanhamento das atividades de transporte em curso, e o confronto dos resultados da sua execução com o que foi planejado. Tem como decorrência os conceitos de rastreabilidade, acessibilidade e o compartilhamento de informações e dados eletrônicos (Electronic Data Information - EDI), em voga no mundo corporativo”, já o da Segurança consiste em “garantir a execução dos planos elaborados, prevendo-se redundância de meios e a manutenção de níveis de segurança, assim como pela utilização de meios de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) que permitam a manutenção da consciência situacional das atividades em curso (BRASIL, 2013, p.15).

Já o princípio da Segurança, o Manual MD 42-M-02 (2016) o define como sendo:

a garantia do pleno desenvolvimento dos planos elaborados, a despeito de quaisquer óbices. Consiste nas medidas necessárias para assegurar o atendimento das necessidades logísticas, pela redundância de meios e a manutenção de níveis de segurança, assim como pela utilização de meios de TIC que permitam a manutenção da consciência situacional das atividades em curso (BRASIL, 2016, p.18).

Com a finalidade de se compreender os processos do SGTEB, seguem abaixo

as figuras 2.1 e 2.2 que ilustram o fluxograma de atividades do SGTEB com explicações sucintas sobre cada uma das suas atividades.

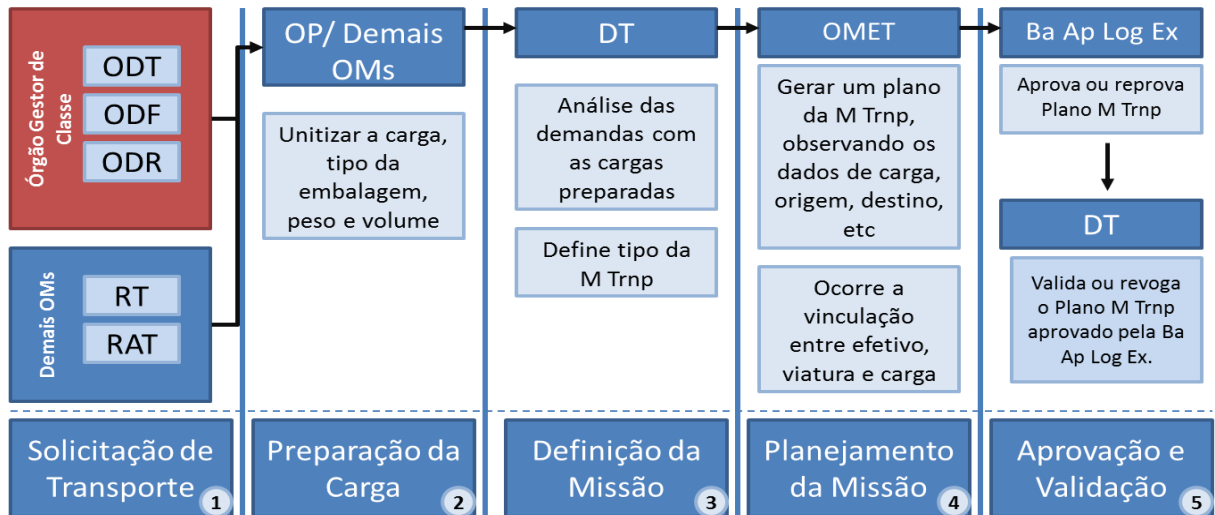


Figura 2.5-Fluxograma de Atividades do SGTEB  
 Fonte: Diretriz de Execução do Plano Geral de Transporte 2022

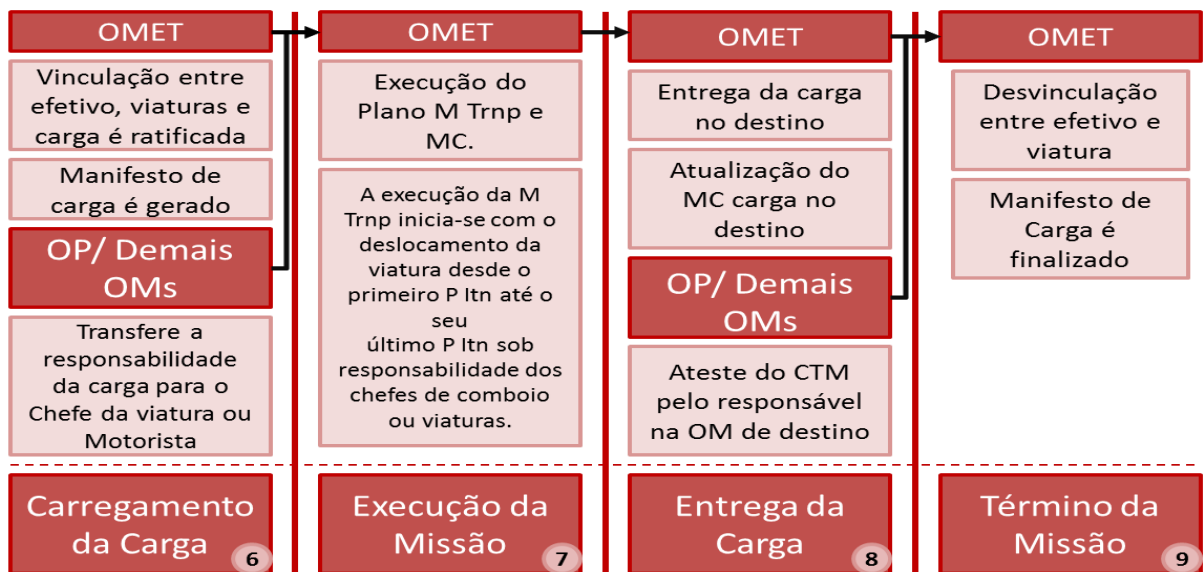


Figura 2.6 – Fluxograma de Atividades do SGTEB  
 Fonte: Diretriz de Execução do Plano Geral de Transporte 2022

Para melhor entender como ocorre uma missão de transporte do início até o seu término, segue abaixo a conceituação das atividades executadas no SGTEG conforme a Diretriz de Execução do Plano Geral de Transportes de 2022.

1) Solicitação de Transporte: consiste na emissão de uma Ordem de Fornecimento (ODF), Ordem de Recolhimento (ODR), ou Ordem de Transferência (ODT), quando elaborada pelos Órgãos Gestores de Classes (Diretorias); de uma Requisição de Transporte (RT) ou Requisição de Aproveitamento de Transporte (RAT), quando elaborada por outros Órgãos/OM não abrangidos no item anterior. Esta fase é composta pelas

seguintes etapas:

- a) Identificação;
  - b) Quantificação;
  - c) Origem;
  - d) Destino;
  - e) Distância;
  - f) Previsão da data de apanha na origem;
  - g) Previsão da data de entrega no destino;
  - h) Prioridade (normal ou urgente); e
  - i) Outras características importantes ao transporte
- 2) Preparação da Carga: após emitida a solicitação de transporte (ODF/ODT/ODR), esta segue para o Órgão Provedor (OP/OM), que é o responsável pela armazenagem da carga, onde será feita a unitização da mesma (peso, cubagem, tipo de embalagem). No caso de emissão de RT/RAT, a preparação da carga é realizada pelo Órgão que emitiu a solicitação de transporte.
- 3) Definição da Missão de Transporte: nesta fase, a carga já se encontra na Área de Expedição Virtual, e está pronta para ser inserida em uma Missão de Transporte (M Trnp), que será definida da seguinte forma:
- a) Por meio do CCOpLog/COLOG, para os transportes realizados dentro do STCOLOG (Sistema de Transporte do Comando Logístico) em âmbito nacional;
  - b) Por meio dos Escalões Logísticos das RM ou CCOL dos Grupamentos Logísticos, para os transportes realizados dentro do Sistema de Transporte Regional (STR); e
  - c) Sobre a classificação da M Trnp, esta é dada através da análise das informações recebidas na solicitação de transporte, e pode ser:
    - Planejada: quando for executada de acordo com o PGT ou o calendário de transporte da RM ou do Gpt Log; e
    - Eventual: quando não puder ser enquadrada no PGT, ou no calendário de transporte da RM/Gpt Log.
- 4) Plano da Missão de Transporte: consiste na elaboração da M Trnp pelo ECT, prioritariamente, ou pela OMET designada pela Div Trnp, no âmbito nacional; ou pela OMET designada para realizar o transporte regional. No plano da M Trnp, constará as seguintes informações:
- a) OM que confeccionou o plano M Trnp;
  - b) Previsão de data de partida na origem;
  - c) Previsão de data de chegada ao último ponto do itinerário do percurso de ida;
  - d) Previsão de data de chegada ao último ponto do itinerário do percurso de volta;
  - e) Rota M Trnp (P Itn; cidade/UF; local; distâncias e tipo de percurso);
  - f) Relação Vtr M Trnp (placa/EB; tipo de Vtr; consumo de combustível);
  - g) Efetivo M Trnp (posto/Grad; nome; identidade e recursos financeiros (valores da diária, meia diária e gratificação de representação); e
  - h) Manifesto de Carga (MC).
- 5) Aprovação e Validação: após planejada a M Trnp, esta segue para aprovação e validação pelo Órgão que a definiu, sendo:
- a) Pela Div Trnp, para missões no âmbito nacional; ou
  - b) Esc Log/RM ou CCOL/Gpt Log, para missões no âmbito regional.
- 6) Carregamento da Carga: realizado pela OMET responsável pelo transporte, e compreende as ações que antecedem a execução do plano da M Trnp. Nesta fase, a vinculação entre efetivo, Vtr/Emb e carga é ratificada, com base no Manifesto de Carga, após o último carregamento.
- 7) Execução da Missão de Transporte: a execução da M Trnp inicia-se com o deslocamento da Vtr/Emb carregada, na data e com o efetivo previsto, na rota planejada, desde o primeiro P Itn até o seu último P Itn, e compreende as ações de execução previstas no plano M Trnp e MC, tendo como os responsáveis pela execução da M Trnp, os chefes de comboio ou de Vtr/Emb

designados pela OMET. As alterações que ocorrerem na fase de execução devem ser registradas no plano M Trnp e no MC.

8) Entrega da Carga: a entrega da carga compreende as ações que finalizam a execução de uma determinada solicitação de transporte. O Ch Vtr/Emb, Mot ou encarregado da carga deve realizar a atualização do MC, à medida que realiza a entrega nos OP/OM de destino, que caracteriza a desvinculação entre a carga e a Vtr/Emb. O encarregado do recebimento nos OP/OM de destino é o responsável pela verificação da integridade das embalagens dos volumes transportados.

9) Término da Missão de Transporte: o término da M Trnp compreende as ações de desvinculação entre efetivo, Vtr/Emb e carga, finalizando a execução do plano da M Trnp, em seu último P ltn no percurso de volta da rota. O chefe de comboio é o responsável por realizar a desvinculação entre efetivo e Vtr/Emb, que caracteriza o término da M Trnp. Nesta fase, o MC é finalizado.

Com os conceitos apresentados acima, é assente que o SGTEB é um sistema roteirizador relevante para a consciência situacional das missões de transporte executadas pelo ECT.

### 2.2.3 ROTEIRIZAÇÃO

Entre as etapas do planejamento da Função Logística Transporte, conforme o Manual EB70-MC-10.238 (2018), tem-se a roteirização como a de maior importância para esse estudo e, por isso, faz-se necessário tecer alguns esclarecimentos sobre ela.

Conforme conceituado por Rago (2002), roteirização de carga é o processo de planejamento da distribuição da carga em rotas ou roteiros de entrega, em que se executa o cruzamento de informações estratégicas, tais como o volume/peso da carga, as capacidades dos veículos e os locais de entrega. Com isso, objetiva-se obter o melhor resultado em termos de ocupação dos caminhões e cumprimento dos prazos de entrega.

Em vista disso, a roteirização pode ser de rota fixa, onde o sistema dispõe as cargas a serem transportadas por uma rota anteriormente estipulada e organizada pelos números do CEP (código de endereçamento dos correios) e de rota dinâmica, onde é apresentada a melhor rota de entrega se considerando a análise de informações sobre a carga a ser transportada, capacidades dos veículos, informações de ruas, estradas e locais de entrega.

Nas palavras de Nina Finco:



A roteirização é o processo de definição de trajetos (rotas) para que as entregas ou coletas sejam realizadas e os serviços, prestados. O roteirizador é usado para redução de custos operacionais logísticos ligados à rota, podendo ser atrelados a tempo, distância percorrida ou qualidade das vias (FINCO, 2019).

Na cadeia Logística empresarial, o transporte de cargas representa aproximadamente 66 % do custo logístico, por isso, torna-se cada vez mais necessária a utilização de softwares de roteirização que utilizam métodos para calcular os melhores roteiros.

Logicamente, a otimização desse processo tem por consequência a diminuição dos custos e a diminuição do tempo de entrega dos produtos. Em um mercado cada vez mais competitivo, no qual as empresas buscam fidelizar seus clientes, a velocidade da entrega do produto é fator determinante para esse objetivo.

Segundo Ballou (1993), na maior parte das empresas, o transporte representa o elemento mais importante do custo logístico, absorvendo cerca de dois terços deste total. O autor esclarece que o sistema de transportes é fundamental para a competitividade no mercado, pois reduzindo-se o custo do transporte, naturalmente se reduzirá consideravelmente o custo da operação como um todo.

Conforme já explicitado, esse ponto torna ainda mais necessária a utilização de *softwares* de roteirização, a fim de se calcular as melhores rotas de transporte sob a perspectiva financeira.

Segundo Giglioli e Branco os *softwares* de roteirização são:

sistemas de informações utilizados pela cadeia logística, sendo chamados de Sistema de Informação Geográfico (SIG) ou *softwares* de geoprocessamento. São formados por Sistemas de Roteirização e Programação de Veículos (SRPV), que têm como objetivo otimizar a rota, por meio de métodos matemáticos, abrangendo as variáveis interessantes para cada empresa, dependendo do seu ramo de atividade e do que o cliente prioriza (GIGIOLI; BRANCO, 2014, p.3)

Ressalte-se que a finalidade dos roteirizadores como ferramenta de tecnologia da informação (TI) é, como já dito, otimizar a atividade de transporte.

Todo sistema de informação procura transformar dados em informações. Essas informações são úteis para o gerenciamento do transporte e auxiliam os gestores para que no processo decisório, decidam de forma eficaz, eficiente e efetiva.

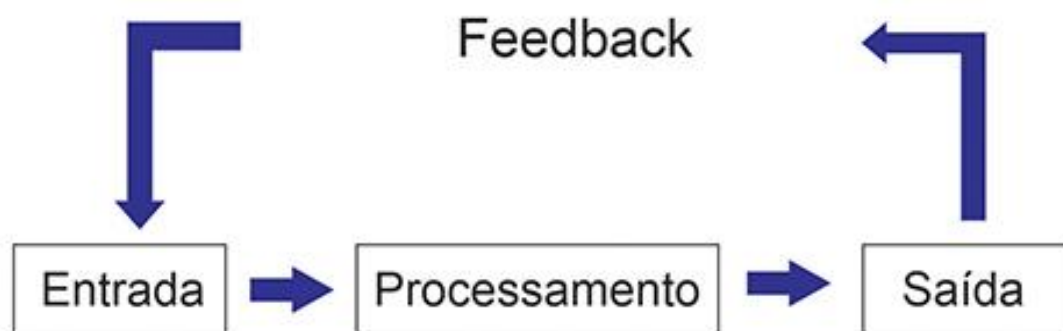


Figura 2.7 - Processo realizado por um Sistema de Informações.

Fonte: <https://i1.wp.com/gestaodesegurancaprivada.com.br/wpcontent/uploads/Estrutura-basica-dos-sistemas-de-informacao.jpg?resize=492%2C159&ssl=1>

Importante destacar que os *softwares* de roteirização são criados para atender as demandas específicas de cada empresa. No caso do Exército Brasileiro, o SGTEB buscou atender algumas demandas relevantes como o rastreamento das viaturas e das cargas transportadas.

Por outro lado, quanto à escolha das rotas dos Eixos de Transporte, o sistema solicita a inserção da origem, destino e distância percorrida, contudo não indica qual melhor trajeto a percorrer.

A indicação desse trajeto de forma sistematizada pode evitar que o comboio se depare com bloqueios de rodovias ocasionados por acidentes ou manifestações, contribuindo sobremaneira para redução de custos como também para a segurança do material e pessoal.

Em regra, os sistemas utilizados pelas empresas, por possuírem destinos variados, priorizam a seleção da melhor rota, visando a redução dos custos logísticos. Contudo, para a operação militar, avaliar as adversidades que podem ser encontradas pelo caminho se mostra também muito relevante.

Outro dado mensurado pelo SGTEB é a expectativa de consumo de combustível de cada viatura empregada em determinado Eixo de Transporte. Esses dados são importantes para que o COLOG consiga mensurar a quantidade de combustível utilizada para a execução de todo o PGT e assim consiga executar o planejamento para o próximo ano.

Mais um dado medido pelo SGTEB é com relação ao custo de diárias e gratificação de representação devidas aos militares integrantes do comboio de um determinado Eixo de Transporte.

Além dos custos supracitados, tem-se o gasto com suprimento de fundos por meio da utilização do Cartão de Pagamento do Governo Federal. O cartão é utilizado para os pagamentos de despesas não planejadas durante a execução do comboio e normalmente é utilizado para manutenção de viatura que apresente algum problema mecânico.

É necessário salientar que algumas estradas estão com condições ruins de rodagem o que ocasiona maior gasto com manutenção da frota.

De todo o dito, verifica-se que o SGTEB pode ser utilizado como instrumento para gestão de custos logísticos. Por meio dos dados levantados, o COLOG consegue determinar aproximadamente o custo total da realização do PGT por Eixo de Transporte. Com essa informação, podem ser feitos estudos para verificar a vantajosidade financeira de uma possível terceirização da execução de um Eixo de Transporte ou a comparação com a realização desse Eixo ou parte dele por outro modal de transporte.

### **2.2.3.1 Indicadores de Desempenho e Otimização da Carga**

Um dos aspectos relevantes para contribuir para uma gestão de custos efetiva é a mensuração por meio de indicadores de desempenho que se define como:

a forma pela qual é mensurado o desempenho das atividades com intuito de atingir uma meta estabelecida. Por meio dos indicadores, é possível fazer o acompanhamento do desempenho dos processos logísticos quanto à execução, custos e nível de serviço, possibilitando a tomada de ações para os resultados abaixo das metas e identificação de gargalos para medidas preventivas ou corretivas (JUNIOR et al, 2013, p.7).

Segundo Globerson e Frampton (1991, apud MARALHA, 2006, p. 6), “você não pode administrar o que não pode medir”. Nesse contexto, a utilização de indicadores para mensurar determinado processo é necessária para o seu efetivo gerenciamento.

Os sistemas roteirizadores utilizados pelas empresas de transporte responsáveis pelas entregas de produtos até um Centro de Distribuição ou ao consumidor visam sempre a otimização da carga.

Um *software* de otimização da carga nada mais busca do que a utilização máxima da capacidade de carga do veículo, com o objetivo de reduzir custos na realização das entregas.

Uma carga otimizada traz como resultado uma menor distância percorrida para a realização de uma determinada entrega.

Outro conceito importante sobre otimização de cargas é o apresentado abaixo:

Um *software* de otimização de carga e transporte é um programa para o planeamento de carga e carregamento de produtos nos veículos. Permite calcular o custo do frete e determina como os produtos de diferentes tamanhos e formatos devem ser carregados de forma a otimizar o espaço no transporte. O utilizador insere os dados de forma manual ou por meio de importação de dados de outros sistemas. Essas tecnologias garantem mais eficiência e agilidade nos carregamentos dos veículos, reduzindo assim os custos e o tempo (JÚLIA, 2013, p. 30).

Esses sistemas possuem um banco de dados com os cadastrados dos seus meios de transporte e respectivas capacidades de transporte, determinando qual o meio ideal a ser utilizado, considerando o volume e o peso da carga.

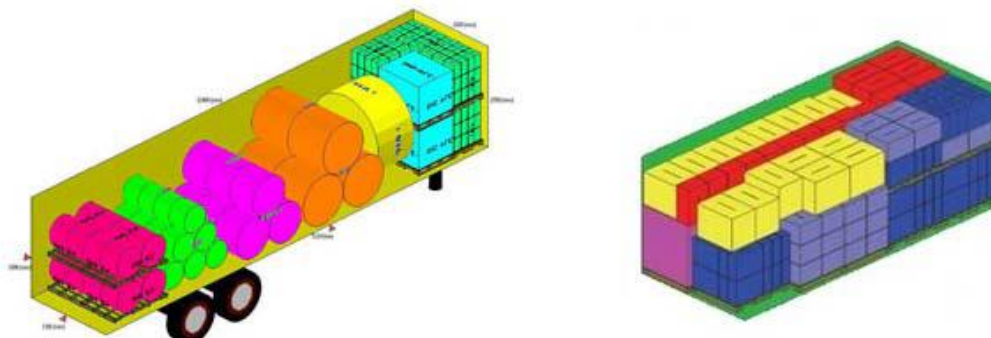


Figura 2.8 - Carregamento de mercadoria nos veículos feitos através de *software*  
 Fonte: REIS, Júlia Filomena Lima dos. Análise e implementação de software de otimização de cargas e transportes. Coimbra, 2013. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/23735>.

Necessário frisar que a otimização é facilitada pela correta unitização da carga. Essa unitização vai depender de diversas variáveis como: quantidade de clientes, tipo de material transportado, embalagem utilizada, tipo de palete, os meios para a movimentação de carga, entre outras.

De acordo com Morales unitização significa:

unitização de carga consiste em agregar itens individuais de um carregamento em uma unidade maior, também chamada *unidade de carga*, com a finalidade de reduzir os custos logísticos, facilitar e tornar mais eficiente a armazenagem, a movimentação e o transporte, e promover a integração dos diversos *modos* de transportes: rodoviário, marítimo, ferroviário e aéreo (MORALES; MORABITO; WIDMER, 1997, p.235).

Analisando o transporte realizado pelo ECT, verifica-se que a variedade de tipos de materiais transportados prejudica a otimização da carga ao se considerar a dificuldade em unitizar cargas tão distintas. Nos comboios, por exemplo, podem ser carregados carros de combate, obuseiros, caixas de armamento, munição e de

fardamento, todas com medidas e capacidades de empilhamento diferentes, o que demonstra a complexidade da atividade de transporte da logística militar.

Apesar da dificuldade supracitada, é importante que o SGTEB possua um banco de dados com as viaturas que o ECT possui e suas respectivas capacidades de transporte.

Além disso, é interessante também possuir um indicador para medir a otimização da carga de Classe II e saber o espaço não utilizado das viaturas baú ou dos containers usados para o transporte. Esse indicador ajudaria na análise quanto à viabilidade da terceirização do transporte de Classe II.

Discorrendo ainda sobre indicadores, outro dado importante a ser medido é com relação a demanda reprimida, que são as solicitações de transporte não atendidas, e a razão pela qual essa solicitação não pode ser realizada.

Por exemplo, se é verificado que determinada solicitação deixou de ser transportada por falta de viaturas ou motoristas, essa informação proporciona uma visão gerencial do COLOG quanto à capacidade de transporte do ECT como OMET, podendo futuramente servir de subsídio para a compra de novas viaturas ou na contratação de novos motoristas.

O ideal é que se detalhe ao máximo esses fatores para que eles sirvam como base para o planejamento de melhorias.

No caso de o motivo estar relacionado ao meio de transporte, por exemplo, dever-se-ia apurar se foi a falta de cavalo mecânico ou algum tipo de implemento. Já no caso de ter sido falta de motorista, determinar se a falta tem relação com o tipo de categoria de habilitação ou se foi por falta de algum curso específico para a movimentação da carga.

Com essas informações, é possível medir o nível de serviço do ECT no que tange a sua prontidão para cumprir além das missões de transporte do Plano Geral de Transportes, as diversas missões eventuais determinadas pelo COLOG.

Com relação ao cumprimento dos prazos de entrega, mostra-se interessante contar com um indicador para que seja verificado o nível de serviço prestado pelo ECT, no que diz respeito ao cumprimento das datas de entrega estabelecidas no PGT.

Na apuração desse indicador, é significativo que, nos casos de não entrega na data estipulada, sejam determinadas as causas que levaram ao atraso. Entre essas causas podem estar: problemas mecânicos nas viaturas, atraso no desembarque da

carga, bloqueios de estradas ou questões de saúde dos militares integrantes do comboio.

A partir da mensuração desses dados e transformando-os em informação, pode-se verificar, por exemplo, em quais eixos de transporte ocorrem atrasos nas entregas e a partir disso tomar as medidas necessárias para a correção do problema.

Após esses levantamentos, ao ser verificado, por exemplo, que a maior causa de atraso em determinado Eixo de Transporte é um problema mecânico nas viaturas, pode-se agir no sentido de melhorar a manutenção preventiva da viatura, o que, por óbvio, não evita completamente a necessidade de uma manutenção emergencial, mas reduz as chances de que isso aconteça durante uma operação.

Importante ainda ressaltar que o cumprimento dos prazos reflete diretamente no custo do Eixo de Transporte. Isso ocorre porque, em caso de atraso, aumenta-se o valor pago de diária ou gratificação de representação dependendo do local no qual o comboio se encontra.

Outro indicador que pode ser mensurado pelo SGTEB, é com relação a possíveis avarias na carga transportada. É importante medir esse dado a fim de se manter elevado o nível de serviço prestado. Nos Eixos de Transporte do PGT, cada OP nacional envia um militar para participar do comboio que fica responsável pela entrega da carga no destino. Seria possível que esse militar informasse, via SGTEB, caso haja dano a carga transportada, a causa desse dano.

Considerando a execução de um Eixo de Transporte como um processo do PGT, verifica-se que o SGTEB é um sistema de informação gerencial, ferramenta indispensável para que o planejamento da missão de transporte possa ser checado, avaliado e, se necessário, corrigido, contribuindo para constante modernização da atividade de transporte da Logística Militar Terrestre.

Para que ocorra o contínuo aperfeiçoamento da atividade de transporte necessita-se que o planejamento das missões de transporte, além de executado, seja checado.

Veja-se que o ciclo PDCA, utilizado como ferramenta de controle de qualidade, nos ensina exatamente isso.



Figura 2.9 - Ciclo PDCA

Fonte: [https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSX5ZPUD-tj23e0JvCairdGA1rapFX\\_E4gjHA&usqp=CAU](https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSX5ZPUD-tj23e0JvCairdGA1rapFX_E4gjHA&usqp=CAU)

A utilização do SGTEB para o gerenciamento do transporte é um processo e por isso, por definição, não tem fim. Precisa dessa forma, ser avaliado e corrigido periodicamente.

Como qualquer outro sistema de informação, o SGTEB necessita ser corretamente alimentado com dados precisos. Para isso, é necessário que os militares que operam o sistema, possuam treinamento adequado para a sua operação e, pensando nisso, o COLOG determinou que a Divisão de Transporte (DT) do CC Op Log ficasse responsável por levantar necessidades e propor capacitação de pessoal para o SGTEB.

Além dessa atribuição, a DT é responsável por: planejar, supervisionar, processar, controlar e aprimorar as atividades do Sistema de Transporte do Exército Brasileiro (STEB); elaborar e propor alterações na legislação, manuais, instruções, normas e pareceres técnicos pertinentes ao grupo funcional transporte; aprovar e supervisionar o Plano Geral de Transporte (PGT); integrar e coordenar a execução do sistema gerenciador de transporte do Exército Brasileiro (SGTEB) e acompanhar e fiscalizar a execução dos contratos atinentes à atividade de transporte.

### 2.2.3.2 Rastreamento

No tange ao rastreamento dos meios de transporte, as empresas têm investido cada vez mais para aprimorar esse acompanhamento, com o objetivo principal de realizar suas entregas de forma segura.

É notório que há um elevado número de roubo de cargas no Brasil. Essas intercorrências aumentam o custo operacional das empresas que, na maioria das vezes, repassam esse prejuízo para a ponta da linha, ou seja, para o cliente por meio do aumento do valor do frete.

Necessário dizer também que, por vezes, o delito cometido afeta psicologicamente os motoristas, gerando como consequência o afastamento do trabalho. Esse afastamento de um funcionário pode gerar uma queda na qualidade do serviço, diante da necessidade da substituição desse profissional por outro, que pode não se adequar à cultura organizacional e aos valores da empresa.

As empresas ao escolherem a tecnologia a ser utilizada pela sua frota, precisam entender qual a ferramenta que melhor se adequa aos seus objetivos. A escolha errada de qual TI usar pode prejudicar a gestão do transporte.

Considerando o cenário competitivo do mercado, as transportadoras têm realizado uma efetiva gestão operacional, de custos e de riscos, utilizando sistemas cada vez mais modernos que buscam atender as necessidades sempre com o objetivo melhorar a qualidade do serviço ao mesmo tempo que reduz custos. Abaixo foram elencadas as principais tecnologias utilizadas pelas empresas.



Tecnologias	Principais aplicações	Vantagens	Desvantagens
Sistema de Posicionamento Global (GPS)	Nos meios de transporte como automóveis, aeronaves, trens e navios e na agricultura de precisão	Abrangência territorial ampla, rastreabilidade, monitoramento, mostra rotas alternativas, evita as rotas desnecessárias, auxilia na recuperação de carros e cargas roubados, praticidade, comodidade ao usuário, precisão das informações e acompanha o deslocamento de um veículo em tempo real	Dependência do usuário, não informa locais perigosos, não atualiza os mapas do dispositivo em tempo real, dificuldades de funcionar em túneis, subsolos, galpões e outros ambientes fechados
Rádiofrequência (RF)	Muito utilizado em grandes centros urbanos, em pequenas áreas como centro de distribuição, utilizado para rastrear bens diversos	Permite o rastreamento da carga em tempo real, precisão na localização e movimentação da frota em ambientes fechados (subsolos e túneis) e cobertos; não está sujeita aos inibidores de sinais, possui sistema bloqueador de partida, boa recepção de sinal	Abrangência territorial mais limitada, a comunicação depende de torres de rádio para poder funcionar, fato que limita sua cobertura
Rastreadores via satélite	Utilizado por transportadoras e empresas gerenciadoras de risco, por caminhoneiros, por pessoas físicas e donos de frotas	Tem sistema bloqueador de partida, possui abrangência territorial maior, controla o tempo médio gasto no trajeto percorrido e a velocidade, otimiza os processos logísticos, precisão na rota, redução do valor do seguro	Sinal é bloqueado em ambientes fechados como túneis, galpões, estacionamentos subterrâneos e locais com muitas montanhas, possui uma margem de precisão menor,

Figura 2.10 - Tecnologias utilizadas pelas empresas no transporte de cargas

Fonte: VIEIRA, Zildineia Santos et al. Geotecnologias Aplicadas ao Transporte de Cargas no Brasil: uma revisão sistemática. RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 3, n. 3, set./dez. 2021. Disponível em <https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital>

A tecnologia utilizada pelo SGTEB para o rastreamento do transporte é a conexão via internet, por meio da utilização de *tablets*, com o sistema global de navegação por satélite (GNSS), mais precisamente ao Sistema de Posicionamento Global (GPS), principal sistema de georreferenciamento utilizado no mundo.

O conceito do rastreamento das viaturas do SGTEB ocorre da seguinte forma: Um militar de cada viatura possui um *tablet* que deve ficar ligado e conectado à internet durante todo o trajeto para que seja possível saber a localização da viatura em tempo real.

Dessa forma, verifica-se que o rastreamento se faz apenas por meio do *tablet*, sendo que não há um dispositivo rastreador acoplado à viatura. Em razão disso, esse sistema de rastreamento acaba por não proporcionar a aplicação de algumas medidas para o gerenciamento do risco da atividade de transporte como, por exemplo, o bloqueio de partida caso a viatura saia da rota determinada.

O bloqueio de partida é uma funcionalidade que pode ser realizada à distância com acionamento por meio do motor de partida ou agindo no corte de combustível nos casos de a viatura estar parada ou em movimento respectivamente.

Sendo assim, em caso de ocorrer o roubo de uma viatura, rapidamente, utilizando uma central de serviços, pode-se além de localizar a viatura com precisão, impedir também seu movimento.

Uma das vantagens na utilização de rastreadores via satélite para empresas é a diminuição do valor do seguro do veículo. Isso ocorre devido a maior facilidade na localização do veículo em caso de roubo.

Os deslocamentos nos eixos de transporte, por medida de segurança, são realizados apenas no período diurno. No período noturno, o comboio estaciona, em regra, dentro de uma unidade militar. Caso não haja uma OM para prestar esse apoio, a frota estaciona em algum outro local que atenda seus requisitos de segurança.

Outra medida adotada tanto pelo Exército Brasileiro quanto por empresas civis, em busca de proporcionar a segurança necessária para a realização do transporte de cargas, é a utilização de escolta para o aumento do poder dissuasório do comboio.

Logicamente, ao perceber que o comboio conta com uma segurança armada a sua volta, criminosos tendem a avaliar melhor ou decidir por não atacar esse comboio.

Com relação à carga transportada, durante a execução do Plano da Missão de Transporte, uma das etapas do planejamento do eixo de transporte dentro do SGTEB., ocorre a vinculação entre as cargas e as viaturas nas quais serão transportadas.

Tal vinculação permite, ao se iniciar o deslocamento do comboio, a localização de cada carga transportada. Esse controle é fundamental para a segurança da carga, considerando que, por exemplo, caso ocorra um acidente com uma das viaturas do

comboio e a carga se espalhe pela estrada, a partir do Manifesto de Carga, é possível recuperar a carga dessa viatura sabendo exatamente que carga era essa.

		<b>MINISTÉRIO DA DEFESA COMANDO DO EXÉRCITO IDENTIFICAÇÃO DA CARGA</b>	
<b>1. Origem</b>	ECT	ECT	
<b>2. Destino</b>	6° D Sup	6° D Sup	
<b>3. Classe de Suprimento</b>	II		
<b>4. Cubagem</b>	1,44m³		
<b>5. Peso</b>	200Kg		
<b>6. Documento de referência</b>	ODF	Nr 2501	
		<b>Volume 1/1</b>	

Figura 2.11 – Rastreamento de Carga por QR Code  
Fonte : Palestra ECT

Explica-se que cada carga a ser transportada gera um documento com *QR Code*. Nesse documento, são determinadas informações relevantes para o transporte tais como: Origem, Destino, Classe de Suprimento, Cubagem e o peso da carga.

A partir do carregamento de uma carga e determinando seu ponto de destino, o descarregamento dessa carga por meio do SGTEB somente poderá ser realizado no ponto de destino já preestabelecido. Esse recurso é suma importância para impedir que a carga seja descarregada em um outro local.

À título de exemplo, se uma carga é carregada no ECT e tem por destino o 6° D Sup, o militar responsável pela carga não conseguirá descarregá-la pelo SGTEB no 7° D Sup, já que o sistema não permitirá que se conclua o descarregamento em destino diverso daquele já planejado.

Importante ressaltar que é possível que o encarregado da carga faça o descarregamento físico em local diferente do que foi planejado pelo SGTEB. Contudo, caso o faça, haverá uma pendência no SGTEB de uma carga que não foi

descarregada, permitindo-se que o COLOG verifique que essa carga saiu de sua rota e aja no sentido de saber a sua localização.

Diante disso, verifica-se que o carregamento/descarregamento via *QR Code* pelo SGTEB representa uma importante e eficiente medida de controle contra o extravio e a perda de cargas.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Objeto formal de estudo**

A pesquisa analisará se as viaturas e as cargas transportadas nos eixos de transporte do Plano Geral de Transportes executados pelo Estabelecimento Central de Transportes são rastreadas. Pretende-se analisar também se o SGTEB é efetivo na roteirização dos eixos de transporte, comparando-o com outros sistemas utilizados por empresas civis.

#### **3.2 Delineamento da pesquisa**

A pesquisa será realizada por meio da investigação qualitativa, tomando por base seu objeto, abordando o tema proposto com explicações baseadas na bibliografia atual do assunto, buscando apresentar o funcionamento do SGTEB, conceitos relacionados à roteirização, rastreamento e indicadores de desempenho. Posteriormente, serão abordadas de forma geral semelhanças e diferenças com outros sistemas roteirizadores utilizados por empresas civis.

#### **3.3 Amostra**

A amostra utilizada serão os eixos de transporte do PGT, executados pelo ECT, no 1º semestre do corrente ano, quais sejam Eixo Amazônico (Rio de Janeiro/RJ – Porto Velho/RO), Eixo Norte (Rio de Janeiro/RJ – Belém/PA), Eixo Nordeste (Rio de Janeiro/RJ – Fortaleza/CE) e Eixo Sul (Rio de Janeiro/RJ – Nova Santa Rita/RS).

### 3.4 Procedimentos para revisão da literatura

A pesquisa será conduzida pela utilização de legislação atinente ao assunto. Foram utilizadas legislações relacionadas ao Exército Brasileiro como: Estratégia Nacional de Defesa, Doutrina de Logística Militar, Logística Militar Terrestre, Manual de Transporte para Uso nas Forças Armadas.

Posteriormente, será feita uma revisão de literatura quanto ao uso de outros sistemas roteirizadores e suas características, semelhanças e diferenças na utilização comparada.

As legislações e estudos utilizados se encontram, na sua totalidade, na rede mundial de computadores (internet), obtidos por meio das seguintes palavras-chave: logística, transporte, roteirização, tecnologia da informação e sistema de gestão do transporte.

Normas atinentes ao Exército Brasileiro também são encontradas no sítio da Biblioteca Digital do Exército. A Diretriz de execução do Plano Geral de Transportes de 2022, foi obtida por meio de contato com integrante da Divisão de Transportes do Centro de Coordenação de Operações Logísticas do COLOG.

Outrossim, serão analisadas a legislação aplicada sobre a atividade de transporte, seus conceitos e características, além de estudos sobre utilização da tecnologia da informação por meio do uso da roteirização do transporte.

Após essa etapa, será realizada uma entrevista com os militares integrantes do Centro de Operações de Transporte do ECT e com integrante da Divisão de Transportes do Centro de Coordenação de Operações Logísticas do COLOG, sobre o tema.

Por fim, será feita a análise do uso do SGTEB nos eixos de transporte do 1º semestre de 2022, a fim de identificar os sucessos e as falhas do sistema no monitoramento do transporte.

Com base na análise dos instrumentos da pesquisa, bem como da revisão da literatura, será traçada uma análise do funcionamento do SGTEB, junto a uma comparação com outros sistemas roteirizadores utilizados fora do âmbito do Exército Brasileiro.

### 3.5 Instrumentos

Foram utilizadas legislações pertinentes ao tema, como o Plano Estratégico do Exército, Plano Estratégico Logístico, Diretriz de Execução do Plano Geral de Transportes e Doutrina de Logística Militar, além de estudos sobre a roteirização de transporte no meio civil.

A coletânea de documentos escolhida serviu de base para conceitos sobre o tema, auxiliando no entendimento do assunto tratado.

A entrevista serviu de base para melhor entender o funcionamento do SGTEG e verificar as oportunidades de melhoria no Sistema.

### 3.6 Análise dos Dados

Com a pesquisa documental foi verificado como os sistemas roteirizadores de empresas funcionam, constituindo objeto de análise e comparação com o SGTEB.

Após o envio da entrevista e posterior recebimento, foi analisada a roteirização realizada pelo SGTEB no que tange aos seus indicadores de desempenho, o banco de dados do Sistema e o rastreamento das viaturas e cargas transportadas

## 4. RESULTADOS

Com a finalidade de fornecer subsídio para avaliar a efetividade do SGTEB na roteirização dos Eixos de Transporte executados pelo Estabelecimento Central de Transportes e no rastreamento das viaturas empregadas e cargas transportadas nas missões de transporte, foram entrevistados cinco militares com experiência na atividade de transporte e que já operaram ou operam o SGTEB.

Os militares entrevistados foram: o Major Felipe **Denes** Oliveira Lima, o Major Luciano de Brito **Ninck** Mendonça Junior, o 1 ° Sgt Lauro Henrique da Silva Barros, o 3 ° Sgt **Lincon** Davi de Andrade Diniz e a 3° Sgt Nathalia **Leal** da Silva.

Importante ressaltar que as entrevistas contribuíram sobremaneira para a elucidação de alguns questionamentos quanto ao rastreamento das viaturas, das suas cargas e das funcionalidades do SGTEB, possibilitando a realização de estudos futuros com o intuito do constante aprimoramento do SGTEB.

#### 4.1 RASTREAMENTO DAS VIATURAS E SUAS CARGAS

Considerando a importância do *tablet* para o rastreamento das viaturas nos comboios, foi perguntado se todas as viaturas possuem um *tablet* para o seu monitoramento. Todos os entrevistados responderam negativamente e diante dessa resposta, foi-lhes perguntado se essa falta de *tablet* prejudica o monitoramento das viaturas.

Todos os entrevistados responderam que a falta de um *tablet* para cada viatura prejudica o monitoramento das viaturas, visto que, na prática, somente a viatura que está com um *tablet* é efetivamente monitorada, enquanto as demais seguem seu percurso sem qualquer monitoramento eletrônico.

Outro ponto esclarecido com essa pergunta foi o fato de que, em algumas situações, em razão do número insuficiente de *tablets*, as cargas transportadas de um determinado Órgão Provedor são inseridas no SGTEB em uma única viatura, ainda que a carga a ser levada extrapole os limites de peso e volume da viatura.

Nesse contexto, pelo SGTEB a carga está sendo transportada em uma única viatura, mas na realidade ela está sendo dividida entre mais viaturas, o que, logicamente, também prejudica o monitoramento do material transportado.

Diante disso, não restam dúvidas de que o monitoramento das viaturas do comboio fica comprometido em razão da ausência de *tablets* em determinadas viaturas, tendo em vista que esse é o único meio digital de rastreamento utilizado.

Assim, convém apontar que o ideal seria que cada viatura possuísse seu próprio *tablet*, a fim de que a carga transportada factualmente fosse a mesma inserida no sistema, o que permitiria uma congruência entre as informações cadastradas no SGTEB e o que está sendo realizado efetivamente.

Para melhor compreensão, imagine-se, por exemplo, que ocorra um acidente, no qual uma das viaturas do comboio tombe e a sua carga se espalhe pela rodovia. Nessa situação hipotética, a veracidade das informações do sistema seria de suma importância para o Escalão Superior, especialmente considerando que todo comboio transporta cargas sensíveis, como munição e armamento.

Importante salientar a necessidade de que essa informação chegue com rapidez e precisão, proporcionando consciência situacional ao comando da operação de transporte e possibilitando a tomada da melhor decisão.

Mais um ponto relevante a ser discutido diz respeito à influência do sinal de internet, e de eventual falta dele em algum trecho de transporte, para o monitoramento das viaturas do comboio.

Sobre esse ponto, questionou-se aos entrevistados se há a interrupção do monitoramento em tempo real das viaturas em caso de falta de sinal de internet do *tablet* e em quais trajetos de cada Eixo de Transporte os comboios ficam suscetíveis a essa ausência ou dificuldade de conexão.

Das respostas apresentadas, foi possível concluir que os Eixos Amazônico e Norte são os que apresentam mais trechos de “sombra” no sinal de internet, principalmente de Cáceres- MT a Porto Velho- RO e de Porangatu – GO e Belém – PA, respectivamente.

Conseqüentemente, não havendo sinal de internet, não é possível monitorar o comboio em tempo real, o que prejudica a consciência situacional do comando da operação de transporte.

Ainda sobre o monitoramento das viaturas, foi perguntado se o ECT utiliza outro sistema além do SGTEB e se esse sistema permite o monitoramento de todas as viaturas. Além disso, foi questionado se esse sistema possui vantagens em comparação ao SGTEB e quais vantagens seriam essas.

Dos questionamentos do parágrafo acima, foi respondido que o ECT utiliza o SPOT, sistema particular que tem por finalidade o rastreamento das viaturas do comboio por meio da utilização da tecnologia de monitoramento por satélite. Ocorre que, por limitação de recursos, ainda não foi disponibilizado um aparelho de monitoramento para cada viatura, sendo a quantidade insuficiente.

Com relação às vantagens do SPOT em relação ao SGTEB, necessário destacar que esse sistema, em tese, possui uma capacidade de monitoramento maior que o SGTEB, tendo em vista utilizar o monitoramento por satélite e não depender do sinal de internet.

Contudo, os entrevistados não apontaram qualquer vantagem do sistema SPOT sobre o SGTEB, sendo que, por essa razão, não foi possível analisar se esse sistema alcança cobertura nos trechos em que há falta de internet.

Com relação ao monitoramento da carga transportada, buscou-se verificar se o SGTEB permite que uma carga transportada seja descarregada em local diferente do inicialmente planejado. Além disso, perguntou-se se o SGTEB notifica a pendência



ao término da missão de transporte caso uma carga seja descarregada fisicamente em local diverso do inicialmente planejado.

Como resposta às indagações acima, foi informado que o sistema nem sequer permite que uma carga seja descarregada em local diferente do inicialmente previsto no planejamento da missão de transporte.

Explica-se: Quando uma carga é inserida no SGTEB, são informados o local e as coordenadas geográficas onde ela será carregada/d Descarregada. Caso seja feita a tentativa de carregamento/d Descarregamento em local diferente do antes planejado, o sistema informa, por meio de mensagem, que o local não é o definido para a operação desejada.

Além disso, observou-se que o sistema indica uma pendência caso uma carga seja descarregada fisicamente e não seja descarregada no sistema por meio do uso do QR CODE. Contudo, essa pendência pode ser retirada ao se acessar o SGTEB por meio de desktop com conexão à internet.

Não é demais ressaltar que essa funcionalidade acaba sendo importante nos casos em que o encarregado de carga não consegue se conectar ao SGTEB com o *tablet* naquela região, muitas das vezes por falta de sinal de internet, como já explicitado.

Para melhor esclarecer, vamos considerar que determinada carga deve ser descarregada no local X, porém nesse local não há sinal de internet. Tal fato impossibilita o encarregado de carga de acessar o SGTEB por meio do *tablet*, gerando uma pendência no sistema.

Nesse caso, embora não consiga descarregar a carga pelo sistema, o encarregado de carga descarrega fisicamente a carga no local X, pois esse é o seu destino.

Em seguida, o comboio prossegue em direção ao seu novo destino, local Z e, nesse local, é possível acessar o SGTEB por um desktop e sanar a pendência gerada no local X.

Diante da possibilidade de se fazer esse descarregamento da carga via sistema por meio de um desktop em um local diferente do destino da carga transportada, resta claro que existe a possibilidade de uma carga ser entregue fisicamente em um local diferente do inicialmente planejado e ao final da missão de transporte, não restar nenhuma pendência no SGTEB.

## 4.2 FUNCIONALIDADES DO SGTEB

Com relação as funcionalidades do SGTEB, os entrevistados foram questionados sobre o histórico de tentativas de roubo de carga ou viatura nos Eixos de Transporte e se, com base nesse histórico, enxergariam a necessidade de o SGTEB possuir tecnologia capaz de bloquear a partida das viaturas remotamente em caso de desvio de rota.

Dos apontamentos do parágrafo acima, chegou-se a conclusão de que não há necessidade de se buscar esse tipo de tecnologia no presente momento, uma vez que nunca houve uma tentativa de roubo, tanto de carga quanto das viaturas que compõem os comboios.

Além desse histórico, foi relatado que os comboios possuem grande efetivo e segurança de escolta, o que por si só contribui para dissuadir qualquer tentativa de ameaça à operação de transporte.

Outro ponto considerado para a não utilização do bloqueador de partida é a perda de autonomia do Chefe do Comboio para tomar determinada decisão que envolva uma mudança de rota inicialmente planejada.

Ainda sobre as funcionalidades do SGTEB, foi perguntado se existe um campo dentro do sistema que possibilite informar possíveis avarias e as suas respectivas causas às cargas transportadas. Com relação a esse questionamento, os entrevistados não souberam precisar se o sistema permite ou não a inserção desse tipo de informação.

Importante ressaltar que, embora o Chefe do Comboio, ao término da operação, tenha como responsabilidade elaborar um relatório físico com os principais dados do comboio, dentre os quais, uma possível avaria em determinada carga, a não inserção desses dados no sistema prejudica a visualização e o fácil acesso a esses dados de forma mais ampla, ou seja, com o histórico desses dados ao longo dos anos.

Ademais, havendo um campo específico para alimentação dessas informações no sistema, a depender do que ocasionou uma avaria, seria possível identificar em qual parte do processo se faz necessária a intervenção para realizar as devidas correções.

Discorrendo ainda sobre as possibilidades do sistema, buscou-se saber se o SGTEB permite a inserção de dados referentes à previsão do custo de um eixo de

transporte, tais como consumo de combustível de cada viatura, valores recebidos de diárias e gratificação de representação e gastos por meio suprimento de fundos.

Além disso, questionou-se se ao término da missão de transporte, se seria relevante que esses dados pudessem ser corrigidos, caso houvesse alguma mudança nos números.

Dos questionamentos dos parágrafos acima, ficou constatado que o SGTEB permite a inserção da previsão dos custos, com exceção da gratificação de representação, contudo o sistema não permite a correção desses dados ao final da operação.

Sobre esse ponto, convém destacar que quando o comboio fica parado por mais tempo do que o planejado em determinada cidade, a depender do local, o valor de diária ou gratificação de representação se modificam, aumentando o custo da operação, e seria importante que essa atualização fosse registrada no sistema.

De todo o dito, verifica-se que o SGTEB pode ser melhor utilizado como instrumento para gestão de custos logísticos, sendo necessário que o sistema permita a inserção do valor gasto com gratificação de representação e, quando necessário, a atualização dos valores que compõem o custo total de um determinada missão de transporte.

## **5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Diante das considerações apontadas ao longo desse estudo por meio das legislações, documentos, conceitos e entrevistas realizadas deve-se reconhecer o SGTEB como um sistema satisfatório e relevante para a consciência situacional das missões de transporte executadas pelo ECT.

Conforme concluído por Ferreira (2020), o SGTEB “é capaz de reunir informações imprescindíveis para a realização de uma operação de transporte e “o sistema possui grande aceitação como um facilitador nas funcionalidades que oferece”.

No entanto, as informações obtidas esclarecem que o sistema necessita de algumas melhorias pontuais para que possa atender sua finalidade não apenas satisfatoriamente, mas com plenitude.

Primeiramente, no que se refere à roteirização, verificou-se que, embora solicite a inserção da origem, do destino e da distância a ser percorrida, o SGTEB não apresenta o melhor trajeto para a realização do transporte, por não possuir a capacidade de definir esse trajeto considerando variáveis que possam interferir de alguma forma na decisão de qual melhor rota utilizar.

Decerto, a indicação do melhor caminho de forma sistematizada se mostra conveniente, pois pode reduzir custos logísticos e evitar que o comboio se depare com incidentes inesperados, tais como o bloqueio de rodovias.

Ademais, mostra-se relevante criar no SGTEB um banco de dados com as viaturas que o ECT possui e suas respectivas capacidades de transporte, de forma a otimizar a distribuição das cargas dentre as viaturas disponíveis para cada operação.

Também seria interessante desenvolver um indicador para medir a otimização da carga de Classe II e saber o espaço não utilizado das viaturas baú ou dos containers usados para o transporte. Esse indicador contribuiria para a análise da viabilidade da terceirização do transporte de Classe II, o que, ao final, também poderia reduzir os custos logísticos.

Ainda sobre os indicadores, releva-se oportuno medir e registrar via sistema a demanda reprimida, indicando a razão do não atendimento dessa demanda. Esse dado serviria como base para o planejamento de melhorias, a fim de que a totalidade ou, ao menos, a maior parte das solicitações de transporte possa ser atendida pela unidade.

Além disso, mostra-se interessante contar com um indicador para que seja verificado o nível de serviço prestado pelo ECT, no que diz respeito ao cumprimento das datas de entrega estabelecidas no PGT, registrando-se eventuais atrasos na entrega e, principalmente, a causa desses atrasos.

O objetivo nesse caso seria identificar os eixos de transporte que mais sofrem retardo e as causas mais recorrentes, traçando-se medidas específicas para a correção dessas falhas.

Outrossim, no que tange ao rastreamento das viaturas, faz-se necessária a aquisição de um tablet com acesso à internet para cada viatura, de forma que seja possível monitorar todos os veículos que estão em rota e suas respectivas cargas.

No mais, seria importante a realização de um estudo pela OM para avaliar se o sistema SPOT possui uma capacidade de monitoramento maior que o SGTEB, principalmente nos trechos que frequentemente apresentam falta de sinal de internet.

Dessa forma, seria possível comparar efetivamente a capacidade de monitoramento dos dois sistemas e, caso, se conclua que o monitoramento via satélite proporciona maior consciência situacional ao comando da operação, analisar a possibilidade de modificar a tecnologia utilizada pelo SGTEB.

Já no que se refere à gestão das cargas, considerando a possibilidade de fazer o descarregamento da carga via sistema por meio de um desktop em um local diferente do destino da carga transportada, restou clara a viabilidade de uma carga ser entregue fisicamente em um local diferente do inicialmente planejado e ao final da missão de transporte sem persistir qualquer pendência no SGTEB.

Diante disso, mostra-se oportuno estudar mecanismos para evitar que isso ocorra. Uma boa ferramenta seria a disponibilização de um código de segurança que ficaria de posse do Órgão Provedor de destino da carga. Esse código seria repassado para o encarregado de carga somente na hora do descarregamento físico da carga e sem ele não seria possível descarregar a carga dentro do SGTEB.

Assim, mitigar-se-ia o risco de um encarregado de carga se equivocar e entregar uma determinada carga em local diverso do seu destino.

Ademais, quanto à integridade da carga, seria útil e benéfico incluir no sistema um campo específico em que fosse possível registrar uma eventual avaria da carga e o motivo dessa danificação. Isso permitiria que os gestores pudessem entender em que parte do processo houve a falha e providenciar as devidas correções, a fim de evitar que o incidente se repita.

Uma vez que se trata de um sistema recentemente implantado, tais oportunidades podem ser consideradas normais, mas devem ser vistas como prioridade para as próximas atualizações do SGTEB.

## **6. CONCLUSÃO**

Quanto às questões e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que o presente estudo atendeu o pretendido, analisando pormenorizadamente se o SGTEB é adequado e satisfatório em seu propósito de roteirizar os eixos de transporte executados pelo ECT e rastrear as viaturas empregadas e as cargas transportadas nessas operações.

Considerando que o sistema cumpre a maior parte dos seus objetivos no que se refere ao planejamento e ao monitoramento do transporte, pode-se concluir que ele atingiu a finalidade proposta pelo COLOG, qual seja, gerenciar o transporte de forma eficiente, tecnológica e otimizada.

Ao analisar as funcionalidades do sistema e, especialmente, as informações fornecidas pelos militares entrevistados, os quais possuem ampla experiência na área de transporte, pode-se observar que o sistema estudado possui alta eficiência, mas apresenta algumas oportunidades de melhoria a fim de o tornar plenamente satisfatório para os seus operadores, conforme detalhado ao longo deste estudo.

De todo o exposto, verifica-se que o SGTEB é eficaz, entretanto apresenta a possibilidade de ser aprimorado de acordo com as necessidades que vão sendo identificadas pelos militares ao decorrer das operações, podendo, assim, ser melhor empregado como ferramenta para gestão da atividade de transporte no âmbito do Exército Brasileiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BRASIL, Exército. EB70-MC-10.238: Logística Militar Terrestre., Brasília, DF, ed. 1.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estratégia Nacional de Defesa. Brasília, DF. 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. MD 34-M-04: Manual de Transporte para Uso nas Forças Armadas. 2013.

BRASIL. Ministério da Defesa. MD 42-M-02: Doutrina de Logística Militar. 2016.

BRAZ, Márcio Alexandre de Lima. A Logística Militar e o Serviço de Intendência: Uma Análise Do Programa Excelência Gerencial do Exército Brasileiro. 120 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Administração Pública) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2004.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Agência CNT Transporte Atual, Brasília: CNT, 2018. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/somente-12-da-malharodoviaria-brasileira-pavimentada>. Acesso em: 20 abr. 2022.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. Agência CNT Transporte Atual, Brasília: CNT, 2018. Disponível em: <https://cnt.org.br/agencia-cnt/brasil-registrou-14-mil-ocorrencias-de-roubos-de-cargas-em-2020>. Acesso em: 20 abr. 2022.

CSCMP. Council of Supply Chain Management Professionals. Glossary of Terms. 2013. Disponível em: [http://https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx](http://https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx). Acesso em: 04 fev 22.

FERREIRA, Marcus Paulo Oliveira Moniz de Aragão Affonso. O Emprego das Tecnologias de Rastreamento de Frotas por Satélite na Cia Log Trnp. 32 f. Monografia – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende- RJ, Brasil, 2020. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/8109/1/MONIZ%20DE%20ARA GA%20cc%83O.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/8109/1/MONIZ%20DE%20ARA%20GA%20cc%83O.pdf). Acesso em :04Jul22.

FINCO, Nina. O que é roteirização? Como fazer? Disponível em: [https://www.cobli.co/blog/o-que-e-roteirizacao/#O\\_que\\_e\\_roteirizacao](https://www.cobli.co/blog/o-que-e-roteirizacao/#O_que_e_roteirizacao). Acesso em: 06 fev 22.

GIGIOLI, Olivia. Aguiar; BRANCO, Fabio José Ceron. Roteirização de Transporte de Carga ;Estudo de caso: distribuidora de tintas e seu método de entregas. Disponível em: <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/18>. Acesso em : 19abr.2022

GLOBERSON, S e FRAMPTON, J. You Can't Manage What You Don't measure.

GOMES C.F.S., Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação. São Paulo – SP: Ed. Pioneira Thonson Learning,2004.

Jorgensen, A. (2007). Presentation: A Perspective on Freight Transport in South Africa. Johannesburg.

JUNIOR, Carlos Alberto de Matos et al. O papel da roteirização na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço em uma empresa do segmento alimentício no Ceará. XX Congresso Brasileiro de Custos, Uberlândia-MG, Brasil,2013. Disponível em: <https://1library.org/document/y95dnrdz-roterizacao-reducao-logisticos-melhoria-servico-segmento-alimenticio-ceara.html>. Acesso e 19abr.2022.

MORALES, S.R; MORABITO, R; WIDMER, J.A.Otimização do Carregamento de Produtos Paletizados em Caminhões. GESTÃO & PRODUÇÃO v.4, n.2, p. 234-252, ago.1997.Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/7hfC6fGB8jP9FY9N7ybkwHJ/?lang=pt#>. Acesso em 19abr2022

DE OLIVEIRA, Estevam Cals Theophillo Gaspar, Diretriz de execução do Plano Geral de Transportes.

Plano Estratégico do Exército 2020–2023. Disponível em [http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano\\_estrategico\\_do\\_exercito\\_2020-2023.pdf](http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano_estrategico_do_exercito_2020-2023.pdf) . Acesso em 02fev. 2022.

Plano Estratégico Logístico 2020–2023.Disponível em [https://www.colog.eb.mil.br/images/conteudo/PE\\_Log\\_PI-EstratLogistico\\_SLMT\\_COLOG\\_Assn\\_18Nov21.pdf](https://www.colog.eb.mil.br/images/conteudo/PE_Log_PI-EstratLogistico_SLMT_COLOG_Assn_18Nov21.pdf). Acesso em 02fev.2022.

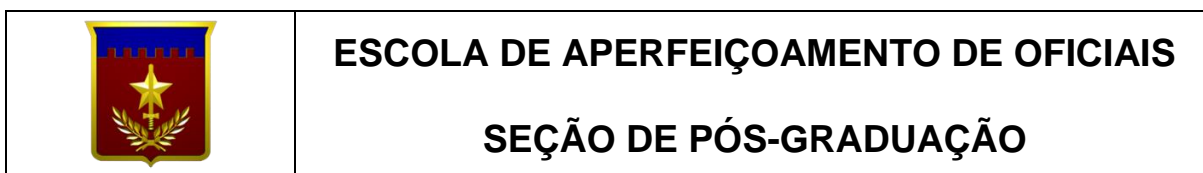
RAGO, Sidney F. T. Estratégias para distribuição e transportes (II). Revista Log&Mam – Logística, Movimentação e Armazenagem de Materiais, ano XXIII, nº 146, 2002

DOS REIS, Júlia Filomena Lima . Análise e implementação de software de otimização de cargas e transportes. Coimbra, 2013.Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/23735>>. Acesso em: 19abr.2022.

VIEIRA, Zildineia Santos et al. Geotecnologias Aplicadas ao Transporte de Cargas no Brasil: uma revisão sistemática. RECITAL - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, v. 3, n. 3, set./dez. 2021. Disponível em <https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital>. Acesso em : 19abr.2022



## APÊNDICE A



## ENTREVISTA COM OPERADORES DO SGTEB

O presente instrumento é parte integrante da pós-graduação universitária lato sensu em Ciências Militares do Cap INT EDSON RODNEI DA SILVA **GÓIS JUNIOR**, cujo tema é: **“Análise do Uso do Sistema Gerenciador de Transporte do Exército Brasileiro (SGTEB) para a roteirização e rastreamento do Apoio Logístico nos Eixos de Transporte Executados pelo Estabelecimento Central de Transportes.”** Pretende-se, por meio da compilação dos dados coletados, fornecer subsídio para avaliar a efetividade do SGTEB na roteirização dos Eixos de Transporte executados pelo Estabelecimento Central de Transportes e no rastreamento das viaturas empregadas e cargas transportadas nas missões de transporte.

Por ser operador ou já ter operado o SGTEB, o senhor (a) foi selecionado (a), para responder as perguntas desta entrevista. Solicito-vos a gentileza de respondê-lo da forma mais completa possível.

A experiência profissional do (a) senhor (a) irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando com os estudos referentes ao funcionamento do SGTEB e seu aprimoramento. Será muito importante, ainda, que o senhor(a) complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

## IDENTIFICAÇÃO

1. Posto/graduação e Nome completo/ Nome de Guerra, Experiências Profissionais relevantes na área de transporte.

**Resposta:**

---



---



---

## QUESTIONAMENTOS

1. Considerando que uma das funções do tablet é o rastreamento das viaturas nos comboios, todas as viaturas possuem um tablet para o seu monitoramento?

**Resposta:**

---



---



---

2. Caso a resposta do item 1 seja negativa, o senhor acredita que isso prejudica o

efetivo monitoramento das viaturas do comboio?

**Resposta:**

---

---

---

3. O monitoramento em tempo real das viaturas é interrompido em caso de falta de sinal de internet? **Caso a resposta seja positiva**, o (a) senhor (a) saberia informar quais os trajetos em cada Eixo de Transporte em que o comboio fica suscetível à falta de monitoramento devido à falta de sinal de internet?

**Resposta:**

---

---

---

4. Após o retorno do sinal de internet, é possível verificar pelo sistema por quais locais o comboio passou?

**Resposta:**

---

---

---

5. O ECT utiliza outros sistemas de monitoramento das viaturas além do SGTEB? **Caso a resposta seja positiva**, responda se a utilização desse sistema permite que todas as viaturas sejam monitoradas e quais são as vantagens em comparação ao SGTEB?

**Resposta:**

---

---

---

6. O SGTEB permite que uma carga transportada seja descarregada em local diverso do inicialmente previsto? Caso a carga seja descarregada fisicamente em local diverso do antes planejado, o sistema informa a pendência ao término da missão de transporte?

**Resposta:**

---

---

---

7. Caso haja falta de sinal de internet em um local de descarregamento, como é realizado pelo sistema o descarregamento da carga?

**Resposta:**

---

---

---

8. **Caso a resposta do item 1 seja negativa**, é possível realizar pelo sistema o monitoramento da carga carregada em cada viatura? A carga carregada dentro de cada viatura fisicamente condiz com a informação inserida no SGTEB?

**Resposta:**

---

---

---

9. Houve nos últimos anos alguma tentativa de roubo de carga ou viatura nos Eixos de Transporte realizados pelo ECT?

**Resposta:**

---

---

---

10. Considerando o histórico apresentado no item 9, o (a) senhor (a) considera necessário que o SGTEB possua tecnologia capaz de bloquear a partida das viaturas remotamente em caso de desvio de rota?

**Resposta:**

---

---

---

11. O SGTEB possui campo para informar possíveis avarias na carga transportada? **Caso a resposta seja positiva**, o sistema permite inserir a causa da avaria?

**Resposta:**

---

---

---

12. O (a) senhor (a) considera que os dados inseridos no SGTEB são suficientes para o levantamento dos custos de um Eixo de Transporte? **Caso a resposta seja negativa**, informe outros dados que podem ser inseridos no SGTEB.

**Resposta:**

---

---

---

13. O SGTEB permite a inserção de dados relacionados ao levantamento de custos do Eixo de Transporte, tais como: previsão de consumo de combustível, diárias e gratificação de Representação e suprimento de Fundos?

**Resposta:**

---

---

---

14. **Caso a resposta do item 13 seja positiva**, o SGTEB possibilita corrigir a previsão pelo efetivo consumo de combustível de cada viatura, os valores gastos com diárias e gratificação de representação e suprimento de fundos?

**Resposta:**

---

---

---

15. **Caso a resposta do item 14 seja negativa**, o (a) senhor (a) considera importante que o SGTEB possibilite a inserção desses dados? Qual seria a melhor forma para que esses dados fossem inseridos no sistema?

**Resposta:**

---

---

---

**Obrigado pela participação.**

**Assinatura do entrevistado:**

---

**Data:**