

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE
TRANSPORTE NO 3º BATALHÃO DE SUPRIMENTO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Leonardo Iran Acevedo Pires

**PORTO ALEGRE
2006**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

ESTÁGIO FINAL – ADM01196

Leonardo Iran Acevedo Pires

2032/01-4

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE
TRANSPORTE NO 3º BATALHÃO DE SUPRIMENTO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

**Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Departamento de Ciências
Administrativas da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Administração.**

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Gastaud Maçada

PORTO ALEGRE, junho de 2006

Leonardo Iran Acevedo Pires

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GERENCIAMENTO DE
TRANSPORTE NO 3º BATALHÃO DE SUPRIMENTO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão do curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Gastaud Maçada – UFRGS / EA

Conceito final:.....

Aprovado em : Porto Alegre, RS, de de 2006.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, é por dever de justiça que agradeço a todos que colaboraram para a sua elaboração e execução, assim como aos amigos que fiz durante o curso de graduação, aos professores, e, principalmente, a minha família.

Um agradecimento especial ao meu professor orientador, que, com paciência e sabedoria, me auxiliou na condução dos estudos, sem que me deixasse perder o foco nos objetivos, ou seja, sem que me deixasse “sair da trilha”.

RESUMO

Este trabalho constitui uma proposta de um sistema de informação (SI) para gerenciamento de transporte no 3º Batalhão de Suprimento do Exército Brasileiro (3º BSup). A logística é de vital importância para as atividades militares. Como uma unidade logística, o 3º BSup é responsável por adquirir, armazenar e distribuir materiais a praticamente todas as organizações militares do Exército. Tal atividade resulta em custos e despesas que envolvem uma gama muito alta de recursos financeiros públicos. Atualmente, o sistema adotado para gerenciamento de transporte é ineficiente, uma vez que pulveriza por demais informações importantes para o seu gerenciamento, além de oferecer um acesso bastante lento às informações. Neste Estudo de Caso propõe-se, através de Linguagem de Modelagem Unificada (em inglês, *UML – Unified Modeling Language*), um sistema de informações gerenciais que permita reunir as informações gerenciais mais importantes do processo, com o fim de facilitar e agilizar a tomada de decisão, por parte do chefe da Seção de Manutenção e Transporte, que é o gestor responsável pelo transporte no 3º BSup. Concluiu-se sobre a importância de se agilizar o processo decisório na área de logística e de transporte, e sobre como essa agilização torna a atividade mais eficiente, o que impacta diretamente na redução dos custos de operação da frota. O SI deve dispor de uma base de TI, sendo operacionalizado através de um software aplicativo, e executado em modo de rede, permitindo uma rápida comunicação entre os seus usuários. Os resultados já obtidos apontam para integração e unificação das informações.

Palavras-chave: Sistemas. Sistemas de Informação. Sistema de Informações Gerenciais. UML. Análise de Sistemas. Logística. Transporte. Eficiência. Tomada de decisão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Atividades dos sistemas de informação	25
Figura 2: Um sistema de informação	28
Figura 3: O processo de planejamento de sistemas de informação	29
Figura 4: Análise e projeto de sistemas	32
Figura 5 : Ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas (SDLC) em oito etapas	36
Figura 6: Organograma do 3º BSup	53
Figura 7: Processo do pedido de transporte para o provimento até o carregamento, para gêneros de Classe I (gêneros alimentícios)	59
Figura 8: Descrição do processo decisório relativo ao agendamento de viaturas para o transporte	61
Figura 9: Diagrama de casos de uso	72
Figura 10: Diagrama de classes	78
Figura 11: Caso de uso Gerenciar_usuario	79
Figura 12: Caso de uso Log_InOut	80
Figura 13: Caso de uso Agendar_viatura	80
Figura 14: Caso de uso Agendar_viatura Seção cancelar agendamento de viatura.....	81
Figura 15: Caso de uso Autorizar_saida	82
Figura 16: Caso de uso Controla_operacao Seção consultar/sobrescrever dados	83
Figura 17: Caso de uso controla_operacao Seção entradados	84
Figura 18: Caso de uso controla_operação Seção entradados	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Funções básicas	73
Tabela 2: Funções de agendamento	74
Tabela 3: Funções de controle operacional	75

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	13
3 JUSTIFICATIVA	15
4 OBJETIVOS	16
4.1 OBJETIVO GERAL	16
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
5 REVISÃO DA LITERATURA	18
5.1 O QUE É LOGÍSTICA?	18
5.2 LOGÍSTICA APLICADA A ORGANIZAÇÕES DE TRANSPORTE	20
5.2.1 Distribuição Física	20
5.3 GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA A LOGÍSTICA	22
5.4 TI NA GESTÃO DE TRANSPORTE	22
5.5 TÉCNICAS TRADICIONAIS DE ANÁLISE DE ROTINAS	23
5.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	24
5.7 PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	28
5.7.1 Solução de problemas com sistema de informação	29
5.7.1.1 Análise do problema	30
5.7.1.2 Entendimento do problema	30
5.7.1.3 Tomada de decisões	31
5.7.1.4 Projeto de Soluções	31
5.7.1.5 Implementação	32
5.7.2 Sistemas de Informação Baseados em Computador (SIBC)	33
5.7.3 Plano Estratégico de SI	33
5.7.4 O Plano Operacional de SI	34
5.8 CICLO DE VIDA DO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (SDLC)	35
5.9 MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS	37

5.9.1 Protótipos, JAD, ICASE e RAD	38
5.9.2 Desenvolvimento orientado para objetos	39
5.9.2.1 Análise e projeto orientado para objetos (OOA&D)	40
5.10 A LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA – UML	41
5.10.1 Tipos de diagramas existentes na UML	42
5.10.2 Notação	43
5.11 INTRANETS	44
6 METODOLOGIA	45
6.1 ETAPAS	45
6.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	46
6.3 REDESENHO (MODELAGEM) DO SI UTILIZANDO UML	47
7 ESTUDO DE CASO	49
7.1 DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	49
7.1.1 Missão, visão e valores da organização	51
7.1.2 Organograma da organização	52
7.2 SEÇÃO DE TRANSPORTES DO 3º BSUP	54
7.3 ANÁLISE E ENTENDIMENTO DO PROBLEMA	55
7.3.1 Processos atuais	55
7.3.2 Descrição dos processos atuais na Seção de transportes	56
7.4 TOMADA DE DECISÕES	62
7.5 PROJETO DE SOLUÇÕES	64
7.5.1 Modelagem do sistema	65
7.5.1.1 Casos de uso	65
7.5.1.1.1 <i>Diagrama de caso de uso</i>	72
7.5.1.2 Descritor de funções	73
7.5.1.3 Diagrama de classes	76
7.5.1.4 Diagrama de seqüência	78
7.5.1.5 Contratos	85
7.5.1.6 Glossário de termos	95
7.5.2 Implementação	96
7.5.3 Manutenção do sistema	97
8 CONTRIBUIÇÕES E CONCLUSÕES	98
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100

ANEXO I (notações UML)	102
ANEXO II (símbolos para construção de fluxogramas)	103
ANEXO III (postos e graduações no Exército Brasileiro)	104
ANEXO IV (entrevista com o Chefe da Seção de Transporte)	105
ANEXO V (descrição completa dos casos de uso)	108
ANEXO VI (Glossário de termos)	127

1 INTRODUÇÃO

As organizações, de maneira geral, têm como principal objetivo a sua perpetuação. Em seguida vêm os demais, de acordo com o setor e o ramo de atividade: as organizações privadas buscam lucro, a rentabilidade; as organizações públicas buscam a manutenção do Estado de Direito, através de serviços essenciais prestados à sociedade; já as fundacionais e as ONG`s (Organização Não-Governamental) visam à assistência social e/ou à colaboração mútua, na busca de um objetivo comum a seus integrantes.

Apesar de muito diferentes, existe uma característica comum a todas: a logística. Se bem executada, pode facilitar muito o desempenho das demais atividades da organização. Se mal executada, pode levá-la à falência e/ou à dissolução, por falta de recursos financeiros para sua manutenção.

É claro que algumas organizações dependem mais e outras menos da logística. As empresas privadas fabricam, vendem bens, ou prestam serviços a seus clientes. E na execução dessas atividades, uma logística bem gerenciada pode resultar em diferencial competitivo, expresso em custos mais baixos de operação ou aumento do interesse do consumidor no produto ou serviço.

A logística e, particularmente, o transporte representam o elemento mais importante do custo logístico na maior parte das organizações (BALLOU, 1995).

No caso de organizações públicas, a logística, quando executada de forma eficiente, resulta diretamente em despesas menores para os cofres públicos, diminuindo, assim, os custos de manutenção da máquina pública. Esse conceito é análogo para fundações e ONG`s, que, assim como o Estado, não possuem fins

lucrativos e, muitas vezes, dispõem de recursos escassos para a sua própria manutenção.

Tornar eficientes as atividades de movimentação e armazenagem de materiais e de pessoal, assim como seu planejamento e controle efetivos, não é algo fácil.

Alguns dos conceitos mais importantes que vêm sendo utilizado não só para a gestão da logística, mas para as demais, são o de Sistemas de Informação (SI) e o de Tecnologia da Informação (TI).

Segundo Laudon e Laudon (1999, p. 26), “a razão mais forte pelas quais as empresas constroem os sistemas [...] é para resolver problemas organizacionais e para reagir a uma mudança no ambiente”. Ainda segundo os mesmos autores, as organizações devem utilizar novos sistemas e modificar os antigos quando mudam as forças externas (ambiente externo à organização) e quando os problemas organizacionais mudam.

As organizações também constroem sistemas para que possam monitorar materiais, pessoas, atividades e administrar problemas em seu ambiente interno (LAUDON e LAUDON, 1999).

Um aliado importantíssimo dos Sistemas de Informação é a Tecnologia da Informação (TI). “Os sistemas [de informação] empresariais que usam a TI nos permitem trabalhar com mais inteligência e eficiência” (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003, p. 14). A tecnologia da informação é uma facilitadora das atividades e processos organizacionais. A TI é importante não somente por sua função de apoio, como também pelo impacto que provoca nas pessoas, na estrutura organizacional, estratégia organizacional e processos empresariais administrativos (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003). Ainda, segundo Patterson, Grimm e Corsi *apud* Beltrame (2004, p. 14), “A TI inovadora aumenta a capacidade para transferência de informações instantâneas”, o que torna o fluxo de informações de um SI mais rápido e eficaz.

O 3º Batalhão de Suprimento (3º BSup), como unidade logística do Exército Brasileiro, tem como função principal o armazenamento e a distribuição de material

no âmbito da 3ª Região Militar que, por sua vez, compreende todo o Estado do Rio Grande do Sul.

Para apoiá-lo na distribuição de material, existem, no Rio Grande do Sul, quatro Batalhões Logísticos, localizados em áreas estratégicas, cada qual responsável por redistribuir o material recebido do 3º BSup em suas respectivas áreas de atuação.

Como organização pública, o 3º BSup não auferে lucro em suas atividades. No entanto, elas resultam, apesar de serem essenciais, em pesados gastos para o erário público. Portanto, uma gestão adequada da logística e, em particular, de transporte nesta Organização Militar de suprimento, resultará diretamente em redução de custos operacionais e, portanto, redução de gastos com a atividade e possibilidade de destinação destes recursos para investimentos em tecnologia e desenvolvimento, por exemplo.

Essa gestão eficiente em logística deve passar por um adequado sistema de informações para gerenciamento de transporte no 3º BSup, operacionalizado através de uso de TI, sendo destinado ao controle de variáveis operacionais do transporte, servindo como subsídio para a tomada de decisões relativas ao transporte no âmbito da Seção de Manutenção e Transportes do 3º Batalhão de Suprimento, resultando em uma maior eficiência na execução do transporte de provimento para as diversas Organizações Militares da 3ª Região Militar.

2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O 3º Batalhão de Suprimento (3º BSup) caracteriza-se por ser um Órgão Provedor (OP) no âmbito do Exército Brasileiro. Ela é responsável pela distribuição de materiais diversos, de fardamentos a combustível, para dezenas de Organizações Militares localizadas geograficamente no Estado do Rio Grande do Sul.

Para realizar tal distribuição, o 3º BSup possui uma seção diretamente responsável pela atividade de transporte: a Seção de Manutenção e Transporte (Sec Mnt e Trnp). A Sec Mnt e Trnp possui viaturas adequadas às diversas necessidades relativas ao transporte dos materiais.

As viaturas são geralmente bastante exigidas quando da realização do transporte, quer pelas más condições da malha viária, quer pelo relevo irregular gaúcho ou por motivos diversos.

Portanto, as paradas para manutenção tanto preventiva quanto corretiva das viaturas são bastante freqüentes.

Essa situação resulta em um grande número de viaturas no trecho, assim como em manutenção. É muito importante para o gestor de transporte ter o controle das variáveis operacionais, como número de manutenções realizadas, vida útil das peças e dos pneus, consumo de combustível e etc, assim como poder visualizar a situação de cada viatura de uma forma rápida e confiável, para decidir sobre quando mandá-las para a manutenção e quando colocá-las novamente em operação.

Outro problema que vem ocorrendo constantemente é com o agendamento para utilização das viaturas. Os gestores das diversas classes de suprimento

possuem cada qual seu calendário de obrigações. E para cumpri-lo, necessitam das mais diversas viaturas. E mais: necessitam agendar, com antecedência, datas para poderem utilizar as viaturas destinadas ao transporte de pessoal ou de provimento. No entanto, algumas vezes, sem que seja percebido, duas classes acabam agendando a mesma viatura para um período temporal comum, ou, na data agendada para o transporte, a viatura encontra-se em manutenção. Também ocorre de a viatura partir para realizar o transporte com um alto índice de ociosidade de carga, devido a contingências muitas vezes previsíveis. Tudo isso, em grande parte, se dá porque o fluxo de informações dentro da Sec Mnt e Trnp não é eficaz, nem tampouco eficiente. Essa situação acaba levando o gestor de transportes a decidir sobre permitir atrasos na distribuição do provimento, assim como desrespeitar ao calendário de manutenção preventiva das viaturas, que, por sua vez, decisões estas que podem resultar em aumento da exigência sobre o seu desempenho operacional.

3 JUSTIFICATIVA

A realização deste trabalho justifica-se devido à necessidade de o gestor de transportes do 3º BSup necessitar de um sistema de informações capaz de lhe apresentar, de uma forma rápida e precisa, dados para servirem de base para suas tomadas de decisão, no que diz respeito a autorizações para agendamento de transportes e para movimentações diversas das viaturas, com o objetivo subsidiário de tornar todo o processo mais eficiente e reduzir os custos de operação da frota. Por fim, a questão de pesquisa deste trabalho é: quais as informações essenciais para a modelagem de um sistema de informações para gerenciamento de recursos de transporte do 3º Batalhão de Suprimento do Exército Brasileiro.

4 OBJETIVOS

A forma mais eficaz de se concluir alguma coisa a que nos propusemos realizar é através do estabelecimento de objetivos. Balizando-nos no que foi pré-determinado nos objetivos de um trabalho, e buscando sempre atingi-los, mantemo-nos focados, “dentro da trilha”, do início ao fim da sua execução.

4.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo geral propor um sistema de informações gerenciais para o gerenciamento de transporte do 3º BSup, no âmbito da sua Seção de Manutenção e Transporte.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para se atingir o objetivo geral de maneira eficiente, foram seguidas algumas etapas intermediárias, com o intuito de se elaborar o projeto do sistema de maneira lógica e compreensível, através de objetivos específicos:

- Identificar as informações essenciais para o gerenciamento de transporte no âmbito da Seção de Manutenção e Transporte;

- Construir um modelo de sistema de informações, baseado na UML, para o gerenciamento de transporte;
- Propor um sistema de informações, baseado em TI, para o gerenciamento de transporte no âmbito da Seção de Manutenção e Transporte.

5. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo do trabalho tem por objetivo apresentar e desenvolver os conceitos teóricos relacionados com o tema apresentado, de acordo com o objetivo geral e com os específicos, permitindo que se construa e justifique a proposta apresentada e os conceitos envolvidos na mesma, bem como servindo de base para a metodologia de desenvolvimento do sistema de informações desenvolvido.

A análise do processo existente e o desenvolvimento de um sistema de informações serviram como limites para esta revisão de literatura enfocando a aplicação da teoria sobre sistemas de informações no contexto administrativo, suas implicações e resultados obtidos.

5.1 O QUE É LOGÍSTICA?

Logística é uma palavra de origem francesa e, originalmente, significa *alojar* (FRAÇÃO, 2004). BALLOU (2001) cita a seguinte definição para o referido termo: "... ramo da ciência militar que lida com a obtenção, a manutenção e o transporte de materiais, pessoal e instalações". SLACK (1997), também faz referência à Logística como atividade militar, e cita que o termo difundiu-se durante a Segunda Guerra Mundial, quando se relacionava à movimentação, transporte e coordenação de tropas, armamentos e munições para os locais necessários e no tempo adequado. Ele ainda cita que, quando adotada no mundo dos negócios, o termo *logística* passou a referir-se à movimentação e coordenação de produtos finais, ou, gestão da distribuição física.

O *Council of Logistics Management* – CLM – grande autoridade mundial sobre o assunto, a partir de 1962 promulgou uma definição para o termo “logística”, definição esta que é majoritariamente aceita. A última adaptação da definição do referido termo ocorreu em um encontro internacional promovido no Canadá, em 1999, e resultou no seguinte:

Logística é a parte do processo da cadeia de suprimento que planeja, implementa e controla o eficiente e efetivo fluxo e estocagem de bens, serviços e informações relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, visando atender aos requisitos dos consumidores. O CLM acrescenta que as atividades envolvidas no gerenciamento da logística incluem: gerenciamento de transporte de suprimento e expedição, administração de frota, armazenagem, manuseio de materiais, atendimento de pedidos, desenho de redes logísticas, gerenciamento de inventário, planejamento de suprimentos e demanda, e gerenciamento de provedores de serviço de logística (FRAÇÃO, 2004).

De acordo com BALLOU (1995), a Logística de uma empresa procura administrar o melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos consumidores, através do planejamento, organização e controle efetivos das atividades de movimentação e armazenagem, que tem por finalidade facilitar o fluxo dos produtos, a um custo adequado.

Sobre tais atividades, pode-se considerar como valores para os clientes a rapidez, a confiabilidade, o custo adequado (minimização) e informação. Analisando-se estes valores, surge a percepção de que eles são extremamente importantes para a definição da estratégia logística, e de que influenciam diretamente no gerenciamento de frotas de transporte através dos seguintes aspectos: origens, destinos e tempos de trânsito (rapidez), acuracidade (confiabilidade), eficiência (minimização dos custos), e visibilidade de dados e qualidade da comunicação (informação).

Ainda sobre definição de logística:

Estrategicamente, a logística ocupa posição intermediária entre a produção e o marketing. Como é impossível dividir as duas funções das empresas sem alguma sobreposição; em algumas delas, atividades de

interface devem ser criadas. Estas são aquelas que devem ser gerenciadas por duas ou mais áreas. O profissional de logística deve tratar com estas áreas de limbo entre produção e marketing (BALLOU,1995).

5.2 LOGÍSTICA APLICADA A ORGANIZAÇÕES DE TRANSPORTE

Os principais conceitos de Logística aplicada a organizações cuja principal atividade é o transporte de materiais e produtos, também chamados de operadores logísticos, são tratados por BALLOU (2001) sob o título *Logística Empresarial*, que, apesar do nome “empresarial”, pode ser aplicada a organizações públicas. Isto porque questões como gestão integrada da cadeia de suprimentos, minimização de custos, tempos de trânsito, distribuição física e programação de carga, para citar alguns dos assuntos tratados pela Logística Empresarial, são tanto aplicáveis a organizações públicas como a privadas, valendo-se, apenas, de adequações de alguns dos conceitos. O termo *logística empresarial* é um termo ainda recente. Para BALLOU (2001): “a logística empresarial é um campo de estudos relativamente novo da gestão integrada”. E, ainda segundo o mesmo autor, a novidade no campo da logística, em relação a seus conceitos anteriores, é a instituição do gerenciamento coordenado das atividades relacionadas, em vez da prática histórica de gerenciá-las separadamente, e do conceito de que a logística adiciona valor aos produtos ou aos serviços que são essenciais para as vendas e a satisfação dos clientes.

5.2.1 Distribuição física

BALLOU (1995) define distribuição física como “o ramo da logística empresarial que trata da movimentação, estocagem e processamento dos produtos finais da firma”. O autor cita, também, que outra importante definição

para a distribuição é o do ciclo do pedido, uma vez que este ciclo é um dos indicadores mais importantes relativo ao nível e serviços oferecidos pela empresa. O ciclo de pedido é dividido em quatro etapas: transmissão do pedido, processamento e montagem do pedido, tempo para aquisição no estoque adicional e tempo de entrega. E ele ainda afirma que, para a maioria das empresas, a atividade da distribuição física é a mais importante no que se refere a custos, uma vez que ela absorve, em média, dois terços dos custos logísticos.

O operador logístico é um fornecedor de serviços logísticos integrados, como transporte, armazenagem, recursos humanos e informação. O autor afirma, ainda, que as operações logísticas têm tornado-se cada vez mais complexas, favorecendo a utilização de especialistas no processo de gerenciamento.

Segundo BALLOU (1995), a responsabilidade da distribuição física é principalmente com produtos acabados ou semi-acabados, ou seja, com mercadorias que a empresa oferece para vender e não necessitam de processamentos posteriores. O autor ainda coloca que a responsabilidade da logística sobre as mercadorias estende-se desde a finalização da produção até o momento em que o cliente final tome posse dela. Ou seja, é responsabilidade da logística, e de seus elementos intrínsecos, manter os produtos no depósito da fábrica e transportá-los até depósitos locais, ou até diretamente ao cliente.

Assim como em outras áreas da Administração, a distribuição física, para BALLOU (1995), deve ser considerada em três níveis: estratégico, tático e operacional. Para o estratégico, a preocupação é de como deve ser o sistema de distribuição. Para o tático, de como este sistema pode ser utilizado da melhor forma possível. E finalmente, para o operacional, a preocupação crucial é fazer as mercadorias saírem. A alta administração envolve-se com o planejamento estratégico, a média gerência está envolvida no planejamento tático e o pessoal da distribuição, no operacional.

5.3 GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA A LOGÍSTICA

Devido à grande importância dispensada às atividades logísticas, como já foi citado até agora, os dados e informações relativos a esta área da organização devem ser considerados e cuidadosamente analisados, a fim de se elaborar um sistema de informações logísticas (SIL).

As diversas atividades da organização, bem como ambientes interno e externo, não devem ser considerados simples componentes reunidos rigidamente, mas sim partes dinamicamente inter-relacionadas e interdependentes (CHINELATO FILHO, 2004).

Ballou (1993), considera importantíssimas as informações de planejamento logístico. Segundo ele, um sistema de informações logísticas (SIL) é um subsistema do sistema de informações gerenciais (SIG), que providencia a informação especificamente necessária para a administração logística. Ainda segundo o mesmo autor, as necessidades logísticas podem ser separadas em quatro níveis hierárquicos: alta administração, média gerência, supervisão e operacional. A natureza da atividade indica não apenas o nível organizacional como também a sua abrangência. Por exemplo, “um gerente de frota deve ter pessoas, equipamentos e peças de reposição necessárias para desempenhar o transporte e as entregas programadas” (BALLOU, 1993, p. 279). “Há também necessidade de informações na forma de relatórios de andamento e planejamento, que podem ser gerados diariamente” (BALLOU, 1993, p. 279).

5.4 TI NA GESTÃO DE TRANSPORTE

De acordo com Ballou (1993, p. 367), “a menção da palavra ‘tecnologia’ traz à mente termos como robótica, computadores, raios laser, fibras óticas, inteligência artificial, sistemas especialistas, [...] comunicação por satélite e ônibus espacial”.

Estas tecnologias possuem profundo impacto na forma com que a função logística é exercida hoje. E de todas elas, sem dúvida, o computador é o mais presente.

De acordo com Turban, Rainer Jr e Potter (2003, p. 339), “as soluções eficazes para os problemas da cadeia de suprimentos foram fornecidas há décadas pela TI”. E continuam: “Realmente, o conceito de cadeia de suprimentos está inter-relacionado com a computadorização de suas atividades, que evoluiu ao longo de 50 anos”.

Para Ballou (1995), o principal impacto da TI nos sistemas logísticos diz respeito ao seu emprego em nível operacional. Dentre os exemplos de aplicabilidade da TI no transporte, está a sua utilização para calcular o carregamento ótimo e roteirizar caminhões diariamente, além de prover acompanhamento em tempo real de uma entrega pelo sistema de transporte.

Também é importante citar o nível que se atingiu de automação no fluxo de informações. Os consórcios-modulares são grandes exemplos, como o planta industrial da General Motors na cidade de Gravataí – RS, onde todo o sistema de transporte é automatizado, tanto o interno à fábrica quanto o transporte entre os sistemistas da planta.

Como resultado da evolução da TI associada aos sistemas de informação (que será visto em seguida, no item 4.6), podemos citar os Sistemas de Informação Gerencial (SIG), os Sistemas de Suporte à Decisão (SSD), e os Sistemas Especialistas (SE), ou Inteligência Artificial (AI), que, aplicados à gestão de transporte, auxiliam o gestor na tomada de decisão para o transporte, tornando o processo mais rápido, mais eficiente e menos oneroso.

5.5 TÉCNICAS TRADICIONAIS DE ANÁLISE DE ROTINAS

Apesar do desenvolvimento excepcional da TI e das técnicas relativas ao aprimoramento dos estudos de Sistemas de Informação, existem técnicas

tradicionais de análise de rotinas que todavia são utilizadas para representar graficamente o fluxo das atividades e dos processos.

Segundo LUPORINI e PINTO *apud* MELO (2005, p. 29) “as ferramentas gráficas acabam sendo um poderoso meio de comunicação, eliminando os problemas decorrentes da subjetividade e dificuldades inerentes à redação”.

De acordo com CRUZ (2002), dentre as técnicas oriundas da disciplina de Organização e Métodos tradicional, existe uma que ainda é comumente utilizada. Mesmo recebendo diversas adaptações e até denominações diferentes, o **fluxograma** continua eficaz no que diz respeito a representar o fluxo das atividades e de processos.

A variedade de técnicas de confecção e tipos de fluxogramas dá ao analista do processo grande possibilidade de uso. No entanto, neste trabalho, utilizar-se-á apenas dois tipos : o fluxograma sintético e o fluxograma de bloco.

O *fluxograma sintético* serve para representar genericamente um processo, um conjunto de atividades ou parte de um conjunto maior, de forma sintética. As informações contidas nele são genéricas, não há títulos, cargos, localização da atividade, nada a não ser a informação genérica sobre o que cada um faz.

O *fluxograma de bloco* tem origem em outro instrumento de análise, chamado de diagrama de bloco. Normalmente é bastante parecido com o fluxograma sintético, no entanto, pode apresentar o fluxo alternativo, quando existir, pode estabelecer se o processo é positivo ou negativo, e os passos da atividade podem ser escritos dentro do símbolo.

5.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo LAUDON e LAUDON (1999, p.4), “*um sistema de informação (SI) pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação*”, cuja

finalidade sustenta-se em facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações. Ainda segundo o mesmo autor, os sistemas de informação essencialmente transformam a informação em uma forma utilizável para a coordenação de fluxo de trabalho de uma empresa, ajudando empregados ou gerentes a tomar decisões, analisar e visualizar assuntos complexos e resolver outros tipos de problemas. E, para cumprir com suas funções, os sistemas de informação, de acordo com LAUDON e LAUDON (1999), funcionam através de um ciclo de três atividades básicas:

Entrada (ou *input*): é a captação, recebimento, ou coleta de fontes de dados brutos oriundos de seu ambiente interno ou externo.

Processamento: é a atividade responsável pela conversão das entradas brutas em uma forma mais útil e apropriada, transformando dados em informações.

Saída (ou *output*): envolve a transferência da informação processada às pessoas ou atividades que a usarão. Ainda segundo os mesmos autores, os sistemas de informação armazenam informações sob várias formas, até que ela seja necessária para o processamento ou para a saída. Ainda existe a figura da **realimentação** (ou *feedback*), que é a saída que retorna aos membros adequados da organização para ajuda-los a redefinir ou corrigir dados de entrada.

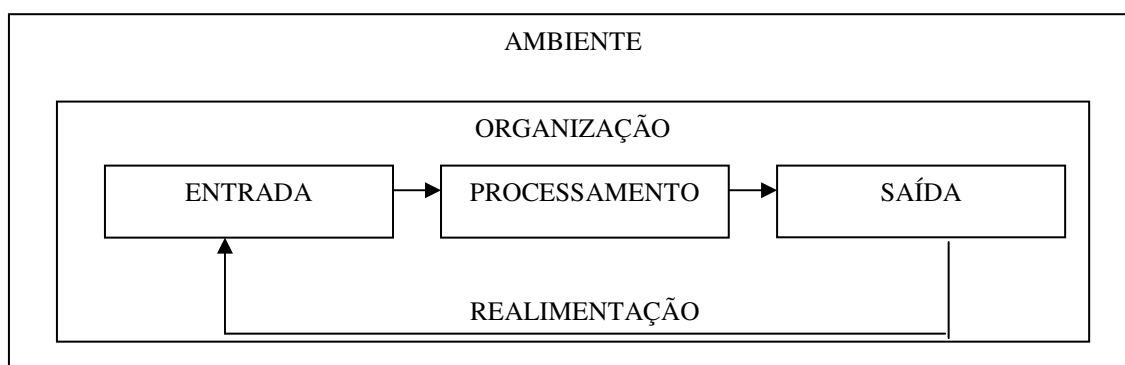


Fig 1: **Atividades dos sistemas de informação.**

(Fonte: LAUDON e LAUDON. *Sistemas de informação*. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. p. 4)

Um sistema de informação é uma parte integrante de uma organização e é produto de três componentes: **organizações, tecnologia e pessoas**. Para LAUDON e LAUDON (1999), não se pode entender ou usar sistemas de informação em empresas ou quaisquer outras organizações de forma eficiente sem o conhecimento de suas dimensões em termos de organização e de pessoas, assim como de suas dimensões técnicas.

Organizações: as empresas são organizações formais. Como tal, possuem diversas características organizacionais e gerenciais semelhantes. No entanto, cada organização possui, além de uma cultura própria, premissas fundamentais, valores e formas específicas de fazer as coisas, formas estas que foram aceitas pela maioria dos membros da organização.

Por outro lado, diferentes níveis e diferentes especialidades em uma organização criam interesses e pontos de vista diferentes, que freqüentemente conflitam entre si. E é sob esta atmosfera que, para LAUDON e LAUDON (1999), devem surgir os sistemas de informação. Ainda segundo os autores, *“as organizações precisam construir esses sistemas para resolver problemas criados por esses fatores internos e por fatores externos tais como mudanças em regulamentações governamentais ou em condições de mercado”* (LAUDON e LAUDON, 1999, p. 6)

Tecnologia: consiste no meio pelo qual os dados são transformados e organizados para o uso das pessoas. Um sistema de informações pode ser manual ou baseado em computador. No entanto, a velocidade de cálculo e a possibilidade de se executar centenas de milhões de instruções por segundo, adquiridos com o desenvolvimento da informática, tornaram a utilização do sistema de informação baseado em computador uma regra, quando se trata de processamento de grande volume de dados e de trabalhos complexos de processamento. Nesse caso, os sistemas de informação se baseiam em alguma forma de tecnologia de computação para entrada, processamento, saída e armazenamento de dados.

O *hardware* do computador é representado por sua parte física, que pode ser sua Unidade Central de Processamento (CPU – em inglês), ou dispositivos de entrada e de saída de dados, além dos meios físicos que interligam esses dispositivos.

O *software* do computador consiste em instruções pré-programadas que coordenam o trabalho dos componentes de hardware para que executem os processos exigidos por cada sistema de informação.

A *tecnologia de armazenamento* para organizar e armazenar os dados utilizados por uma empresa é um poderoso determinante da utilidade e disponibilidade dos dados. Inclui componentes de hardware e de software.

A *tecnologia de comunicações* é usada para conectar partes diferentes do hardware e para transferir dados de um ponto a outro via *redes*, que são ligações entre computadores que permitem a transmissão de dados.

Pessoas: elas interagem com o sistema para realizarem suas atividades, tomar suas decisões. Elas são solicitadas a introduzir dados no sistema, colocando-os diretamente ou colocando os dados em um meio que o computador possa ler.



Figura 2: **Um Sistema de Informação**

(Fonte: LAUDON e LAUDON. *Sistemas de informação*. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. p. 5)

5.7 PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

O planejamento de um sistema de Informação inicia-se a partir da obtenção de uma visão holística do objetivo ao qual a organização se propõe alcançar e da forma para atingi-lo. Segundo TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003), “o **desenvolvimento de sistemas** é todo o conjunto de atividades necessárias para construir uma solução de sistemas de informação para um problema empresarial ou oportunidade de negócios”. Entenda-se, também, que muito do que se aplica a empresas também é aplicável a organizações públicas. Neste cerne, um

componente principal é o planejamento de sistemas de informação, que começa com o planejamento estratégico da organização.

Baseado no plano estratégico organizacional e na arquitetura de Tecnologia da Informação (TI) utilizada, é desenvolvido o plano estratégico de sistemas de informação.

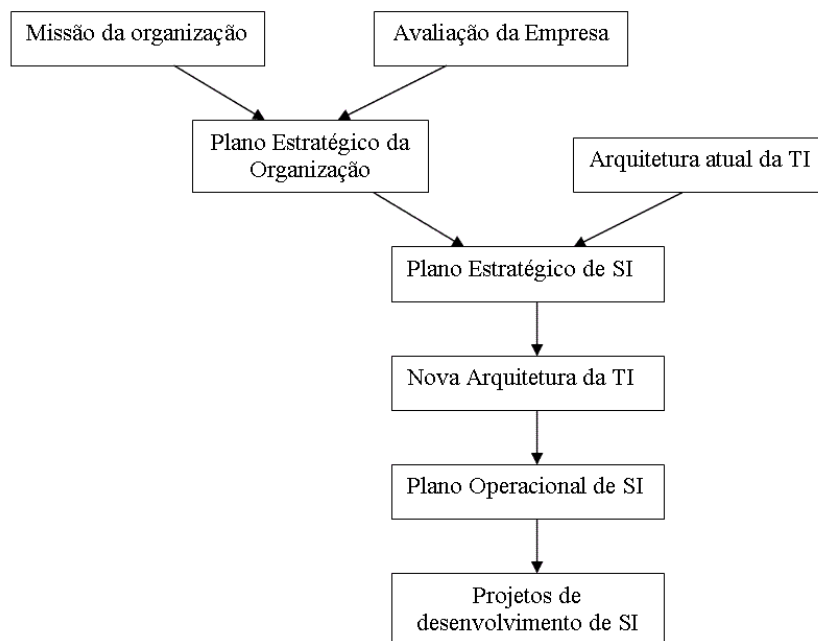


Figura 3: **O processo de planejamento de sistemas de informação**

(Fonte: TURBAN, RAINER Jr e POTTER. **Administração de tecnologia da informação: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2003. P. 474)

5.7.1 Solução de problemas com sistema de informação

Segundo LAUDON e LAUDON (1999, p. 196), “a tomada de decisões [...] pode ser resumida em um simples modelo de solução de problemas de cinco estágios aplicável a problemas de pessoal e também a decisões empresariais”. Os

três primeiros estágios são, segundo os mesmos autores, normalmente chamados de análise de sistemas, e os dois últimos, de projeto de sistema. São eles:

5.7.1.1 Análise do problema

Nessa primeira fase é importante que se obtenha o diagnóstico do problema. A principal pergunta que se deve fazer é: “Que tipo de problema é esse?” Deve-se observar para detectar o que está ocorrendo, quais setores da empresa estão envolvidos, qual a extensão e a urgência do problema.

5.7.1.2 Entendimento do problema

Neste estágio, as principais perguntas que devem ser feitas são: “o que causa o problema?”, “por que ele ainda existe?” e “porque ainda não foi solucionado?”. A descoberta das respostas envolve algum trabalho detalhado de detetive, coleta de fatos e algumas anotações. Os fatos devem ser reunidos através de entrevistas pessoais com indivíduos envolvidos com o problema e análise de documentos quantitativos e escritos.

Ao final desta etapa, deve-se ser capaz de apresentar uma informação curta e de preferência precisa sobre qual é o problema, como foi provocado e os fatores importantes que o mantêm.

Muitas vezes, os administradores, cegos pela corrida tecnológica, buscam soluções para seus problemas de produtividade com investimentos pesados em TI: computadores de alta velocidade, automação industrial e programas de computador avançados são alguns exemplos clássicos. No entanto, nem sempre o problema está pura e simplesmente na tecnologia que é usada. É necessário que nesse primeiro estágio, se analise o problema para que sejam verificadas e,

posteriormente tratadas, suas causas e não as suas conseqüências. Muitas vezes o problema encontra-se em um fluxo de processos mal elaborado, falta de treinamento para o pessoal, rotinas ineficientes, etc. É necessário que seja verificado se os sistemas de fluxo de informações e de processos estão corretos e se são realmente eficientes.

5.7.1.3 Tomada de decisões

Uma vez que o problema seja analisado e um senso de entendimento seja desenvolvido, já é possível tomar algumas decisões a respeito do que deve e do que pode ser feito. Esses dois aspectos da tomada de decisões são enfatizados aqui porque são completamente diferentes.

O que deve ser feito diz respeito aos objetivos; são as metas que a empresa espera atingir. O objetivo da empresa é a maximização dos lucros a curto prazo, o crescimento a médio prazo, ou a sobrevivência a longo prazo? [...] Em segundo lugar, quaisquer que sejam os objetivos da empresa, ela tem recursos somente para seguir opções selecionadas. [...] Geralmente uma empresa não pode contratar uma nova força de trabalho inteira, desenvolver novos produtos e uma hora para outra ou entrarem novos mercados a curto prazo. Tudo isso podem ser coisas que a empresa deve, mas não pode fazer em curto prazo devido às limitações de recursos (LAUDON e LAUDON, 1999, p. 197).

5.7.1.4 Projeto de soluções

O passo posterior à tomada de decisões é o de projetar e de planejar soluções. No processo, as soluções continuarão a ser modificadas e substituídas.

Os projetos dividem-se em **projeto lógico**, onde são descritos o nível geral de recursos, o processo operacional geral e a natureza dos resultados que a solução deve requerer; e **projeto físico**, que envolve uma descrição mais detalhada dos equipamentos, construções, pessoal e estoques do que o projeto lógico oferece.

5.7.1.5 Implementação

Depois de uma solução ser projetada, a última etapa da solução de problemas é a implementação. E qualquer projeto requer uma estratégia de implementação planejada para funcionar adequadamente. Deve ser considerado quando e como introduzir a solução, como explicar a solução aos funcionários envolvidos, como modificar a solução planejada, como alterar os procedimentos administrativos já existentes para que a solução possa funcionar, e como avaliar a solução de forma que você saiba que ela está funcionando.

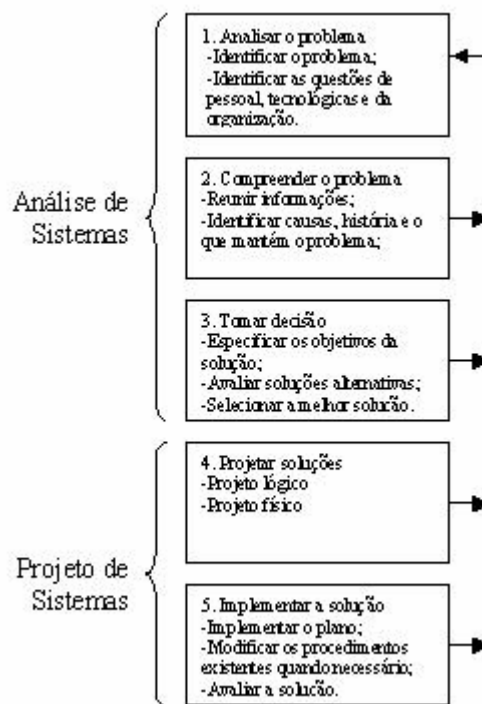


Figura 4: **Análise e projeto de sistemas.**

(Fonte: LAUDON, K.C; e LAUDON, J.P. **Sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. P. 198).

5.7.2 Sistemas de Informação Baseados em Computador (SIBC)

Os sistemas de informação computadorizados captam informações intra ou extra-organizacionais através dos dados que são inseridos nos computadores através de dispositivos de entrada. Durante o processamento, os dados são organizados, analisados e manipulados através de cálculos, comparações, resumos e classificações, objetivando uma forma de disposição mais significativa e útil.

As atividades de saída transmitem os resultados do processamento a locais onde serão usados para as tomadas de decisões ou controle.

De acordo com Laudon e Laudon (1999, pp.4 e 5),

Os sistemas de informação também devem armazenar dados e informações de uma forma organizada, de modo que sejam facilmente acessíveis para o processamento ou saída. Os sistemas de informação computadorizados são essenciais no ambiente de trabalho de hoje, pois podem ajudar as pessoas a analisar problemas, visualizar assuntos complexos, criar novos produtos, comunicar, tomar decisões, coordenar e controlar. [...] Os SIBC são montados com a finalidade de resolver problemas importantes que surgem nas organizações.

5.7.3 Plano Estratégico de SI

Consiste em um conjunto de metas de longo prazo que descrevem a arquitetura de TI e as principais iniciativas de SI, para que se alcance às metas organizacionais. Segundo TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003), o plano estratégico de SI deve atender a três objetivos:

- deve estar sincronizado com o plano estratégico da organização;
- deve fornecer uma arquitetura de TI que permita que usuários, aplicações e banco de dados sejam integrados e operem em rede sem interrupções;

- deve alocar de forma eficiente os recursos de desenvolvimento de SI entre projetos concorrentes, para que os projetos possam ser concluídos a tempo, dentro do orçamento e com a funcionalidade necessária.

Na seqüência, os mesmos autores citam que o plano estratégico de SI declara a *missão* do “departamento de SI”, que define o principal objetivo do departamento. A missão ajuda a responder a questões relativas aos três temas principais:

- **Eficiência:** a função do SI ajuda a organização a alcançar suas metas com recursos mínimos?
- **Eficácia:** a função do SI ajuda os gerentes de áreas funcionais (e os executivos) a fazer as coisas certas?
- **Competitividade**¹: A função do SI participa de projetos que aprimorarão a posição de competitividade da organização?

“A missão do departamento de SI exige muita participação de todos os gerentes das áreas funcionais da organização, e freqüentemente também de membros da diretoria. Essa participação ajudará a definir o papel adequado do [de um possível] *departamento de SI* para realizar as metas organizacionais” (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003, p. 474).

5.7.4 O Plano Operacional de SI

Para tornar exeqüível um Plano Estratégico de SI, deve-se elaborar um Plano Operacional de SI, que, segundo TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003, p. 474), consiste em “um conjunto explícito de projetos que serão executados pelo departamento de SI e pelos gerentes das áreas funcionais, para apoiar o plano estratégico de SI”.

¹ Esse tema não se aplica inteiramente a este estudo de caso, pois a organização em questão é pública, e não possui concorrentes internos ou clientes externos ao Exército Brasileiro.

Para os referidos autores, um plano operacional de SI comum contém os seguintes elementos:

- **Missão:** a missão da função de SI;
- **Ambiente de SI:** um resumo das necessidades de informação das áreas funcionais e da organização como um todo;
- **Objetivos da função de SI:** a melhor estimativa das metas atuais da função de SI;
- **Restrições da função de SI:** as limitações tecnológicas, financeiras e pessoais da função de SI;
- **Necessidades de longo prazo de sistemas:** um resumo dos sistemas necessários à empresa e aos projetos de SI selecionados para alcançar as metas da organização;
- **Plano de curto prazo:** um inventário dos projetos atuais, e um plano detalhado dos projetos a serem desenvolvidos ou continuados durante o ano em curso.

5.8 CICLO DE VIDA DO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (SDLC) TRADICIONAL

Uma expressiva parte, senão a maioria das organizações, utiliza-se do método de desenvolvimento de sistemas tradicional, conhecido como **Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (SDLC – Systems Development Life Cycle)**. Constitui-se basicamente de uma estrutura organizada que consiste em processos seqüenciais, por meio dos quais se desenvolvem os sistemas de informação. Tais processos englobam a investigação de sistemas, análise de sistemas, elaboração de sistemas, sua programação, teste, implementação, operação e manutenção. Não necessariamente todas as tarefas estão presentes em todos os projetos. Ou seja,

grandes projetos podem exigir todas as áreas, enquanto que os projetos menores de desenvolvimento podem precisar apenas de um subconjunto das tarefas.

De acordo com TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003), mesmo não possuindo todas as tarefas, e independentemente do número de etapas, o fluxo das tarefas permanece basicamente o mesmo.

Os projetos de desenvolvimento de sistemas são realizados através da interação entre diversos atores. Esses atores podem ser usuários, analistas de sistemas, programadores e técnicos especializados. Para TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003, p. 475),

os **usuários** são empregados de todas as áreas e níveis funcionais da organização que interagirão com o sistema, de forma direta ou indireta. Interação direta significa que os usuários utilizarão pessoalmente o sistema, e a interação indireta significa que os usuários utilizarão os resultados do sistema. Os **analistas de sistema** são profissionais de sistema de informação especializados em analisar e desenvolver sistemas de informação. Os **programadores** são profissionais de sistemas de informação que modificam programas de computador existentes ou escrevem novos programas para atender aos requisitos dos usuários. Os **técnicos especializados** são especialistas em determinado tipo de tecnologia, como banco de dados ou telecomunicações. Todas as pessoas afetadas por mudanças nos sistemas de informação são conhecidas como **interessados no sistema**.

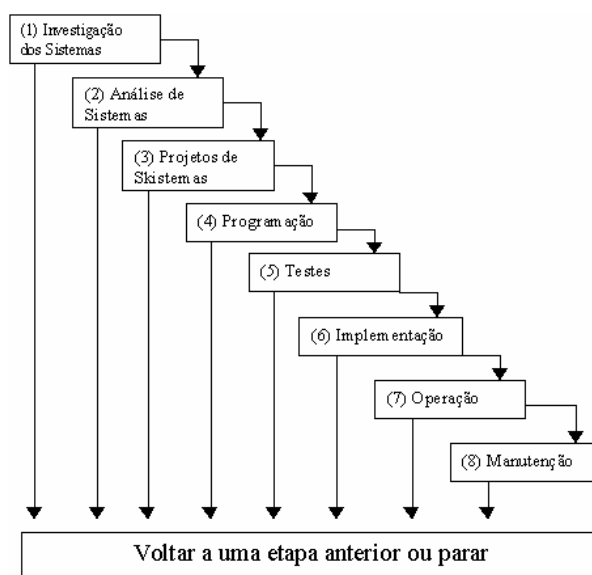


Figura 5 : **Ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas (SDLC) em oito etapas**

(Fonte: TURBAN, RAINER Jr e POTTER. *Administração de tecnologia da informação: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Campus, 2003. P. 474)

As etapas que compõem o SDLC, citadas por TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003), são semelhantes às cinco etapas para a solução de problemas citados por LAUDON e LAUDON (1999), já elencadas anteriormente neste trabalho, porém, um pouco mais pulverizadas. São elas:

- Investigação de sistemas, mediante estudos de viabilidade técnica, econômica e comportamental;
- Análise de sistemas;
- Projeto de sistemas;
- Programação;
- Testes;
- Implementação;
- Operação e manutenção.

5.9 MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

As principais vantagens que levam a maioria das organizações a utilizar um ciclo de vida tradicional do desenvolvimento de sistemas são, segundo TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003): controle, confiabilidade e a alta capacidade para detecção de erros. Essa última vantagem é especialmente importante pelo fato de que quanto mais tarde se descobrem erros no sistema, mais caro se torna corrigi-los.

Entretanto, para os mesmos autores, o SDLC tem desvantagens. Devido a sua natureza estruturada, ele é relativamente inflexível. Ele também demanda tempo, é caro e desencoraja mudanças nos requisitos do usuário após eles terem sido definidos. Torna-se bastante “útil misturar e combinar métodos e ferramentas

de desenvolvimento para reduzir tempo, a complexidade e o custo do desenvolvimento” (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003, p. 483).

5.9.1 Protótipos, JAD, ICASE e RAD

Os métodos e as ferramentas citados por Turban, Rainer e Potter Jr (2003) são os protótipos, os Projeto Conjunto de Aplicações (JAD), o Desenvolvimento Rápido de Aplicações (RAD), as Ferramentas de Engenharia Integrada de Software Assistida por Computador (ICASE) e, no caso específico deste estudo de caso, o Desenvolvimento Orientado para Objetos.

Através do método do **protótipo**, os desenvolvedores de sistemas obtêm inicialmente apenas uma idéia geral dos requisitos do usuário. Eles desenvolvem rapidamente um protótipo, que ou contém partes do novo sistema que interessam mais aos usuários, ou é um modelo funcional em pequena escala de todo o sistema. O protótipo é dado aos usuários, que podem utilizá-los e dar sugestões para melhorá-lo.

De acordo com Turban, Rainer e Potter Jr (2003), “o projeto conjunto de aplicações (**JAD – joint application design**) é um método baseado em grupos para reunir requisitos dos usuários e criar projetos de sistemas”. Esse sistema, segundo os mesmo autores, costuma ser mais utilizado nas etapas de análise de sistemas e de projeto de sistemas do SDLC. São feitas reuniões entre o grupo de usuários e os analistas. O grupo entra em consenso sobre quais são os requisitos do sistema, economizando, assim, muito tempo.

As ferramentas de engenharia de software assistida por computador (**CASE – computer-aided software engineering**) automatizam muito das tarefas do SDLC. Elas dividem-se em ferramentas CASE *superiores* (relativas às etapas de investigação, análise e projeto de sistemas) e ferramentas CASE *inferiores* (referentes às etapas de programação, testes, operação e manutenção). As ferramentas CASE que fornecem ligações entre as ferramentas CASE superiores e

inferiores chamam-se ferramentas **CASE integradas (ICASE)** (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003). As principais vantagens em se utilizar as ferramentas CASE são, principalmente, a confiabilidade estrutural do sistema, processamento rápido e uma vida operacional eficaz mais longa. No entanto, as ferramentas CASE podem produzir sistemas iniciais muito caros de construir e manter, além de ser mais difícil personalizá-las e utilizá-las em sistemas já existentes.

“O desenvolvimento rápido de aplicações (**RAD – rapid application development**) é um método de desenvolvimento de sistemas que podem combinar JAD, protótipos e [...] CASE [...] para produzir rapidamente um sistema de alta qualidade” (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003, p. 485). É uma abordagem interativa semelhante aos protótipos, onde os aprimoramentos são realizados em seqüência. Os métodos RAD permitem aos desenvolvedores de sistemas construir aplicações mais depressa, além de permitir o envolvimento ativo dos usuários no processo de desenvolvimento, além de permitir criar aplicações mais fáceis de manter e de modificar (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003). As principais desvantagens na utilização deste sistema são sistemas com funcionalidade limitada e pouca flexibilidade para mudanças, além de uma vida útil limitada (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003).

5.9.2 Desenvolvimento orientado para objetos

Segundo TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003, p. 486), “o desenvolvimento orientado para objetos se baseia em uma visão fundamentalmente diferente de sistemas de computador do que a [...] SDLC”. Ainda,

As abordagens tradicionais fornecem instruções específicas passo a passo, na forma de programas de computador, nos quais os programadores devem especificar cada detalhe de procedimento. Geralmente esses programas resultam em um sistema que realiza a tarefa original, mas podem não ser adequados para cuidar de outras tarefas, mesmo quando as outras tarefas envolvem as mesmas entidades do mundo real. [...] Um sistema orientado para objetos (OO) começa não com a tarefa a ser executada, mas com os aspectos do mundo real que devem ser modelados para executar a tarefa.

A abordagem OO para o desenvolvimento de software oferece muitas vantagens. Segundo TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003), são elas:

- Ela reduz a complexidade do desenvolvimento de sistemas e leva a sistemas mais fáceis e rápidos de construir e manter, porque cada objeto é relativamente pequeno e autocontido.
- Ele aumenta a produtividade e a qualidade dos programadores. Logo que um objeto tenha sido definido, implementado e testado, ele poderá ser reutilizado em outros sistemas.
- A abordagem OO permite ao analista de sistemas pensar no nível de sistemas do mundo real (como os usuários fazem) e não no nível de linguagem de programação. As operações básicas de um empreendimento mudam muito mais devagar que as necessidades de informações de grupos ou indivíduos específicos. Assim, o software baseado em modelos genéricos (como a abordagem OO) terá uma vida mais longa que programas escritos para resolver problemas específicos e imediatos.
- A abordagem OO também é ideal para o desenvolvimento de aplicações para a Web.
- A abordagem OO descreve os diversos elementos de um sistema de informações em termos de usuários (mundo real), e assim os usuários têm uma melhor compreensão do que faz o novo sistema e como ele atende a seus objetivos.

5.9.2.1 Análise e projeto orientado para objetos (OOA&D)

O primeiro passo neste processo consiste em os desenvolvedores de sistemas identificarem os objetos do novo sistema, uma vez que o processo de desenvolvimento para um sistema orientado para objetos começa com um estudo de viabilidade e uma análise do sistema existente.

De acordo com TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003, p. 487), “o objeto é o elemento fundamental no OOA&D. Ele representa uma entidade tangível do mundo real como um consumidor, uma conta no banco, um estudante ou curso”. Cada objeto possui suas propriedades, assim como operações que podem ser executadas em suas propriedades. Ainda segundo os mesmos autores,

Assim, os analistas de OOA&D definem todos os objetos relevantes necessários para o novo sistema, incluindo suas propriedades (chamadas de **valores de dados**) e suas operações (chamadas de **comportamentos**). Então, os analistas modelam como os objetos interagem para atender aos objetivos do novo sistema. Em alguns casos, os analistas podem reutilizar objetos existentes de outras aplicações (ou de uma biblioteca de objetos) no novo sistema, economizando tempo gasto em escrever código. Mas, na maioria dos casos, mesmo reutilizando objetos, será necessário escrever algum código para personalizar os objetos e suas interações para o novo sistema.

5.10 A LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA – UML

A UML (*Unified Modeling Language* – Linguagem de Modelagem Unificada) é baseada sobre o modelo orientado a objetos. Esse modelo foi introduzido inicialmente como modelo de programação. Agora, ele é usado como modelo de banco de dados, de representação de conhecimento ou de modelagem de software.

Ela deriva principalmente da unificação das linguagens de modelagem de três métodos: o “OMT” de Rumbauch, o “método de Booch” e os “casos de uso” de Jacobson. Cada um foi bem sucedido como método de análise orientada a objeto, e o objetivo da UML é tirar vantagem das principais características de cada um deles.

Como todas as linguagens, a UML é uma linguagem gráfica usada para transmitir a outros, e receber de outros, algumas informações. Nesse caso as informações são a definição detalhada de como um sistema deveria ser implementado para realizar o que o usuário deseja.

A UML não é um método de desenvolvimento, o que significa que ela não diz para você o que fazer primeiro e em seguida ou como desenhar seu sistema, mas ele lhe auxilia a visualizar seu desenho e a comunicação entre objetos.

O modelo orientado ao objeto, onde se encaixa a UML, possui várias vantagens para o desenvolvimento de software, inclusive:

- O mesmo modelo pode ser usado desde o início enquanto os conceitos são muito abstratos, até a implementação.
- O modelo permite dar mais importância à estrutura de um sistema do que às funções. Isso é importante porque as funções que um sistema deve realizar mudam com o tempo (sempre, mesmo durante o desenvolvimento do sistema) enquanto são muito raras as mudanças da estrutura.

5.10.1 Tipos de diagramas existentes na UML

É importante conhecer a linguagem para entender os modelos que outras pessoas desenvolveram com muito esforço ou para explicar a outras pessoas (por exemplo programadores) como um sistema deve ser implementado. Cada conceito a ser modelado (subsistema, classe, relações, etc.) tem uma representação gráfica específica na linguagem. É muito importante sempre respeitar as convenções definidas na UML para que outras pessoas possam entender os diagramas gerados.

A linguagem UML define os seguintes tipos de diagramas:

- **diagramas estruturais** – consideram os aspectos estáticos do sistema.
 - a) *diagramas de classes* – usados para modelar o vocabulário do sistema, ou seja, quais os conceitos que fazem parte do sistema, bem como o relacionamento entre esses conceitos;
 - b) *diagramas de componentes* – visualiza um conjunto de componentes e as suas relações;

- c) *diagramas de instalação* – visualizam a configuração de um conjunto de nós de processamento e dos componentes em execução em cada nó
- **diagramas de comportamento** – consideram aspectos dinâmicos do sistema.
 - a) *diagrama de casos de uso* – visualiza os casos de uso (funcionalidades) do sistema e suas relações;
 - c) *diagrama de seqüência de sistema* – é um diagrama que enfatiza a ordenação temporal de mensagens trocadas entre objetos (sistema e usuário);
 - d) *diagrama de colaboração* – é um diagrama que enfatiza a organização dos objetos que participam numa interação;
 - e) *diagrama de estados* – especifica a seqüência de estados pelos quais um objeto passa, em resposta a eventos, durante o seu tempo de vida;
 - f) *diagrama de atividades* – semelhante a um fluxograma, é útil para modelar o fluxo e o detalhe das operações;

5.10.2 Notação

A UML permite que desenvolvedores visualizem os produtos de seu trabalho em diagramas padronizados. Junto com uma notação gráfica, a UML também especifica significados, isto é, semântica.

No Anexo I, deste trabalho, são apresentados os principais elementos gráficos e seus respectivos significados adotados pela UML.

5.11 INTRANETS

Segundo TURBAN, RAINER Jr e POTTER (2003, p. 228), “Intranet é uma rede privada que utiliza o software e os protocolos TCP/IP da Internet”. Uma intranet é basicamente uma Internet privada, ou um grupo de segmentos privados da rede Internet pública, reservados para serem usados por pessoas com autoridade para utilizar a rede. As empresas estão utilizando cada vez mais as intranets – acionadas por servidores Web internos – para oferecer aos funcionários acesso fácil às informações da corporação. As intranets também são um meio eficaz de liberação de aplicações.

De acordo com Laudon e Laudon (1999, p. 176), “uma intranet é privada e está protegida das visitas públicas por ‘firewalls’ – sistemas de segurança com software especializado para impedir que estranhos invadam as redes privadas”. Segundo os mesmos autores, a firewall é composta por hardware e software colocados entre a rede interna da organização e uma rede externa, inclusive a Internet. A firewall é programada para interceptar cada pacote de mensagem que passa entre as duas redes, para examinar suas características e rejeitar mensagens ou tentativas de acesso não-autorizadas.

As intranets não exigem um hardware especial e funcionam utilizando uma infra-estrutura de rede já existente. É a mesma tecnologia da World Wide Web (www).

Uma intranet simples pode ser criada interligando-se um computador de cliente com um navegador da Web a um computador com software do servidor Web por meio de uma rede TCP/IP.

6 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no formato de estudo de caso, que se baseia no estudo aprofundado de um problema de uma organização específica e para o qual está sendo sugerida uma solução. Segundo Yin (2001), o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas. Esta definição nos ajuda, segundo ele, a compreender e distinguir o método do estudo de caso de outras estratégias de pesquisa como o método histórico e a entrevista em profundidade, o método experimental e o *survey*. Ainda conforme Yin (2001), a preferência pelo uso do Estudo de Caso deve ser dada quando do estudo de eventos contemporâneos, em situações onde os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas.

6.1 ETAPAS

As etapas e os métodos utilizados para este Estudo de Caso foram os seguintes:

- Entrevistas com os profissionais responsáveis pelo gerenciamento de transportes no 3º BSup;
- Observações diretas sobre os processos e as rotinas da seção;

- Análise das informações relativas ao agendamento para utilização das viaturas, assim como das informações referentes à manutenção das viaturas e controle sobre variáveis operacionais;
- Modelagem de novos processos (redesenho do SI) de agendamento de viaturas e de controle das variáveis operacionais, em UML;
- Apresentação, ao gestor responsável pelo transporte, uma proposta de sistema de informações para auxiliar na tomada de decisões no que diz respeito a autorizações para saída de viaturas, com base nas informações sobre agendamento e sobre manutenção das viaturas.

6.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para coletar os dados e informações necessários à execução do trabalho, foi utilizado um questionário com cinco perguntas não estruturadas e abertas, aplicado ao gestor responsável pela Seção de Manutenção e Transporte do 3º BSup, assim como uma entrevista com o Fiscal Administrativo do batalhão, superior imediato do gestor de transporte.

Também foram realizadas observações participantes diretas sobre as rotinas e os processos pertinentes ao assunto a que se refere este trabalho.

Foi realizada uma entrevista com o gestor responsável diretamente pelo transporte. A ele foi aplicado um questionário onde constaram as seguintes perguntas:

- 1) Indique quais informações você considera necessárias para o planejamento e para o processo decisório relativas às atividades de transporte de pessoal e de material?
- 2) Qual é, efetivamente, no seu nível de atribuições e de responsabilidades, a decisão mais importante que o senhor deve tomar no que diz respeito ao

fluxo (entrada – manutenção – saída) das viaturas na seção de transportes?
Com que frequência o senhor toma este tipo de decisão?

3) Atualmente, como é feito o agendamento das viaturas?

4) Quais fatores externos à Seção de Transporte mais interferem negativamente no processo de tomada de decisão?

5) Em que um sistema de informações (SI) executado com tecnologia da informação (TI) poderia ser útil para auxiliar no processo de tomada de decisões na seção de transportes?

As entrevistas foram analisadas de acordo com a necessidade da organização no que diz respeito à melhoria de processos e suas particularidades operacionais. Através dos dados coletados nas entrevistas foram montados fluxogramas, utilizando a ferramenta *Edge Diagrammer* (própria para esse uso), mostrando o fluxo de processos e de informações até então. Dessa forma, foi possível visualizar todo o fluxo de informações e a necessidade de melhorias para posterior implementação do SI. Depois foram acrescentadas as melhorias no processo, ainda através de fluxogramas, e estes foram apresentados aos gestores das áreas envolvidas com o transporte, e aprovados.

6.3 REDESENHO (MODELAGEM) DO SI UTILIZANDO UML

Depois de aprovados os fluxogramas relativos à situação atual do fluxo de processos e de informações pelos gestores responsáveis, assim como os fluxogramas relativos às melhorias nos fluxos de informações, foi feita a migração para a Linguagem de Modelagem Unificada (UML), tendo em vista esta ser uma linguagem que, segundo Furlan (1998), Larman (2000), e Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000), além de Turban, Rainer Jr e Potter (2003), é extremamente eficiente e reúne as melhores práticas de análise e projetos orientados ao objeto, método que vem tornando-se padrão mundial na modelagem de sistemas de

informação. Para a modelagem, foi utilizado o método de desenvolvimento orientado ao objeto (TURBAN, RAINER Jr e POTTER, 2003), a ser operacionalizado através de TI. Através de artefatos associados à UML, como, por exemplo, os *casos de uso*, foi possível traduzir as necessidades da organização em um modelo de SI que auxiliasse o gestor de transportes a tomar decisões a respeito do gerenciamento das viaturas de transporte.

Para a concepção dos artefatos e diagramas de UML e associados, além de fluxogramas, foi utilizada a ferramenta *Edge Diagrammer*, software próprio para este uso. O processo de modelagem depois de concluído foi apresentado aos gestores para validação.

7 ESTUDO DE CASO

Este capítulo destina-se a introduzir e a realizar, efetivamente, o estudo de caso. Busca-se uma visão geral da organização, assim como elementos que levem ao problema a que se refere este trabalho, esclarecendo-o. Em seguida, será feita a exposição relativa a toda a análise das informações disponíveis, assim como o desenvolvimento do sistema e a apresentação dos resultados obtidos, tendo sempre em vista os objetivos anteriormente propostos no capítulo 5.

O presente capítulo está estruturado da seguinte forma: descrição da organização, Seção de Transportes do 3º BSup, processos atuais, análise das informações e projeto do sistema.

7.1 DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

O 3º Batalhão de Suprimento (3º BSup) é uma unidade logística do Exército Brasileiro. Como tal executa, dentre outras atividades caracteristicamente militares, com a instrução e formação de cabos e soldados, a aquisição, o armazenamento e a distribuição de diversos materiais às diversas Organizações Militares (OM) da 3ª Região Militar (3ª RM), que corresponde a todo o estado do Rio Grande do Sul².

O batalhão foi inaugurado em 1983, com o intuito de unificar os diversos Depósitos Regionais de Suprimento da 3ª Região Militar, que se encontravam, até

² O 3º BSup é diretamente subordinado ao comando da 3ª RM.

então, “espalhados” geograficamente pela área da 3ª RM e eram gerenciados de forma descentralizada, porém, todos sob a tutela do comando da 3ª RM.

A partir de então, o gerenciamento do armazenamento e da distribuição física dos materiais passou a ser responsabilidade do comandante do 3º BSup, assessorado pelo chefe do Centro de Operações de Suprimento (COS) e pelos chefes das dez Seções de Suprimento, correspondentes, cada uma, a uma classe de material³, sendo que, as autorizações para aquisição e distribuição do material para as OM da 3ª RM permaneceram tendo de ser ratificadas pelo comando da 3ª RM.

O 3º BSup é responsável por adquirir os seguintes materiais, de maneira centralizada, no âmbito da 3ª RM: gêneros alimentícios, combustíveis, óleos e lubrificantes, e material farmacológico.

Alguns itens são adquiridos através de licitação centralizada pela Diretoria de Suprimento, em Brasília, e são apenas armazenados e distribuídos pelo 3º BSup: fardamento, munição e armamento, e material de motomecanização, como viaturas e peças para viaturas e para veículos blindados.

O 3º BSup também é vinculado à Diretoria de Suprimento (DS), que é um órgão do Departamento Logístico do Comando do Exército (DLog), para fins de descentralização de crédito orçamentário para as aquisições de material através de licitações públicas.

³ **Classe I** (gêneros alimentícios), **classe II** (material de intendência), **classe III** (combustíveis, óleos e lubrificantes automotivos), **classe IV** (material de construção), **classe V** (armamento e munição), **classe VI** (material de engenharia), **classe VII** (material de eletrônica, informática e comunicações), **classe VIII** (material de saúde), **classe IX** (material de motomecanização e aviação) e **classe X** (outros materiais).

7.1.1 Missão, visão e valores da organização

O batalhão é responsável por, além de armazenar e distribuir material no âmbito da 3ª RM, adquirir parte significativa do material a ser armazenado e posteriormente distribuído. As aquisições são realizadas baseadas nas diretrizes e no planejamento anual da DS para a aquisição e distribuição de material no âmbito da 3ª Região Militar. Esse planejamento depende, dentre outras coisas, da demanda de materiais apurada pela própria diretoria, e do crédito orçamentário descentralizado para este fim, consoante com a Lei Orçamentária Anual e Lei de Diretrizes Orçamentárias, ambas sancionadas pelo excelentíssimo senhor presidente da República, no ano imediatamente anterior ao período considerado.

Portanto, em tempos de paz, o 3º Batalhão de Suprimento tem como missão a aquisição, o armazenamento e a distribuição de materiais das dez classes de suprimento no âmbito da 3ª Região Militar, além de instruir e formar o seu próprio efetivo de cabos e soldados, prover sua própria segurança orgânica e assessorar o comando da 3ª Região Militar em assuntos referentes à logística de distribuição e transporte.

A visão do 3º BSup é ser uma organização de referência na área de logística, provendo serviços de forma eficiente e eficaz, buscando constantemente a excelência gerencial, e agregando valor à atividade da logística militar terrestre.

Os valores militares cultivados pelos integrantes do 3º BSup são o respeito incondicional aos princípios da hierarquia e da disciplina, da camaradagem, do senso de cumprimento do dever, além do culto aos valores da pátria e do Exército Brasileiro. Além destes, no 3º BSup percebe-se a integral dedicação à missão do suprimento, com vistas à viabilização, ao máximo, da execução da logística com eficiência e eficácia, a fim de facilitar o controle sobre o trânsito de materiais e sobre sua existência. Também é importante registrar que o 3º BSup sempre busca “facilitar a vida” das Organizações Militares as quais deve suprir, desdobrando-se, quando necessário, para atender a situações eventuais ou excepcionais, da forma mais rápida possível.

7.1.2 Organograma da organização

O 3º BSup divide-se, estruturalmente (tal estrutura é apenas conceitual, não está expresso em seu organograma), em Organização Militar (OM) e Órgão Provedor (OP). A OM é composta por quatro seções do Estado-Maior e seus elementos subordinados, e por mais três companhias de suprimento, cuja missão principal é apoiar em pessoal e material o OP. O OP é composto pelo Centro de Operações de Suprimentos, e pelas dez Seções de Suprimento de Material. Sua principal função é adquirir, armazenar e, com o auxílio das companhias de suprimento, distribuir o material para os diversos quartéis dentro da 3ª Região Militar, inclusive para o próprio 3º BSup.

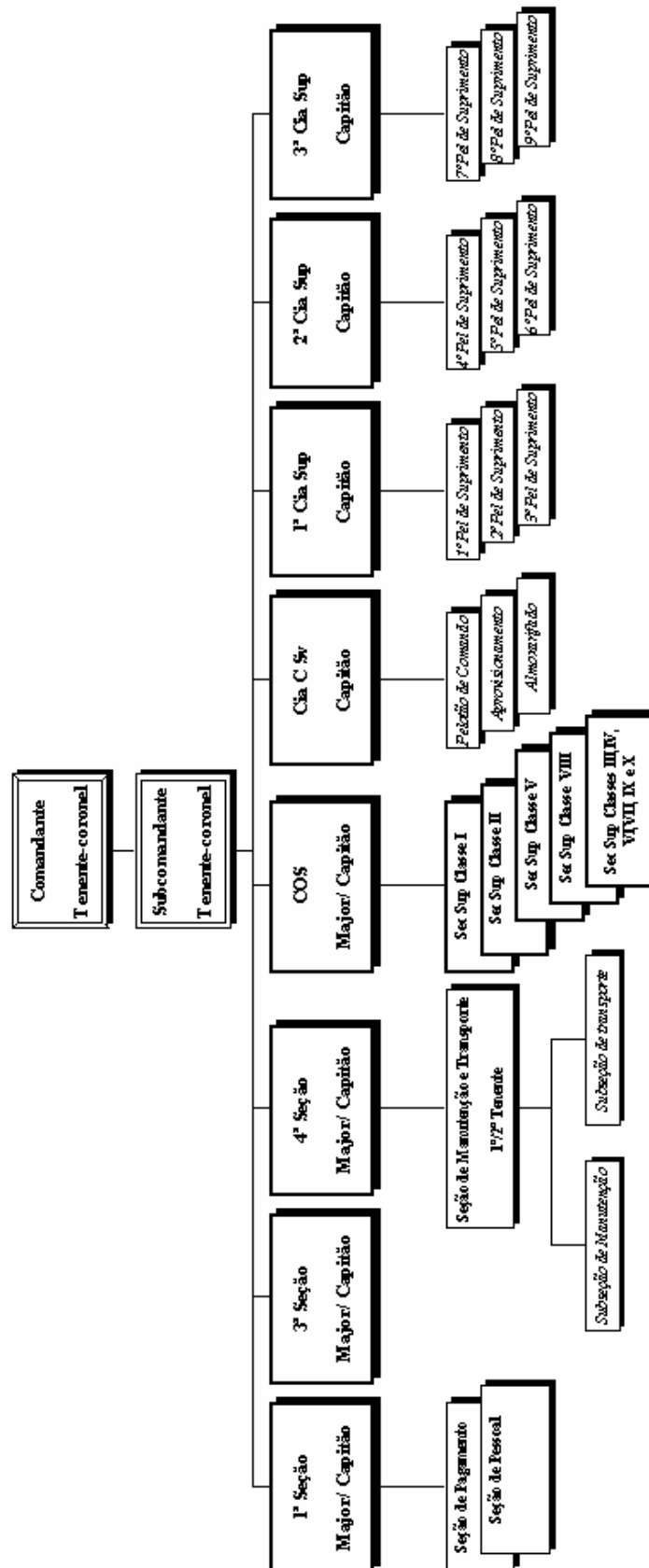
Uma observação importante a ser feita sobre o organograma é que o chefe da 4ª Seção do Estado-Maior também é o Fiscal Administrativo da OM, responsável por autorizar e fiscalizar todos os atos administrativos executados, além de ser responsável por todo o patrimônio físico e financeiro da Unidade.

A Seção de Manutenção e Transporte é vinculada à 4ª Seção do 3º BSup.

O efetivo total do batalhão é de cerca de setecentos homens e mulheres.

A seguir, o organograma do batalhão:

ORGANOGRAMA SINTÉTICO DO 3º BSUP



Legenda
 COB: Centro de Operações de Suprimento
 Cia C Sv: Companhia de Comando e Serviço
 Cia Sup: Companhia de Suprimento
 Pel: pelotão
 Sec Sup: Seção de Suprimento

Figura 6: Organograma do 3º BSUP
 (Fonte: arquivos do 3º BSUP)

7.2 SEÇÃO DE MANUTENÇÃO E TRANSPORTES DO 3º BSUP

Dentre os elementos vinculados à 4ª seção do Estado-Maior, está a Seção de Manutenção e Transporte (SMT), que é responsável, como o próprio nome sugere, pelo transporte de pessoal e de material, além de ser responsável pela manutenção dos meios de transporte (viaturas).

As viaturas que compõe a Seção de Manutenção e Transporte vão desde automóveis simples, como carros e “vans”, até viaturas de porte médio e grande, como caminhões e carretas.

Todo e qualquer transporte realizado interna ou externamente ao 3º BSup deve passar pelas autorizações do Chefe da Seção de Manutenção e Transporte (SMT), e do Fiscal Administrativo, além do responsável pelo material ou pessoal a ser transportado. Neste caso, a autorização também deve passar pelo Comandante de Companhia ou Chefe de Seção de Suprimento.

A estrutura física da SMT é composta por quatro garagens cobertas para caminhões, sendo duas abertas lateralmente e duas completamente fechadas. Também existe um almoxarifado de peças de reposição, óleos, lubrificantes e afins, um escritório administrativo do almoxarifado, um escritório para a administração da seção, quatro rampas de lavagem e de manutenção, dois caminhões-guincho, e um posto central de abastecimento (PCA), composto por tanques e bombas de gasolina e de óleo diesel.

A subseções existentes na SMT são um almoxarifado de peças, uma subseção administrativa, uma subseção de manutenção e uma subseção de transporte.

A SMT é chefiada por um segundo-tenente⁴, que possui um subtenente como adjunto. O almoxarifado de peças é administrado por um subtenente. A subseção administrativa é chefiada por um terceiro-sargento. A seção de manutenção é chefiada por um primeiro-sargento mecânico de veículos automotores, e a seção de

⁴ Consulte ANEXO III para “Postos e graduações do Exército Brasileiro”.

transporte é chefiada por um primeiro-sargento. Cerca de trinta cabos e soldados mecânicos e motoristas são distribuídos pelas subseções da SMT e atuam como auxiliares administrativos, mecânicos ou motoristas.

Cada viatura possui uma equipe de mecânicos, de motoristas e um padrinho, que é o responsável direto por informar as alterações ocorridas com ela. Também é responsável pela sua limpeza e boa apresentação.

7.3 ANÁLISE E ENTENDIMENTO DO PROBLEMA

Segundo Laudon e Laudon (1999, p. 196) “ a tomada de decisões no mundo real pode ser resumida em [...] cinco estágios aplicável a [...] decisões empresariais.”

Ou seja, de acordo com os referidos autores, um modelo de solução de problemas pode ser desenvolvido através de cinco estágios. São eles: análise do problema, entendimento do problema (aqui executados de maneira conjunta), tomada de decisões, projeto de soluções e implementação.

Para o desenvolvimento deste trabalho, serão utilizados como referência os cinco estágios descritos por Laudon e Laudon (1999).

7.3.1 Processos atuais

Serão descritos, a seguir, os processos atuais relativos ao transporte, tanto de pessoal quanto de material, no 3º Batalhão de Suprimento. O assunto abordado inclui os processos relativos à solicitação de viatura para transporte, os procedimentos para que as viaturas estejam em condições para executá-lo, as providências para a saída das viaturas (execução do transporte), processos e rotinas relacionados à manutenção e ao controle de variáveis operacionais como um

todo. As descrições a seguir serão expostas sempre sob o prisma atual, com a função pura e simples de descrever os processos atuais, objetivando sua posterior análise.

7.3.2 Descrição dos processos atuais na Seção de Manutenção e Transporte

Diversos processos e rotinas podem ser identificados na Seção de Manutenção e Transporte (SMT).

Com a intenção de melhorar o processo de agendamento das viaturas para o transporte, assim como o processo ou o método de controle das variáveis ou informações da operação, será interessante que sejam fixadas duas linhas de ação: 1) descrever o processo global atual de agendamento das viaturas para o transporte, assim como as pessoas, os documentos e os meios empregados para tal; e 2) descrever o processo atual de controle das informações operacionais, assim como, da mesma forma, que o primeiro, descrever as pessoas, os documentos e os meios utilizados.

Os processos descritos, assim como os fluxogramas apresentados na seqüência, foram todos desenvolvidos baseados em observações feitas, entrevistas e reuniões realizadas com os envolvidos nos processos. Posteriormente, foram apresentados aos gestores e aos envolvidos nos processos para devida aprovação.

O Centro de Operações de Suprimento possui cinco Seções de Suprimento (SS) a ele subordinadas. Cada uma destas seções, como o próprio nome sugere, é responsável pelo armazenamento dos respectivos materiais. Cada seção possui um depósito de material. São elas: SS Classe I, SS Classe II, SS Classe III, IV, VI, VII, IX e X, SS Classe V, SS Classe VIII.

A autoridade que determina a distribuição do material, para que quartel deve ir, e em que quantidades, é o comandante da 3ª Região Militar, através do Escalão Logístico da 3ª RM (Esc Log/3). No Esc Log/3 são registrados, anualmente, as

quantidades de material existentes em cada quartel (Organização Militar – OM), assim como as dotações anuais de cada material e para cada Unidade (ou OM). Baseado no saldo que as diversas OM apresentam no final de cada ano, o Esc Log/3 autoriza o fornecimento do material em quantidade suficiente para recompletar as respectivas dotações anuais. Eventualmente, e em situações especiais, ele autoriza fornecimentos complementares. Tal autorização para fornecimento é materializado através de um documento enviado ao 3º BSup, denominado “Ordem de Fornecimento” (OF). A partir dessa ordem de fornecimento, é desencadeado o processo de fornecimento do material à respectiva OM.

No entanto, esta não é a única sistemática utilizada. Para alguns itens, como, por exemplo, gêneros de alimentação (Classe I), o Esc Log/3 não interfere diretamente, pois tal gerenciamento é delegado ao próprio batalhão de suprimento. Neste caso, as OM informam, mensalmente, e diretamente à SS Classe I do 3º BSup, o inventário mensal de gêneros de alimentação em seus respectivos estoques. A SS Classe I encaminha tal informação para o COS/3º BSup, que faz o cálculos para recompletamento dos estoques e autoriza o fornecimento dos gêneros em quantidade suficiente para este fim. O COS passa para a SS Classe I, através de um Guia de Fornecimento (GF), as quantidades exatas a serem fornecidas para cada OM. A SS Classe I, por sua vez, repassa as informações para o Depósito de Classe I, que fica responsável por romanear o estoque e carregar os caminhões que chegam à expedição para realizarem o transporte dos gêneros até as OM de destino.

Para os materiais das demais classes, o processo de fornecimento de materiais é semelhante. A diferença básica está na frequência do fornecimento e na prestação de informações a respeito dos inventários de cada OM.

Para qualquer uma das Seções de Suprimento, o processo relacionado ao transporte do material para as OM de destino é idêntico. A parte do processo que cabe ao Chefe da Seção de Suprimento é entrar em contato com a Seção de Manutenção e Transporte (SMT) e solicitar uma viatura para transportar o material. O Chefe da Seção de Suprimento (ChSS) deve saber informar a quantidade do material a ser transportado (volume e peso), o trecho (a cidade, ou as cidades) de

destino, assim como a (s) data (s) em que pretende despachar o material. Atualmente, esse contato entre os ChSS e o Chefe da SMT (ChSMT) é feito através de reuniões mensais entre as partes, onde são discutidas as citadas informações e negociadas as melhores datas para cada interessado. Para a reunião, o ChSMT, auxiliado por seu adjunto, leva algumas planilhas de disponibilidade de viatura (vtr) e um calendário para poder se orientar com relação às datas. Ele tem anotado em uma caderneta as viaturas disponíveis, e nela mesmo registra as anotações sobre os agendamentos. Posteriormente, ele as passa para uma planilha, para que as possa visualizar melhor. As situações de exceção ou eventuais são tratadas diretamente entre os Chefes de Seções, havendo, muitas vezes, necessidade de se alterar os agendamentos já programados.

Alguns materiais são entregues diretamente nas OM, outros são entregues a distribuidores intermediários, os Batalhões Logísticos (BLog).

Na área da 3ª RM, existem 4 BLog's. Cada um é responsável por romanear e realizar a distribuição doméstica de materiais, a suas unidades vinculadas. Como regra geral, cada qual atende as OM mais próximas geograficamente.

A sistemática de pedido de viatura descrita a seguir está baseada no que prescrevem os manuais internos que tratam do assunto e em observações feitas.

A seguir pode-se ter uma visão geral do processo atual de pedido de viatura para o provimento, aplicando-se um exemplo atribuído ao suprimento de Classe I.

Fluxograma 01

Pedido de viatura para o provimento

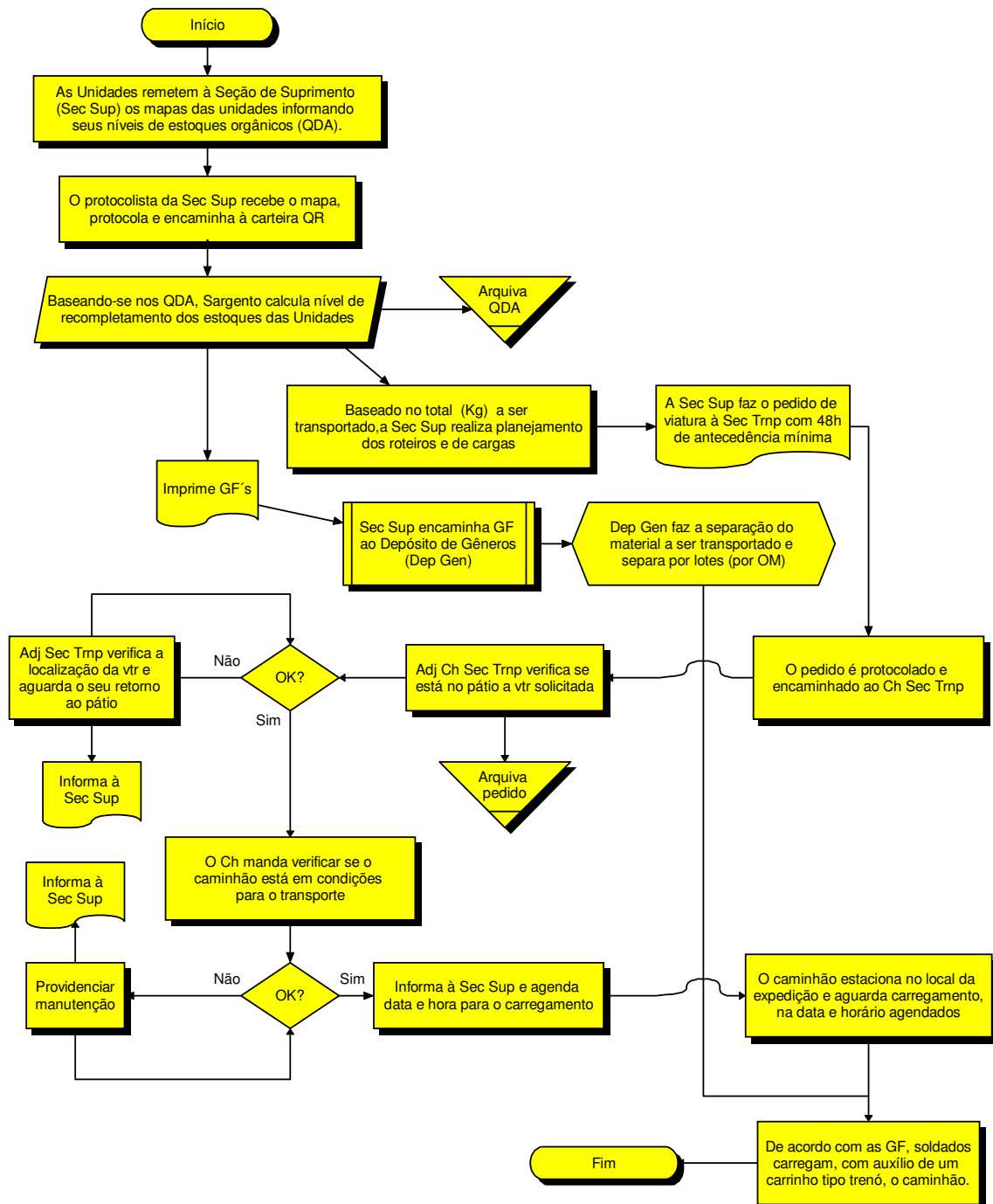


Figura 7: Processo do pedido de transporte para o provimento até o carregamento, para gêneros de Classe I (gêneros alimentícios).

Como ilustra o fluxograma apresentado, o processo é bastante longo, e sujeito a diversas restrições e atrasos.

Além do mais, ele não inclui uma sistemática relativa à manutenção das viaturas. Normalmente é dada ênfase à manutenção corretiva. A manutenção que deveria ser preventiva só é acionada na ocorrência de algum problema mecânico. O agendamento dos transportes não leva em conta os programas de manutenção das viaturas. Esse problema é facilitado pelo excesso de controles registrados em papéis, relatórios e planilhas desconexas, e que, na maioria das vezes, não possuem relacionamentos diretos. Como já foi dito, a excessiva dependência de registros de dados e de informações em papel atrasa todo o processo, tanto o de agendamento quanto o de controle da operação, pois sua consulta é sempre demorada, não é efetiva e nem eficiente.

Para desempenhar a função de gestor de transportes, o ChSMT deve se apoiar em algumas informações essenciais. Dentre elas, pode-se citar a situação das viaturas, no que diz respeito à manutenção: ele deve saber quais devem ser mantidas, quando, em que nível, quanto tempo levará o reparo, etc. E estas informações devem poder ser rapidamente consultadas ou acessadas. Outro aspecto importante diz respeito a possíveis coincidências entre as datas de agendamento (ou reserva). Uma mesma viatura pode ser (erroneamente) reservada para dois transportes, em um período coincidente, para destinos completamente distintos. Também se deve considerar como aspecto importante o uso eficiente das capacidades físicas das viaturas. Por exemplo: viaturas que saem muitas vezes com pouca carga, gerando um alto nível de ociosidade e consumo desnecessário de combustível; ou viaturas com carga excessiva, implicando em desgaste excessivo de peças e pneus. Ambos são exemplos de ineficiência no transporte. E é justamente para reduzi-los que o gestor de transporte deve dispor, na hora certa, das informações certas, para que possa tomar a decisão correta.

A seguir, é apresentado novamente o esquema de pedido de viatura, porém, focado no aspecto decisório do processo, ou seja, ilustra, de forma mais ostensiva, as decisões que o gestor, no caso o ChSMT, deve tomar para dar seqüência ao fluxo do processo.

Fluxograma 02
Processo Decisório de Autorização para utilização da viatura para
o transporte do provimento de Classe I

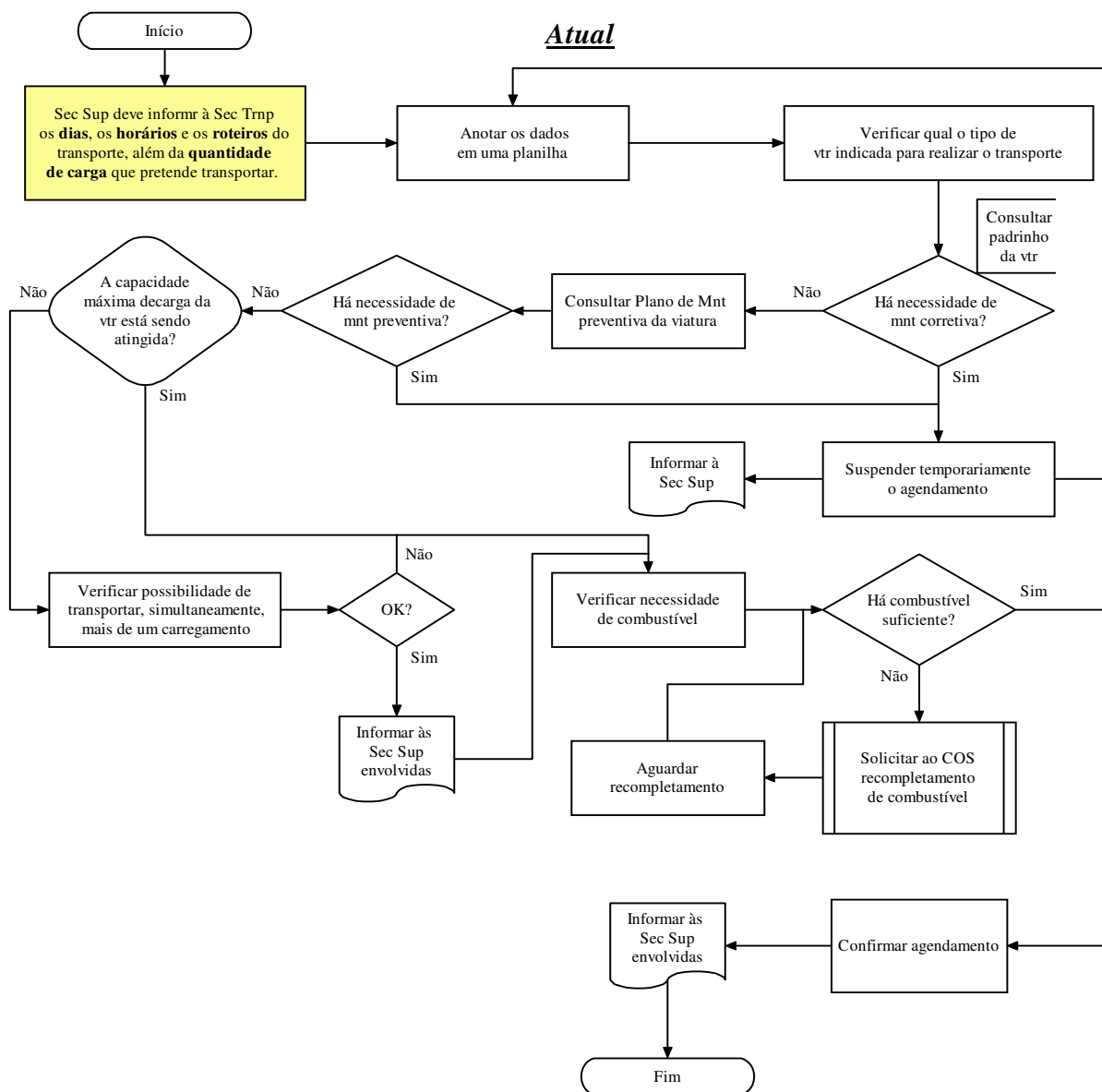


Figura 8: Descrição do processo decisório relativo ao agendamento de viaturas para o transporte.

Não está expresso no fluxograma, no entanto, um ator externo ao processo até agora descrito, também participa dele: o Fiscal Administrativo (FAdm). Ele não influi nas decisões do ChSMT. No entanto, sua função é ser informado e autorizar a saída das viaturas do 3º BSup. Ou seja, não basta a autorização do ChSMT, são necessárias ambas as autorizações, simultaneamente.

Assim que autoriza a saída de uma viatura para o transporte, o motorista da viatura, ou algum dos auxiliares do ChSMT procura o Fiscal Administrativo da OM, leva até a sua presença a Ficha de Viatura, já devidamente assinada pelo ChSMT, para que ele também a rubrique, para que, enfim, a viatura possa seguir destino.

Funcionalmente, a Fiscalização Administrativa da OM deve ter ciência e controle de todo o patrimônio do batalhão, inclusive os itens do patrimônio que estão transitando fora dos limites físicos da OM (como é o caso das viaturas que transportam o provimento na área geográfica da 3ª RM).

7.4 TOMADA DE DECISÕES

O objetivo mais importante a ser atingido, ao se descrever os processos de agendamento e de controle, é o de se identificar as informações essenciais para a sua realização e execução.

A partir dos fluxogramas apresentados e das informações descritas, devemos chegar a algumas questões: que informações estão no cerne do processo decisório? Que aspectos compõem o processo decisório, como um todo? O que realmente é importante para agilizar o processo? O que é dispensável, ou, menos importante? E a mais importante: como podemos melhorar o processo, tornando-o mais rápido e eficiente? Estas questões deverão ser respondidas a partir das análises a seguir.

Em questionário aplicado ao Chefe da Seção de Manutenção e Transporte (ChSMT) – as perguntas estão descritas no item 6.2 “Coleta e análise de dados”, do capítulo 6. “Metodologia”, deste trabalho – ele citou, primeiramente, quais as informações que para ele seriam mais importantes para a tomada de decisão, sobre as atividades de transporte de pessoal e de material. Segundo ele, é muito importante que os planos de manutenção preventiva das viaturas sejam seguidos à risca, pois, o não cumprimento de tais planos acarretam maiores gastos e maiores consumos no médio e longo prazos, além de causar transtornos e reduzir a vida útil

das peças e da viatura como um todo. Também foi citado na entrevista o quão importante é o fator antecedência para o planejamento e para os agendamentos de transportes.

Ficou bastante claro nas respostas do ChSMT a necessidade de se cruzar previamente as informações sobre reservas de viaturas (agendamentos) e necessidade de manutenção. Esse cruzamento tem o objetivo de somente autorizar a saída de viaturas que realmente estejam em condições de executar o transporte por completo, sem apresentar danos durante o percurso, ou sem que seu uso indevido possa vir a resultar em elevação dos gastos com manutenção, com consertos e substituição de peças que seriam desnecessários se o planejamento de manutenção fosse seguido. Além do mais, paradas não programadas para manutenção resultam em atrasos e mudanças nos planejamentos de transporte como um todo.

Outro aspecto destacado pelo ChSMT foi o grande número de variáveis que devem ser consideradas e julgadas no momento da tomada de decisão. Para ele, é difícil julgar simultaneamente todas elas, por isso, sua decisão constantemente está sob o risco de não atender às expectativas, tendo em vista a variabilidade dos subsídios de informação. Ele também destacou que as reuniões que são feitas para planejar os agendamentos podem muitas vezes se estender além do necessário, devido a divergências de opiniões. Por fim, um outro aspecto que emperra o processo, tornando-o ainda mais lento é a necessidade de assinatura da Ficha de Viatura por parte do Fiscal Administrativo. Como já foi descrito anteriormente, ele deve rubricar cada ficha de cada viatura que sai da OM, inclusive as de transporte de provimento, dando ciência e autorizando sua saída.

Do que foi observado *in loco*, do que foi descrito textualmente e através dos fluxogramas apresentados, e do que foi respondido na entrevista pelo ChSMT, gestor responsável pelo transporte, pode-se apresentar algumas respostas às aquelas perguntas feitas anteriormente, com o fim de analisar as informações e delas extrair as que serão mais importantes para que se atinjam os objetivos a que se propõe este trabalho.

As informações mais importantes com as quais se deve trabalhar são as variáveis que compõem o processo decisório e a sua unificação ou junção, as quais grande parte são oriundas dos planos de manutenção das viaturas; a velocidade da tomada de decisão, e o que contribui ou pode vir a contribuir para acelerá-lo; que rotinas ou procedimentos podem ser substituídos ou eliminados do processo, a fim de torná-lo mais eficiente; quais são os atores que realmente devem envolver-se na tomada de decisão e no fluxo do processo; e o quão vantajoso pode se tornar um sistema de informações baseado em TI se aplicado à gestão de transportes no 3º BSup.

7.5 PROJETO DE SOLUÇÕES

Com base nas informações coletadas e analisadas até agora, tornou-se clara a necessidade de se desenvolver um sistema de informações, com base em um software aplicativo (TI) com possibilidade de transmissão de dados, para auxiliar no gerenciamento do transporte na Seção de Manutenção e Transporte do 3º BSup. A sugestão de nome para o sistema de informação aqui proposto será *SISTRAN – Sistema de Gerenciamento de Transporte*.

A seguir, de acordo com as informações aqui levantadas, e com base na literatura pertinente pesquisada, será proposto um sistema de informações para gerenciamento de transporte no 3º Batalhão de Suprimento. Os aspectos relacionados à Tecnologia da Informação envolvidos não serão profundamente abordados, pois este trabalho não se propõe exatamente a explorá-los à exaustão, mas sim a abordar aspectos de sistemas de informação aplicados à Administração.

Fica aqui, em aberto, a possibilidade de, futuramente, o assunto Tecnologia da Informação ser mais profundamente abordado, em uma outra oportunidade, a fim de aperfeiçoar a aplicação prática do sistema aqui proposto.

7.5.1 Modelagem do sistema

Para que um sistema de informação seja desenvolvido, é necessário que ele seja transcrito, modelado através de uma linguagem.

Existem diversas linguagens de modelagem no mercado. Dentre elas, há uma em particular: “diretamente derivada dos conceitos da programação e do projeto orientado a objeto, a análise e o desenho **orientados a objeto** são certamente a mais nova das abordagens de desenvolvimento de sistemas” (FURLAN, 1998)

Segundo Larman (1999, p. VII), “o uso da tecnologia orientada a objetos está se proliferando no desenvolvimento de software”, e mais, “A Linguagem de Modelagem Unificada (UML [...]) está emergindo como a notação-padrão para modelagem” (LARMAN, 1999, p. VII).

Por ser uma linguagem altamente eficiente na modelagem de sistemas de informação, a UML foi utilizada para modelar o projeto do futuro “*SISTRAN – Sistema de Gerenciamento de Transporte*”.

A construção e a modelagem do projeto do sistema foram elaboradas de acordo com os passos sugeridos por Larman (2000). São eles: casos de uso, diagramas de caso de uso, descritor de funções, diagramas de classe, diagramas de seqüência de sistema, contratos e glossário de termos.

7.5.1.1 Caso de uso

Com base nas informações levantadas, embasadas pelo que foi observado *in loco* e pelos frutos colhidos através dos métodos de coleta de dados, chegou-se aos casos de uso seguintes, em comum acordo com os atores envolvidos nos processos em questão.

O primeiro caso de uso tratado diz respeito ao gerenciamento de usuários do futuro sistema. Para que o SI seja desenvolvido, deve haver uma base de TI, um software para operacionalizá-lo. E havendo um software, deve haver um administrador deste sistema (AS), com conhecimento em informática suficiente para programá-lo, prover sua segurança de dados e para mantê-lo ativo. A criação e o cadastramento de “perfis de usuários”, cada qual com um ID e uma senha poderiam garantir a segurança e o respaldo dos dados inseridos no sistema. Cada usuário deverá possuir um nível diferente de acesso ao conteúdo do sistema. Por exemplo, o perfil “AS” pode cadastrar, bloquear e descadastrar usuários, porém não pode modificar os dados de agendamento e de operações. O perfil “ChSMT” pode visualizar, inserir e excluir dados operacionais. Pode também autorizar saída de viaturas e visualizar agendamentos programados. O perfil “FAdm” pode somente visualizar certos dados sobre agendamento ou sobre dados operacionais, e autorizar ou não a saída de viaturas. O perfil “ChSS” pode somente visualizar o Mapa de Situação de Viatura (MSVTR) e solicitar ou cancelar solicitação de agendamento. Cada operação deve gerar uma mensagem ou notificação ao(s) interessado(s). Seriam atribuídos níveis de acesso baseados em uma seqüência numérica, que iriam de 1 a 5.

Para cumprir uma exigência legal e evitar solução de continuidade, cada perfil deverá possuir um “perfil-irmão”, ou “usuário-substituto”. Cada par de “perfis-irmão” poderá alterar um a decisão do outro, porém nunca poderão ser usados simultaneamente. Esta função terá como objetivo garantir que cada função(ator) terá um substituto imediato, em caso de algum impedimento ou eventualidade. Em princípio, o perfil titular e o “perfil-irmão” deverão ser ocupados pelos militares designados pelo comandante do batalhão para ocuparem a função como titular e como substituto imediato, respectivamente.

Ademais, a descrição do caso de uso é auto-explicativa.

Devido à extensão das descrições dos casos de uso completos, será descrito neste capítulo apenas algumas informações principais quanto ao nome do caso de uso, seus atores, tipo, sua descrição, as referências cruzadas e sua finalidade. As

seqüências típicas de sistema e a seqüência alternativa de sistema podem ser consultadas no Anexo V a este trabalho.

Os atores envolvidos no processo em estudo são o Chefe da Seção de Manutenção e Transporte (ChSMT), os Chefes das Seções de Suprimento (ChSS), o Fiscal Administrativo da OM (FAdm) e o Administrador do Sistema (AS). De maneira subsidiária, e dispensável na representação do modelo, existe a figura do motorista da viatura.

Os casos de uso serviram para o levantamento de requisitos. Ao identificá-los, foi possível iniciar a modelagem propriamente dita.

#1 Caso de uso: Gerenciar usuários

Seção: Principal

Caso de Uso: Gerenciar_usuarios

Atores: Administrador do sistema (AS) – iniciador – e novo usuário.

Finalidade: Realizar cadastro de usuário no sistema

Descrição: O AS deve cadastrar todos os usuários do sistema. Cada tipo de usuário deverá possuir um perfil, que limita, em níveis, o conteúdo a ser acessado. Para poder acessar o sistema, a pessoa deve estar obrigatoriamente cadastrada. O cadastro varia de acordo com a função do gestor e deve ser devidamente autorizado pelo comandante do batalhão. Os perfis de acesso deverão ser: Chefe da Seção de Suprimento – nível de acesso “1”; Fiscal Administrativo (FAdm) – com nível de acesso “2”; Chefe da Seção de Suprimento (ChSS) – com nível de acesso “3”; Chefe da Seção de Manutenção e Transporte – com nível de acesso “4”; Administrador do Sistema – com nível de acesso “5”. O AS deverá poder excluir perfis, assim como alterar os níveis de acesso, desde que autorizados pelo comandante do batalhão.

Tipo: Primário e essencial

Referências cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.5, R1.6, R1.7, R1.8, R1.9, R1.10, R1.11, R1.12.

Casos de uso: o usuário deverá ter completado o caso de uso *Log_inout*.

#2 Caso de uso: Log in / Log out

Seção: Principal

Caso de Uso: Log_inout

Atores: Usuários e administrador do sistema (AS)

Finalidade: Realizar log-in e log-out de usuário no sistema

Descrição: O usuário, que necessita estar previamente cadastrado – pelo Administrador do Sistema (AS) – através de um código (que é o número da Identidade Militar) e deverá possuir uma senha individual de acesso, informa seus dados de identificação (ID e senha), que pode ser reconhecido pelo sistema ou não. Após ter sido “logado” no sistema, o usuário pode ter acesso ao conteúdo do sistema e interagir com ele.

Tipo: Primário e essencial

Referências cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.8, R1.9, R1.10.

Casos de uso: O usuário deverá ter completado o caso de uso

Gerenciar_usuario.

#3 Caso de uso: Agendar viatura

Seção: Principal

Caso de Uso: Agendar_viatura

Ator: ChSS(iniciador) e ChSMT

Finalidade: Solicitar agendamento utilização de viatura para determinada data e hora.

Descrição: O chefe da seção de suprimento - ChSS (usuário) necessita de uma viatura para transportar material. Ele possui uma certa quantidade de material para ser transportado. E esse material possui um peso e um volume. Baseado nesses dados referentes a sua carga, ele busca, dentre as viaturas existentes na seção de manutenção e transportes (SMT), uma que supra a sua necessidade. Então, ele agenda (reserva) o uso de uma determinada viatura para uma determinada data, a partir de um determinado horário. No entanto, as viaturas podem possuir restrições para o agendamento: 1) necessidade imediata de manutenção preventiva ou corretiva, 2) ociosidade elevada, 3) documentação atrasada ou irregular, 4) já haver um outro agendamento (ou reserva) para a mesma data e/ou horário, 5) disponibilidade de combustível, 6) disponibilidade de motorista e 7) Viatura em uso. O ChSS deverá poder cancelar o agendamento, com antecedência mínima de 73 horas antes do agendado, sempre que entender conveniente. O ChSMT deverá consultar o sistema, para verificar se há alguma alteração ou restrição. No final ele deverá confirmar ou não o agendamento solicitado pelo ChSS. Como alteração, entenda-se variação exagerada de qualquer indicativo de consumo da viatura (acima de um percentual definido);

Tipo: Primário e essencial

Referências cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.6, R1.8, R1.9, R1.10, R1.12, R2.1, R2.2, R2.3, R2.4, R2.6.

Casos de uso: o usuário deverá ter completado o caso de uso *Log_inout*.

#4 Caso de uso: autorizar saída de viatura

Seção: Principal

Caso de Uso: Autorizar_saida

Ator: ChSMT (iniciador), ChSS e FAdm

Finalidade: Autorizar saída de viatura (previamente agendada) para provimento

Descrição: O Chefe da Seção de Manutenção e Transporte (ChSMT) é informado da solicitação de agendamento. Setenta e duas horas antes do horário agendado, o ChSMT deve ser solicitado pelo sistema a autorizar ou não o transporte. Ao autorizar, solicita o visto do Fiscal Administrativo. Autorizado e visado, é impresso um documento de autorização de saída de viatura, em duas vias, que deve ser entregue ao motorista e arquivado. No final, o motorista, de posse do documento de autorização, segue rumo ao respectivo depósito de suprimento e realiza o transporte.

Tipo: Primário e essencial

Referências cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.6, R1.8,R1.9,R1.10,
R1.12, R2.2, R2.3, R2.4, R2.5, R2.7, R2.8.

Casos de uso: o usuário deverá ter completado os casos de uso *Confirma_agenda*.

#5 Caso de uso: Controlar variáveis operação

Seção: Principal

Caso de Uso: Controlar_operacao

Ator: ChSMT

Finalidade: Controlar os dados (variáveis) operacionais de transporte.

Descrição: O ChSMT, como gestor de transportes, deve ter acesso a todas as variáveis relacionadas à operação. Para tal, o sistema deve permitir que ele dê entrada de dados relativos às características de fábrica das VTR, tais como capacidade de carga, potência do motor, numeração das placas e tara. Também é importante que dados da operação sejam inseridos no sistema, tais como: distâncias entre base e destinos (em Km), nível médio de desgaste dos pneus, níveis de quilometragem necessários para manutenção preventiva, consumos de fluídos diversos, e de outras peças de reposição. O sistema deverá cruzar estes dados para gerar informações importantes para a tomada de decisão do ChSMT, que é relativa à autorização para saída da VTR (confirmação do agendamento) como: necessidade de parada para manutenção preventiva ou corretiva, consumo médio de combustível por trecho e nível médio de ociosidade por trecho. Todas estas informações deverão constar em um Mapa de Situação de Viaturas (MSVTR). No final, deve ser possível imprimir o MSVTR e um mapa comparativo, com tabelas e gráficos, com as informações selecionadas pelo usuário.

Tipo: Primário e essencial

Referências cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.6, R1.8, R1.9, R1.10, R1.12, R2.8, R2.9, R2.10, R2.11, R3.1, R3.2, R3.3, R3.4, R3.5, R3.6, R3.7, R3.8, R1.9, R1.10, R1.11.

Casos de uso: o usuário deverá ter completado o caso de uso *Log_in*.

7.5.1.1.1 Diagrama de caso de uso

Segundo Larman (1999), um diagrama de caso de uso ilustra um conjunto de casos de uso para um sistema, e a relação entre os atores e os casos de uso.

A finalidade deste diagrama é apresentar o contexto em que os atores externos ao sistema se integram, e as maneiras principais as quais eles o utilizam (LARMAN, 1999).

De acordo com o que foi descrito através dos levantamentos de dados feitos, e o que foi descrito nos casos de uso, podemos ilustrar as interações entre atores, sistema e casos de uso da seguinte forma:

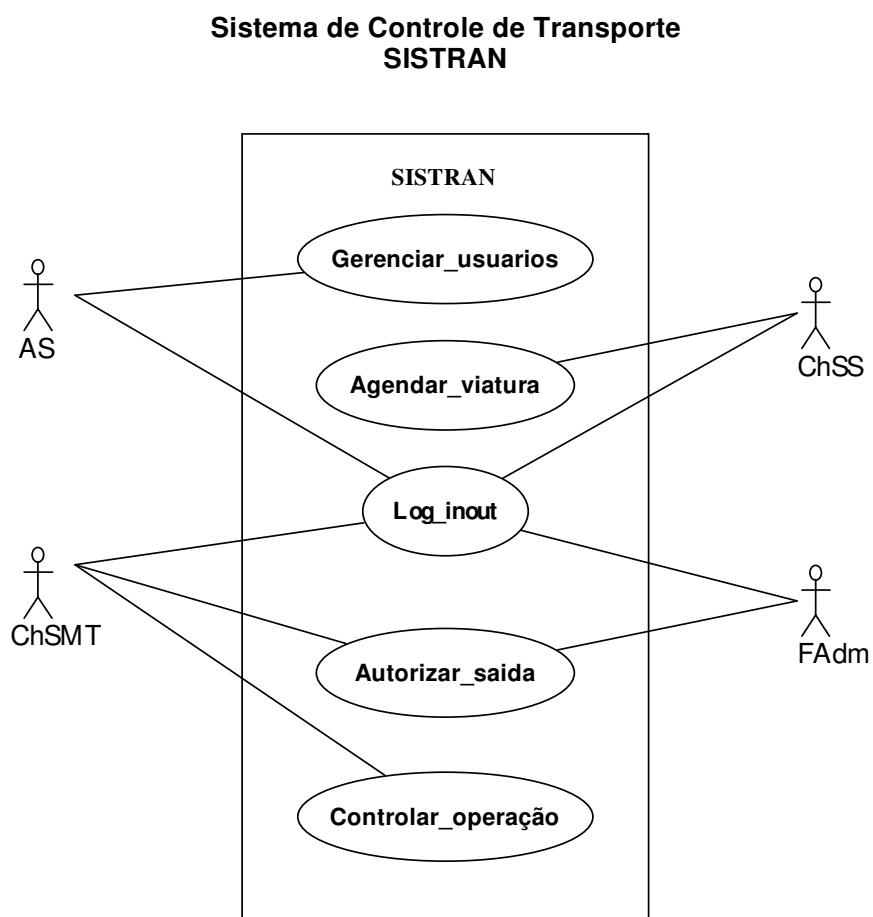


Figura 9: Diagrama de casos de uso
(Fonte: Larman, 1999, p.73)

O ator **AS** é o responsável por **gerenciar os usuários**, uma vez que os cadastra e cria seus perfis e autoriza níveis de acesso. E, para que ele próprio se identifique como AS para acessar o sistema, é necessário que ele digite seu ID e senha. O primeiro AS a ser definido como tal deverá ser o próprio desenvolvedor do software.

O **ChSMT** possui as funções mais importantes. Ele deverá realizar o **log in** para acessar o sistema. A partir de então ele poderá, baseado no controle dos dados operacionais (**controlar_operacao**), autorizar a saída (**autorizar_saida**) das viaturas, assim que o **FAdm** também o fizer. O sistema só liberará o registro da viatura para executar o transporte e notificará os interessados se houver, simultaneamente, as autorizações do ChSMT e do FAdm.

7.5.1.2 Descritor de funções

O descritor de funções é um artefato importantíssimo para a modelagem em UML. Nele são descritos, de forma detalhada, baseados em atributos do mundo real, quais são as funções que o sistema deverá executar. Segundo o que foi discutido com os integrantes da Seção de Manutenção e Transporte, que são os primeiros interessados no desenvolvimento deste sistema, e baseado no que foi descrito nos casos de uso, as funções que o sistema deverá executar são as descritas nas tabelas a seguir, nomeadas de acordo com a peculiaridade de cada função.

Tabela 1. Funções básicas

Ref	Função	Categoria	Atributo	Detalhes e Restrições	Categoria
R1.1	Os usuários deverão fazer "Log In" com um ID e uma senha para ter acesso ao sistema.	Evidente	Metáfora de interface	Caixa de diálogo	Obrigatório
R1.2	Prover um mecanismo de armazenamento persistente	Oculto	Tempo de resposta	A cada 5 segundos, informar status	Obrigatório
R1.3	Capturar informações a respeito das VTR sempre em relação à	Oculto	Plataforma de software	MS Excell 97/ MS Access/ 97	Desejado

	numeração das placas.				
R1.4	Exibir viaturas pelo número das placas	Evidente	Facilidade de uso	Evitar informações em excesso na tela	Desejado
R1.5	Todos os perfis “titulares” devem possuir um perfil-irmão “substituto eventual”.	Evidente	Tolerância a falhas	O perfil “titular” não pode ser ativado simultaneamente ao “substituto eventual”	Obrigatório
R1.6	O perfil “titular” e o perfil-irmão “substituto eventual” podem modificar decisões ou informações salvas pelo outro.	Evidente	Tolerância a falhas	Enquanto um perfil estiver ativado, o perfil-irmão deve estar desativado (stand-by).	Obrigatório
R1.7	Ativar ou desativar perfis de usuários	Evidente	Tolerância a falhas	Permissão para ativar ou desativar perfis exclusivo dos perfis “AS”	Obrigatório
R1.8	Apresentar informações através de janelas, ícones e textos	Evidente	Plataforma de software	MS Windows 98 ou NT.	Desejável
R1.9	Permitir navegação entre telas e janelas através de teclas de atalho	Evidente	Facilidade de uso	Disponibilizar e exibir teclas de atalho e respectivas funções.	Desejável
R1.10	Prover mecanismos de comunicação entre processos e entre sistema	Oculto	Plataforma de software	MS Windows 98 ou NT.	Obrigatório
R1.11	Permitir inclusão e exclusão de usuários no sistema	Evidente	Plataforma de software	A inclusão/exclusão deve ter efeito imediato.	Obrigatório
R1.12	Exibir na tela nome de perfil de usuários que estiverem “on-line”	Evidente	Plataforma de software	Atualizar a cada 30 min.	Obrigatório

Tabela 2. Funções de agendamento.

Ref	Função	Categoria	Atributo	Detalhes e Restrições	Categoria
R2.1	Permitir que cada viatura seja solicitada por um único usuário, por vez.	Evidente	Tolerância a falhas	Não autorizar que uma viatura seja solicitada por mais de um usuário, simultaneamente.	Obrigatório
R2.2	Avisar ao ChSMT quando houver restrição ou alteração em VTR	Evidente	Tolerância a falhas	Enviar aviso (mensagem) gráfica ao ChSMT	Obrigatório
R2.3	Enviar informações (mensagens) para os diversos perfis	Evidente	Facilidade de uso	Através de mensagens de texto	Desejável
			Tempo de resposta	Transmitir a mensagem (máx. 10 min)	Desejável
R2.4	Exibir motivo da restrição de VTR	Evidente	Facilidade de uso	Exibir motivo das restrições para todos os perfis.	Obrigatório

R2.5	Imprimir Ficha de Viatura de acordo com leiaute estabelecido pela legislação vigente	Evidente	Metáfora de interface	Utilizar como base um editor de textos	Obrigatório
R2.6	Confirmar agendamento	Evidente	Tolerância a falhas	A confirmação deve ser registrada imediatamente, mesmo que haja queda de energia.	Obrigatório
R2.7	Autorizar saída de VTR	Evidente	Tolerância a falhas	Não permitir que a mesma viatura seja autorizada duas vezes	Obrigatório
		Oculto	Tolerância a falhas	Não autorizar saída de VTR sem autorizações simultâneas do ChSMT e do FAdm	Obrigatório
R2.8	Solicitar inserir dados de saída da VTR	Evidente	Facilita uso	Assim que a VTR for autorizada a sair, o sistema deve pedir para inserir dados de saída da VTR.	Obrigatório
R2.9	Solicitar inserir dados de chegada da VTR	Evidente	Facilita uso	Assim que a VTR for retornar, o sistema deve pedir para inserir dados de chegada VTR .	Obrigatório
R2.10	Dar saída da VTR da garagem	Oculto	Plataforma de software	Atualizar planilha eletrônica	Obrigatório
R2.11	Dar entrada da VTR na garagem	Oculto	Plataforma de software	Atualizar planilha eletrônica	Obrigatório

3. Funções de controle operacional

Ref	Função	Categoria	Atributo	Detalhes e Restrições	Categoria
R3.1	Exibir relatório comparativo com texto, gráficos e planilhas	Evidente	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório
R3.2	O ChSMT deve entrar com os dados de controle operacional	Evidente	Metáfora da interface	Através de formulários e caixas de diálogo.	Obrigatório
R3.3	Calcular consumo combustível: = litros abastecido / quilometragem percorrida	Oculto	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório
R3.4	Calcular quilometragem percorrida: = odômetro chegada – odômetro saída.	Oculto	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório
R3.5	Calcular nível de	Oculto	Plataforma de	Baseado no	Obrigatório

	ociosidade: = Tara – Peso bruto da VTR		software	modelo MS Excell ou similar	
R3.6	Registrar histórico das paradas para manutenção (data, período e motivo)	Oculto	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório
R3.7	Registrar dados referentes ao plano de manutenção preventiva	Oculto	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório
R3.8	Calcular consumo de óleo lubrificante: Data última troca – data penúltima troca	Oculto	Plataforma de software	Utilizar base dados: calendário	Obrigatório
R3.9	Registrar dados históricos referentes a consumos diversos	Oculto	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório
R3.10	Exibir dados históricos de consumos diversos	Evidente	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório
R3.11	Calcular tempo médio vida útil pneus: = $\sum_n (\text{Data final uso pneus} - \text{data inicial uso pneus}) / n$	Oculto	Plataforma de software	Baseado no modelo MS Excell ou similar	Obrigatório

É importante notar que cada função possui uma referência, uma categoria, um atributo, detalhes ou restrições referentes ao respectivo atributo, e uma categoria para o atributo. Baseado nestes dados, o programador poderá, com o auxílio dos demais artefatos de UML, programar o algoritmo lógico do software.

7.5.1.3 Diagrama de classes

Segundo Furlan (1998, p. 91), o diagrama de classes é “...uma estrutura lógica estática em uma superfície de duas dimensões mostrando uma coleção de elementos declarativos de modelo, [...] e seus respectivos conteúdos e relações”.

Como a UML é uma linguagem orientada a objetos, o diagrama de classe, que é um artefato chave para a modelagem, compõe-se de objetos, chamados “classes”, ou “tipos”. Conforme foi discutido e elaborado em conjunto com o Chefe da Seção de Manutenção e Transporte (ChSMT), com o Fiscal Administrativo (FAdm), e com um dos Chefes de Seções de Suprimento (ChSS), a de Classe I, o

sistema em desenvolvimento possui como objetos as seguintes classes: FAdm, ChSMT e ChSS, que são os atores, que interagirão com o software; o Mapa de Situação de Viatura (MSVtr), que agrega os atributos de identificação, do histórico e das restrições relativas a manutenção e consumo das viaturas; e as próprias viaturas, que constituem o objeto que executa o transporte;

Conforme levantado junto aos envolvidos no processo, e de acordo com as observações feitas, apresentamos o diagrama de classes do sistema em estudo, onde constam as interações entre os objetos, os principais atributos e funções executadas.

A elaboração do diagrama de classes baseia-se também nas descrições dos casos de uso, nas descrições das funções e nos aspectos de relacionamento e responsabilidades citados pelos gestores envolvidos no processo.

As interações representadas entre as classes irão ilustrar para o programador do software quais são as principais interações entre os objetos, suas responsabilidades e atribuições.

A seguir está ilustrado o diagrama de classes aprovado.

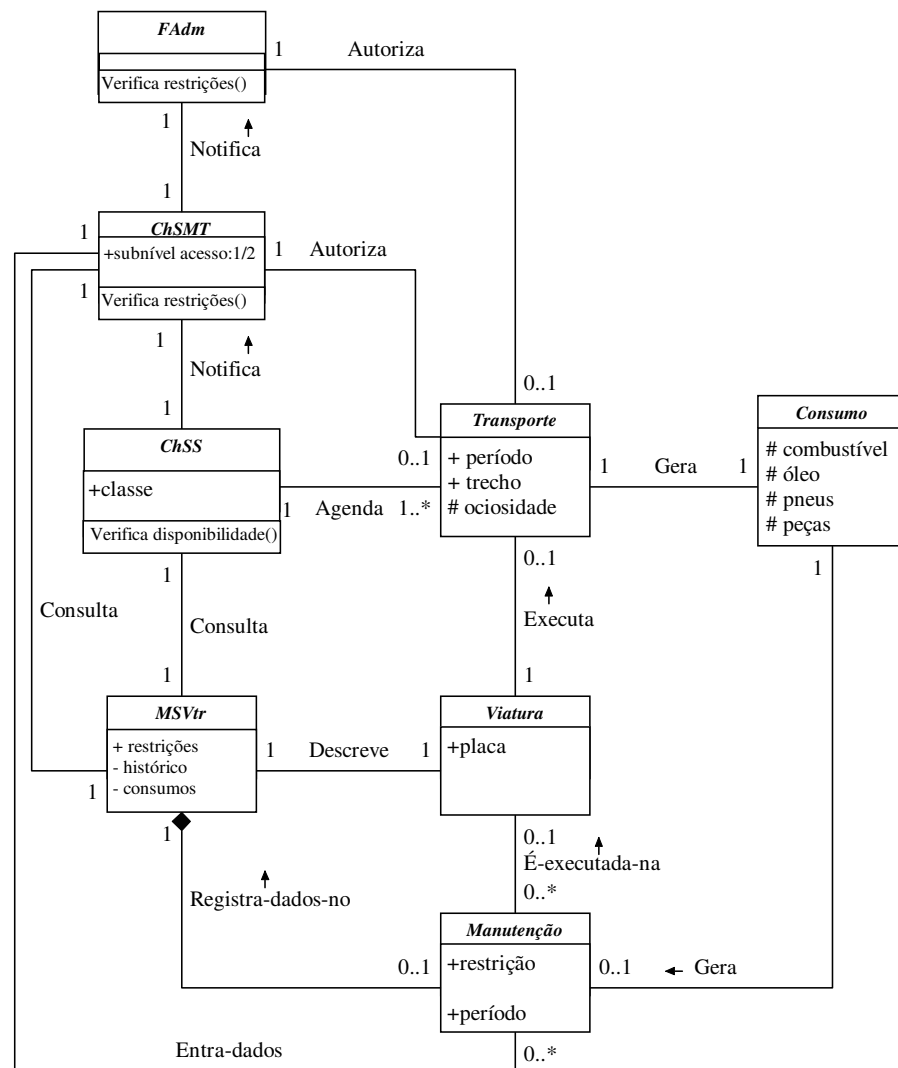


Figura 10: Diagrama de classes.
(Fonte: FURLAN, 1998, p.92)

7.5.1.4 Diagrama de seqüência

“Um diagrama de seqüência mostra interações de objetos organizados em uma seqüência de tempo e de mensagens trocadas, mas não trata associações entre os objetos” (FURLAN, 1998, p.185). Ele pode variar muito quanto a sua apresentação, de acordo com o propósito. No entanto, o mais importante é que ele descreva objetivamente as interações e troca de estímulos entre objetos do sistema.

Cada diagrama de seqüência corresponde a um caso de uso. Objetivamente falando, é a demonstração (ou simulação), de como os objetos envolvidos no respectivo caso de uso reagiria a um estímulo.

No caso do futuro *SISTRAN*, foi acordado entre o gestor de transporte e o desenvolvedor do projeto, que o sistema deveria reagir, em cada caso de uso, da forma apresentada nos diagramas de seqüência a seguir mostrados.

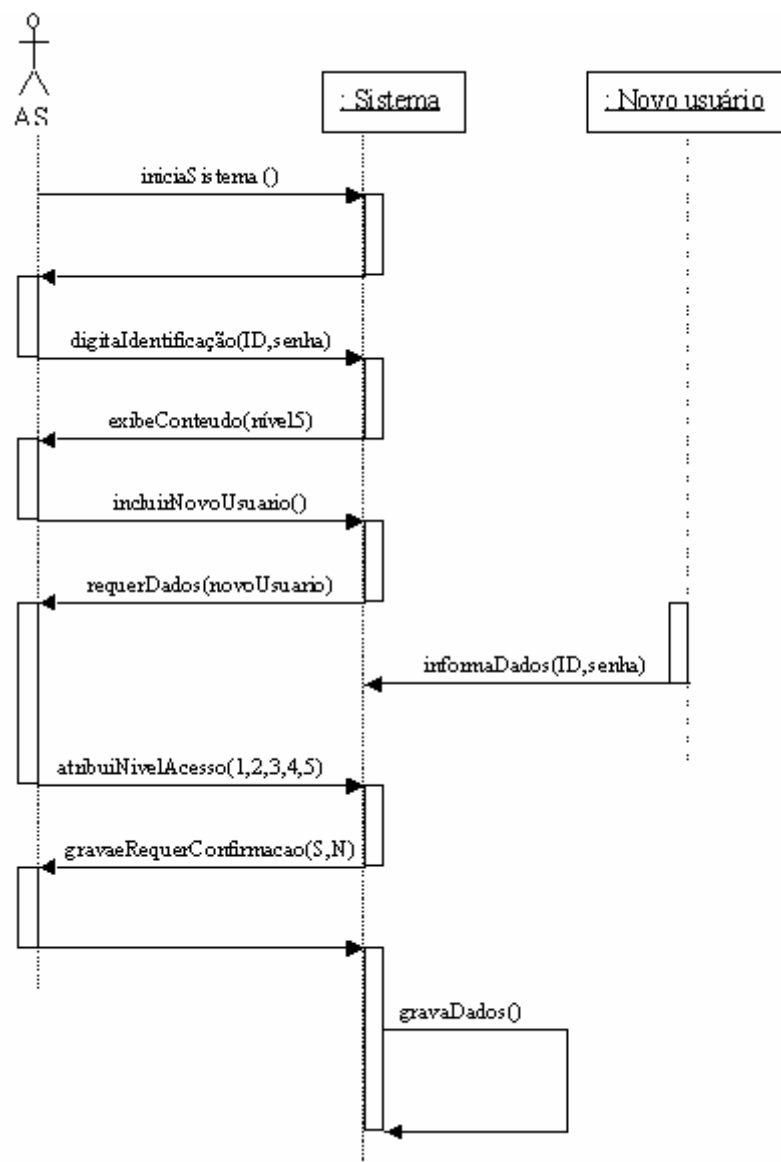


Figura 11: Caso de uso Gerenciar_usuários
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

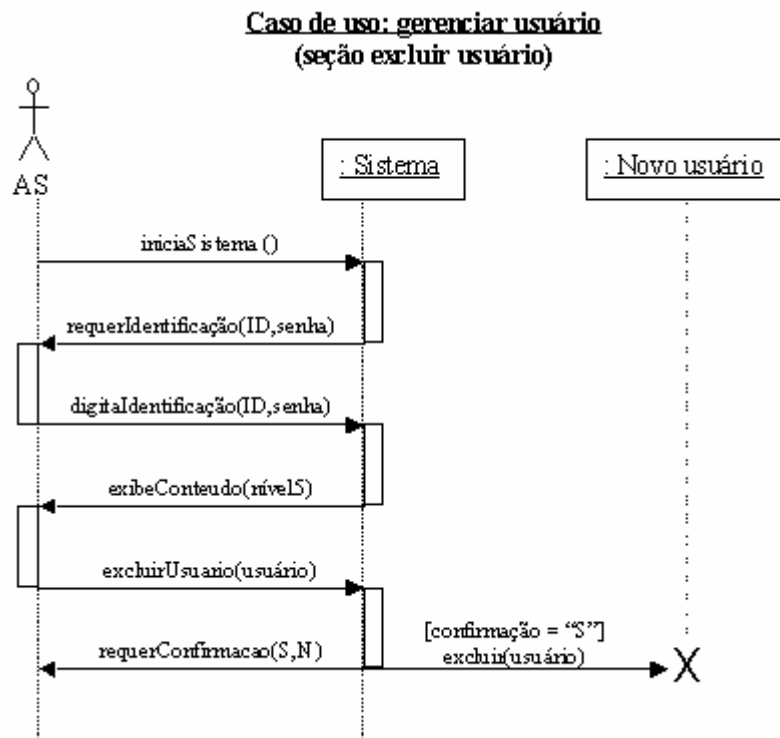


Figura 12: Caso de uso Gerenciar_usuários
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

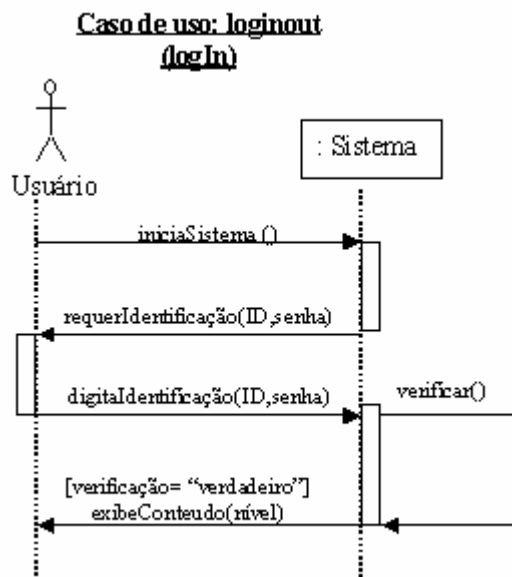


Figura 13: Caso de uso LogInOut
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

Caso de uso: agendar viatura

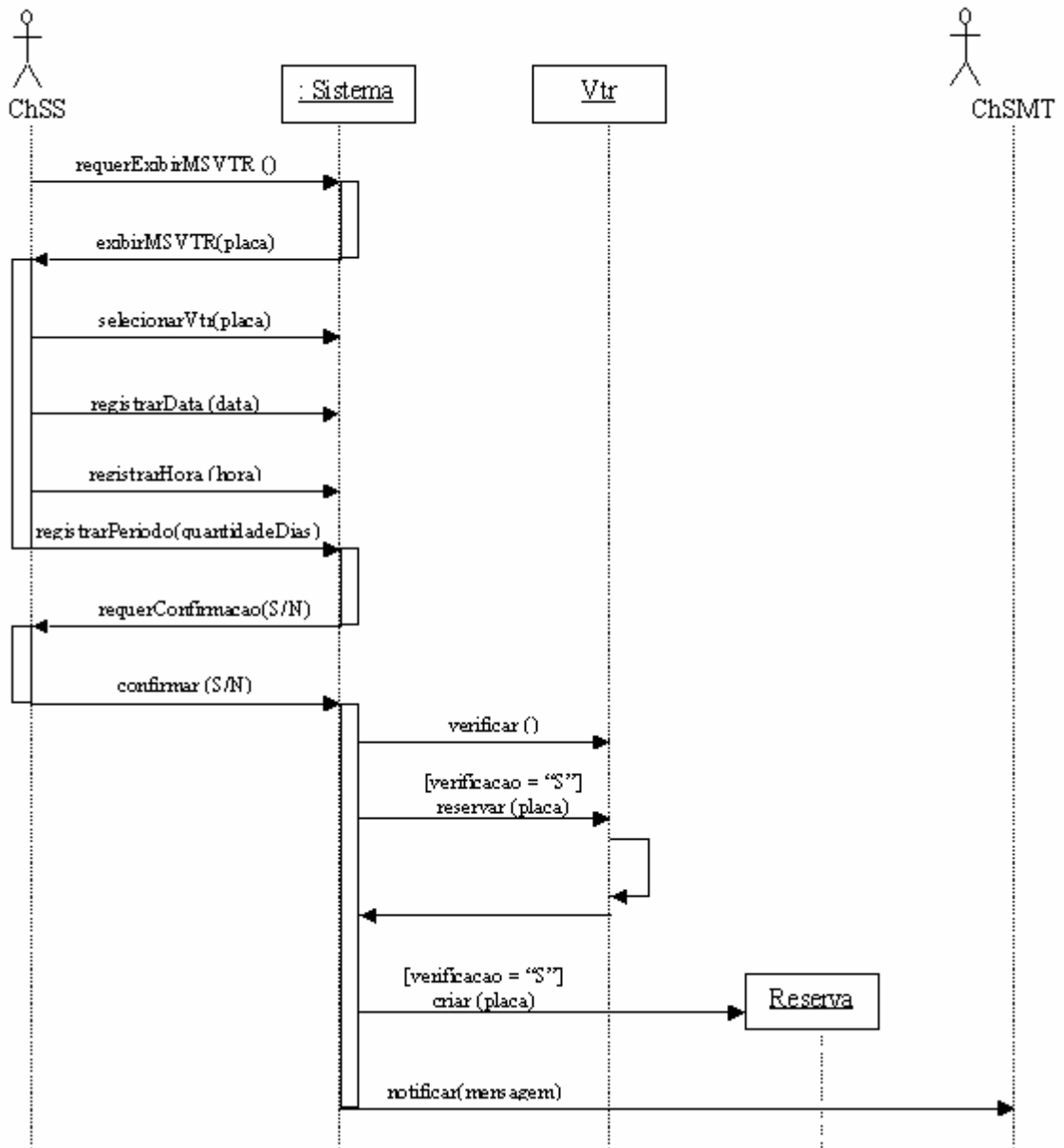


Figura 14: Caso de uso Agendar_viatura
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

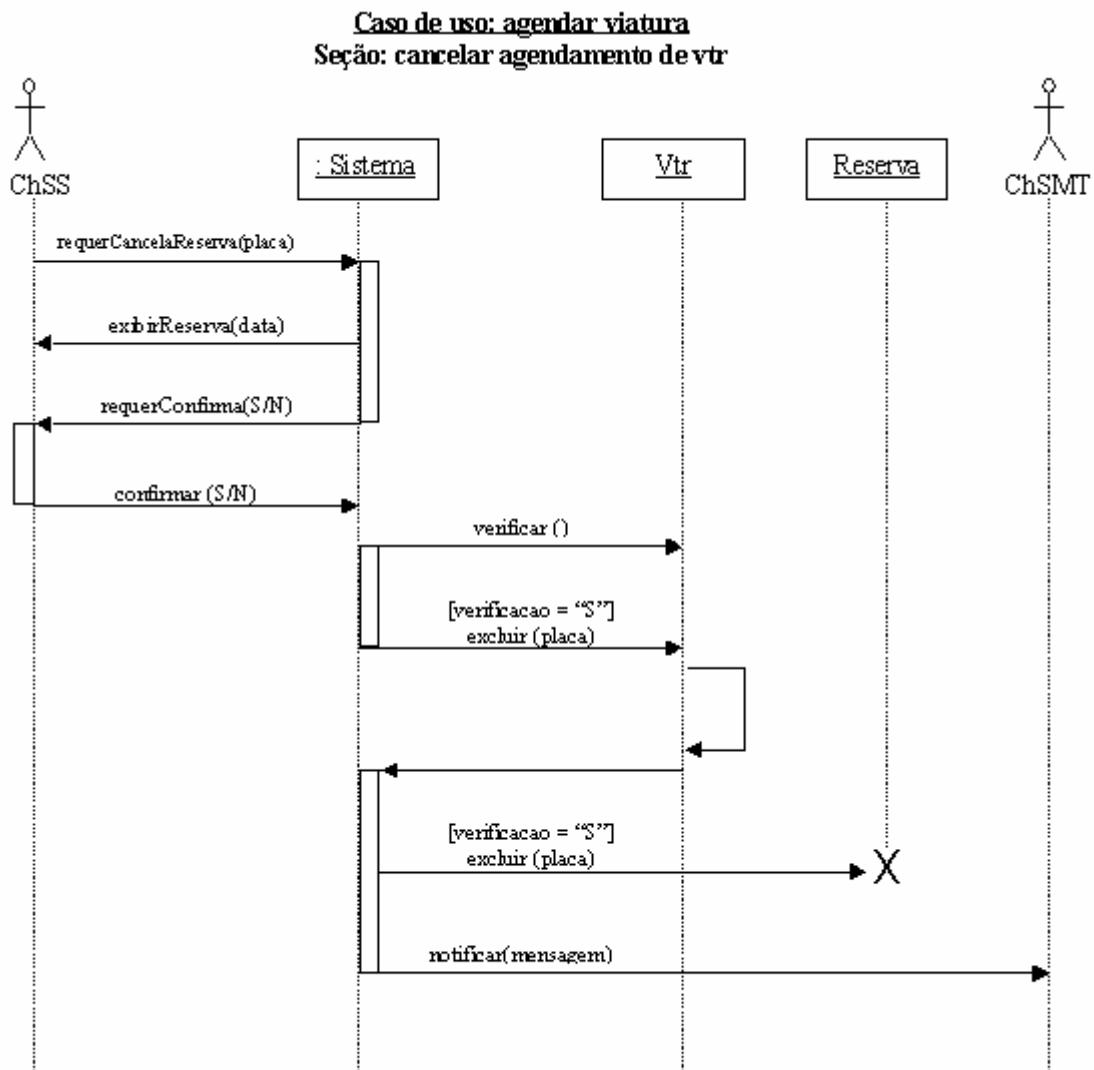


Figura 15: Caso de uso Agendar_viatura
Seção cancelar agendamento de viatura
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

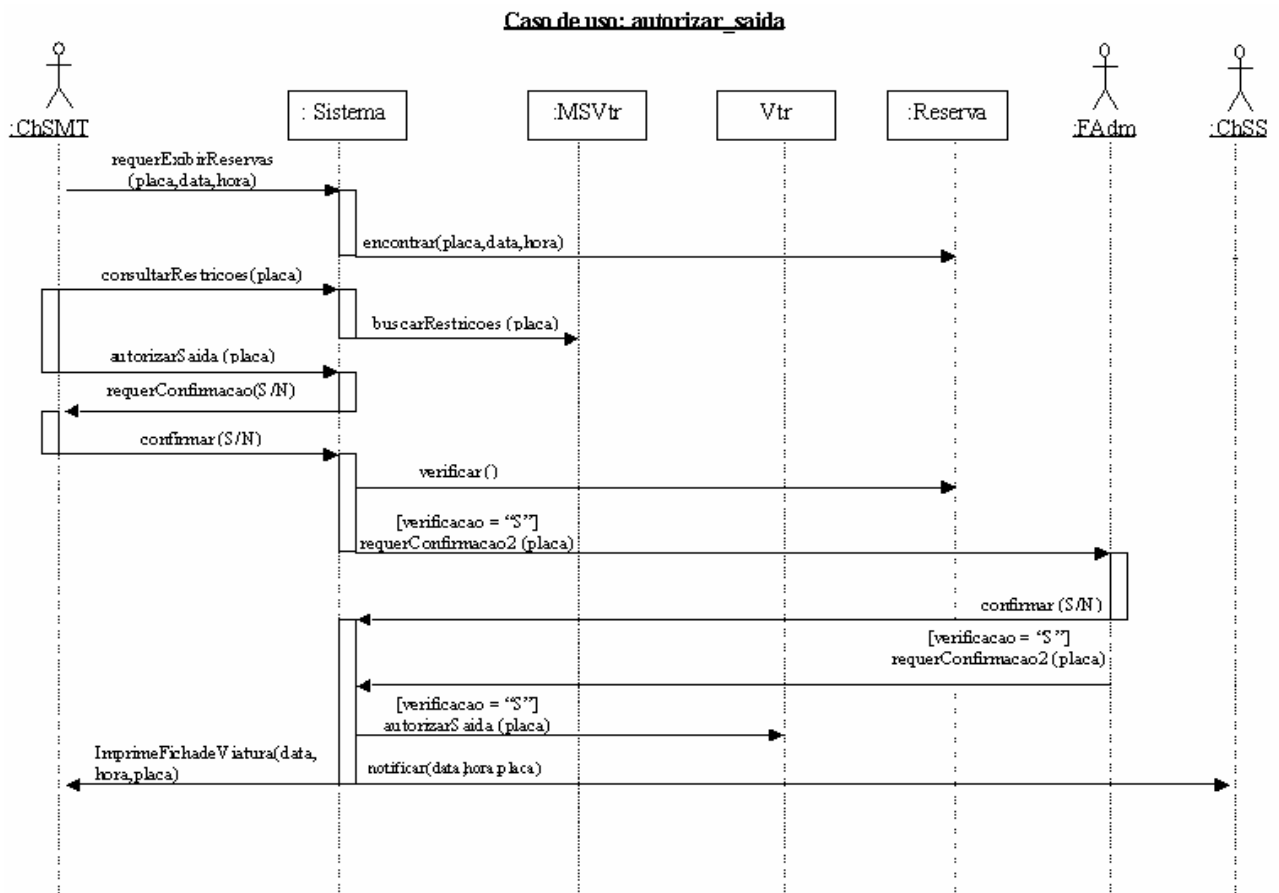


Figura 16: Caso de uso Autorizar_saida
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

Caso de uso: controla_operação
(consultar/sobrescrever dados)

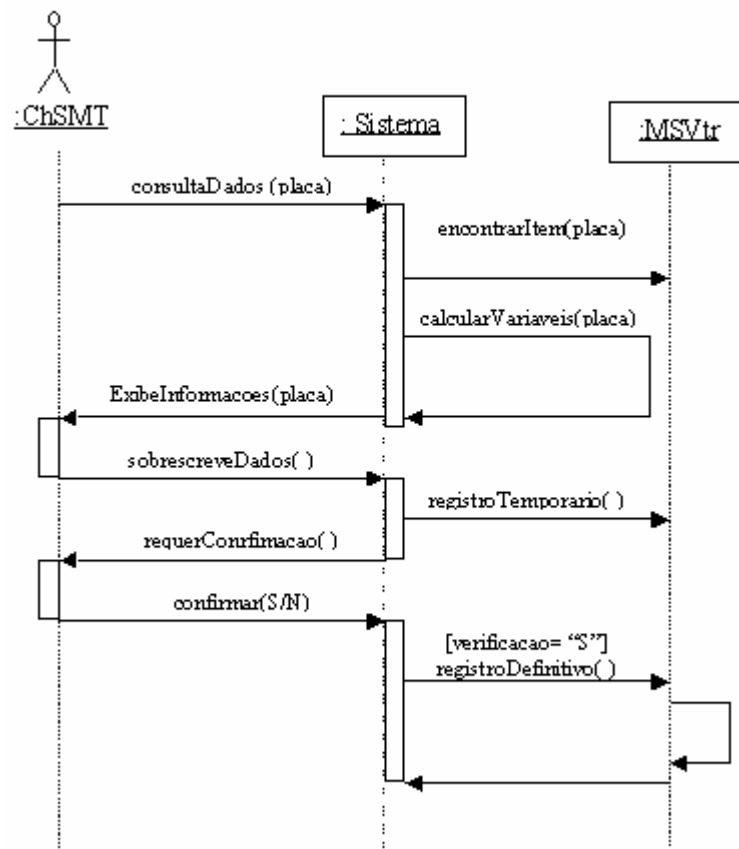


Figura 17: Caso de uso Controla_operacao
Seção consultar/sobrescrever dados
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

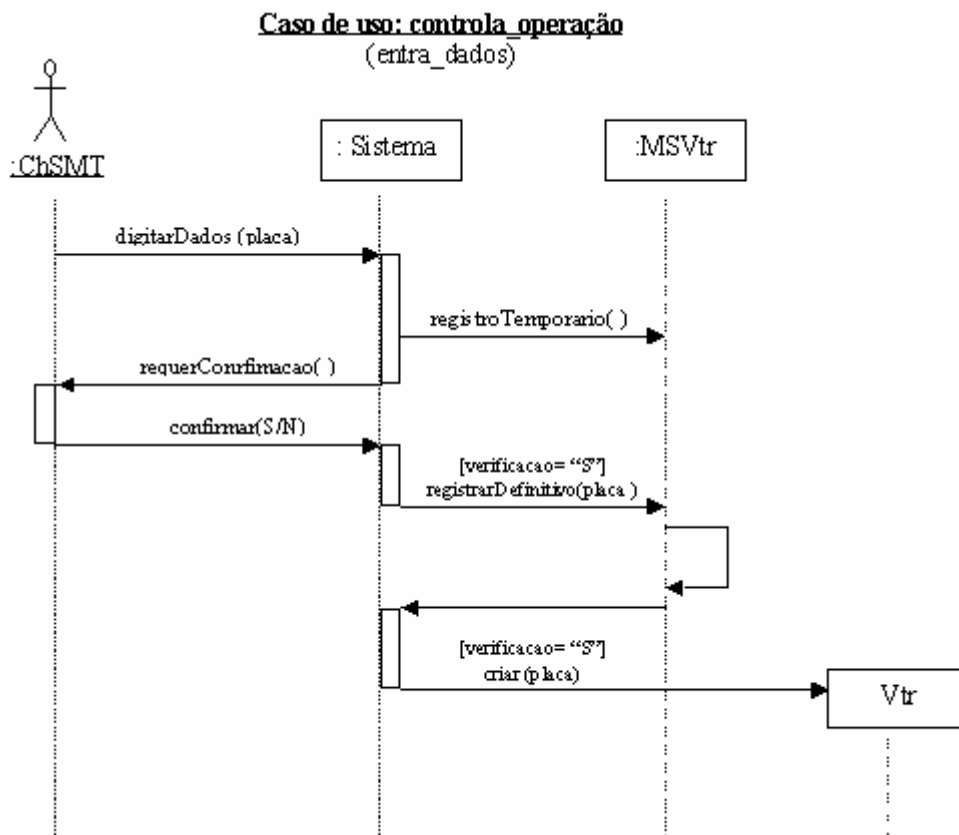


Figura 18: Caso de uso controla_operacao
Seção entradas
(Fonte: FURLAN, 1998, p. 185)

7.5.1.5 Contratos

“Em geral, um contrato é um documento que descreve o que uma operação se compromete a atingir” (LARMAN, 2000, p. 152). Ele tem como objetivo detalhar “o que” uma operação de seqüência de sistema deve fazer, sem que seja necessário detalhar “como”.

Com base nos diagramas de seqüência apresentados anteriormente, foram elaborado diversos contratos. Cada qual diz respeito a uma operação do sistema. Eles visam facilitar a leitura do sistema por parte de um desenvolvedor de sistemas que tenha o objetivo de aplicá-lo a uma plataforma de TI. Os contratos apresentados neste trabalho foram elaborados com base no que se propõe implantar na gestão de

transporte, e no que foi discutido e analisado pelos atores envolvidos no processo, particularmente o chefe da seção de manutenção e transporte (ChSMT).

A seguir, os contratos criados para as operações do sistema objeto de nosso estudo.

Contrato

- Nome:** IniciaSistema()
- Responsabilidades:** dar início à execução do sistema
- Pós-condições:**
- o sistema deverá solicitar identificação;
 - sistema não exibe qualquer conteúdo.

Contrato

- Nome:** digitalIdentificacao(ID, senha)
- Responsabilidades:** insere informações de identificação.
- Pós-condições:**
- caso combinação válida, executa próxima operação.
 - caso combinação inválida, reinicia.
 - exibe conteúdo de acesso restrito ao perfil

Contrato

- Nome:** exibe conteúdo(nível5)
- Responsabilidades:** exibe conteúdo exclusivo para o perfil 5
- Pós-condições:**
- usuário com nível 5 pode interagir com o sistema

Contrato

- Nome:** incluiNovoUsuario(nível5)
- Responsabilidades:** abre a possibilidade para o registro de dados de novos usuário (cujos códigos ainda não constem no sistema), em caráter temporário.
- Pós-condições:**
 - usuário pré-cadastrado.

Contrato

- Nome:** requerDadosNovoUsuário()
- Responsabilidades:** exibe campo de entrada de dados externo.
- Pós-condições:**
 - aguarda preenchimento dos campos;

Contrato

- Nome:** atribuirNíveldeAdesso(1,2,3,4,5)
- Responsabilidades:** atribuir um nível de acesso a respectivo usuário, a fim de restringir o acesso ao conteúdo.
- Pós-condições:**
 - aguarda conclusão da digitação dos dados

Contrato

- Nome:** gravaeRequerConfirmacao(S,N)
- Responsabilidades:** Ele resgata o registro temporário.

Pós-condições: • mantém o registro temporário ativo.

Contrato

Nome: gravaDados()

Responsabilidades: salva em definitivo o registro e apaga o temporário.

Pós-condições:

- salva o registro no banco de dados;
- aguarda nova ordem.

Contrato

Nome: excluirUsuario(usuario)

Responsabilidades: administrador do sistema solicita excluir um usuário.

Pós-condições: • aguarda confirmação.

Contrato

Nome: excluir(usuario)

Responsabilidades: apagar os registros de um usuário no sistema

Pós-condições:

- usuário não consta mais no sistema.
- sem perfil, a pessoa não podem acessar o sistema.

Contrato

Nome: verificar(ID, senha)

Responsabilidades: o sistema busca, em seus próprios registros, os valores válidos. Os compara com os que foram informados (ID,senha) e se válido, exibe conteúdo.

Pós-condições: • valida os dados e autoriza o acesso.

Contrato

Nome: exibeConteudo(nível)

Responsabilidades: exibe conteúdo de acordo com o perfil do usuário.

Pós-condições: • o sistema é exibido de acordo com o perfil do usuário

Contrato

Nome: requerExibirMSVTR()

Responsabilidades: acionar dispositivo no sistema que resgate informações da disponibilidade das viaturas (MSVTR)

Pós-condições: • o sistema exibe as numerações das placas e solicita que o usuário escolha uma para visualizar.

Contrato

Nome: exibirMSVTR(placa)

Responsabilidades: exibir a disponibilidade da viatura, discriminada pela numeração da placas, assim como se há restrições para que ela execute um determinado transporte.

Pós-condições: • aguarda solicitação de agendamento;

• aguarda alteração de conteúdo.

Contrato

Nome: selecionarVtr(placa)

Responsabilidades: inserir dados sobre qual viatura pretende utilizar.

Pós-condições:

- Aguarda confirmação ou alteração.

Contrato

Nome: registrarData(data)

Responsabilidades: inserir data em que pretende utilizar a viatura.

Pós-condições:

- Aguarda confirmação ou alteração.

Contrato

Nome: registrarPeriodo(quantidadeDias)

Responsabilidades: inserir data confirmação ou alteração.

Pós-condições:

- Aguarda confirmação ou alteração.

Contrato

Nome: requerConfirmacao(S,N)

Responsabilidades: inserir data confirmação ou alteração.

Pós-condições:

- Aguarda confirmação ou alteração.

Contrato

Nome: confirmar(S,N)

Responsabilidades: confirmar ou cancelar uma solicitação de reserva de viatura.

Pós-condições:

- acionar a ferramenta de busca no banco de dados, para capturar o registro da viatura e reservá-la.

Contrato

- Nome:** reservar(placa)
- Responsabilidades:** capturar o registro da viatura e torná-la indisponível para outras reservas
- Pós-condições:**
- aguarda criação efetiva da classe “reserva”.

Contrato

- Nome:** criar(placa)
- Responsabilidades:** criar nova classe “reserva”.
- Pós-condições:**
- Perguntar se deseja fazer nova reserva;
 - aguardar autorização para saída da viatura.

Contrato

- Nome:** notificar(mensagem)
- Responsabilidades:** notificar chefe da SMT sobre agendamento
- Pós-condições:**
- aguarda nova mensagem.

Contrato

- Nome:** requerCancelaReserva(placa)
- Responsabilidades:** dar início ao processo de cancelamento.
- Solicita ao sistema cancelar uma reserva já feita.

Pós-condições: • o sistema solicita confirmação do cancelamento.

Contrato

Nome: exibirReserva(data)

Responsabilidades: Exibir a(s) reserva(s) já feitas(s) ;

Pós-condições: • aguarda instruções (ocioso)

Contrato

Nome: excluir(placa)

Responsabilidades: apagar o registro de reserva para uma referida placa.

Pós-condições: •Ao reconhecer um registro e uma união entre uma placa e seu respectivo agendamento, ele apaga tal registro

Contrato

Nome: requerExibirReservas(data, hora, placa)

Responsabilidades: solicita ao sistema exibir as reservas feitas até então.

Pós-condições: • sistema busca os registros de reservas (data, hora, placa)

Contrato

Nome: encontrar (placa, data, hora)

Responsabilidades: o sistema busca o registro da viatura através dos dados placa, data e hora.

Pós-condições: • exibe as reservas (placa, data, hora)

Contrato

- Nome:** consultarRestricoes(placa)
- Responsabilidades:** solicita ao sistema exibir as restrições existentes.
- Pós-condições:**
- sistema busca os registros de restrições (data)

Contrato

- Nome:** buscarRestricoes(placa)
- Responsabilidades:** o sistema busca o registro de restrições através do dado placa.
- Pós-condições:**
- exibe as restrições (placa, data, hora)

Contrato

- Nome:** autorizarSaida(placa)
- Responsabilidades:** O ChSMT tem autoridade (perfil) para liberar a saída de viatura, com a autorização simultânea do FAdm (perfil).
- Pós-condições:**
- A viatura está semi-autorizada, o primeiro registro de liberação foi ativado.
 - Fica no aguardo da autorização do FAdm (segundo registro).

Contrato

- Nome:** requerConfirmacao2 (placa)

Responsabilidades: Liberar o segundo registro que impede a saída da viatura (autorização no sistema do FAdm)

Pós-condições:

- notifica ChSMT e ChSS;
- sistema aguarda próxima autorização (ocioso).

Contrato

Nome: `imprimeFichadeViatura(data, hora, placa)`

Responsabilidades: assim que o ChSMT e o FAdm autorizam a saída de vtr, o sistema deve habilitar a opção “imprimir Ficha de Viatura”. Antes de imprimir, deve-se visualizar a ficha na tela, a fim de se verificar possíveis equívocos. O sistema carrega os dados necessários para compor os campos da ficha.

Pós-condições:

- O sistema cria um registro com os dados de saída da viatura (data, hora, quilometragem inicial, volume/peso de carga, quantidade de combustível). Registra-os no banco de dados histórico (por unidade “placa”), para posterior recuperação, a fim de calcular variáveis de consumo operacionais.

Contrato

Nome: `notificar(data, hora, placa)`

Responsabilidades: notificar através de mensagem de texto o ChSS, informando sobre a autorização para o transporte.

Pós-condições:

- cria vínculo entre ChSS e Transporte e viatura.

Contrato

- Nome:** calcula_variaveis(placa)
- Responsabilidades:** cruzar dados históricos por unidade de transporte (placas) e exibir os consumos diversos, assim como a ociosidade média.
- Pós-condições:**
 - cria registro temporário e pergunta se deseja salvar.

Contrato

- Nome:** criar(placa)
- Responsabilidades:** a partir de dados inseridos no módulo entra_dados, ao serem confirmados os dados, criar um novo registro de viatura, classificado através da numeração das placas.
- Pós-condições:**
 - um novo objeto “viatura” foi criado.

7.5.1.6 Glossário de termos

Segundo Larman (2000, p. 139), “... um glossário, ou dicionário do modelo [...], lista e define todos os termos que requerem esclarecimentos, de modo a melhorar a comunicação e a reduzir o risco de mal-entendidos”. Sempre que é desenvolvido um sistema de informações, ou então qualquer trabalho que envolva termos técnicos que não são amplamente conhecidos pela grande maioria ou mesmo pela totalidade dos envolvidos, é interessante que esses pontos, termos, gráficos, gravuras e etc. estejam sob o domínio comum, para facilitar a troca de idéias e a comunicação entre as diversas partes. No ANEXO VI deste trabalho é apresentado um glossário de termos com o significado de diversas expressões utilizadas no decorrer deste trabalho.

7.5.2 Implementação

Após concluída a fase de projeto, ele foi encaminhado para o comandante do 3º BSup, devidamente aprovado por todos os envolvidos no processo de tomada de decisão, para homologação. Após a homologação, o projeto (entenda-se: proposta) deverá ser encaminhado ao oficial de informática do batalhão, para que seja dada seqüência ao desenvolvimento do SIG.

A próxima fase é a que em UML é chamada de projeto ou construção da arquitetura de software (BOOCH, RAMBAUGH e JACOBSON, 2000). O oficial de informática do batalhão, ou um profissional da área que seja contratado para este fim, deverá construir uma arquitetura de software, assim como o algoritmo que conduzirá o software e desenvolver a interface gráfica do “*SISTRAN*”. A interface a ser desenvolvida deve ser bastante amigável e objetiva, de modo que a visualização dos dados se dê de preferência através de planilhas eletrônicas, janelas de dados, caixas de diálogo e mensagens de texto. Algo semelhante ao aplicativo *MS Access*.

A interação entre os usuários, assim como a transmissão de dados, deverá ser possibilitada através de uma rede local (LAN), ou intranet. É importante que o meio de transmissão de dados seja bastante confiável e permita a segurança dos dados.

As mensagens (ou notificações) trocadas entre os usuários e o sistema devem ser mensagens de texto instantâneas, e devem poder ser arquivadas em uma pasta de mensagens recebidas, para consultas posteriores, algo semelhante a uma caixa e e-mails.

Devido à migração para software livre imposta pelo Governo Federal, a todos os seus órgãos e entidades administrativas, o sistema operacional base do software *SISTRAN* deve ser, preferencialmente, um software livre, como o *Linux* ou o *Kurumim 6.0*. Caso não seja possível operacionalizar o *SISTRAN* em software livre, seja por restrições na comunicação dos dados ou incompatibilizações, o software poderá usar como plataforma o *MS Windows 98*, ou *MS Windows NT*, devidamente licenciado para todas as máquinas (IP, se for o caso) envolvidas.

Para uma futura implementação do software *SISTRAN*, será necessário reunir os documentos físicos (em papel) que constam nos regulamentos internos dos departamentos e diretorias do Comando do Exército como obrigatórios, e migrar todos os dados que devam constar nestes documentos para a interface e bancos de dados do software, para fins de não ferir as prescrições regulamentares da instituição a respeito do transporte de pessoal e de suprimentos.

Os documentos impressos a partir dos dados e informações apresentados no software deverão apresentar o leiaute compatível com o constante dos regulamentos internos do Exército, como por exemplo as IG 10-42, do Estado-Maior do Exército.

Para uma futura implementação do SIG *SISTRAN*, deverão ser realizados simpósios e/ou palestras para os futuros usuários, a fim de familiarizá-los com o novo aplicativo. Inicialmente, ele poderia ser utilizado em caráter experimental, apenas envolvendo uma das classes de suprimento. As observações e sugestões para aperfeiçoamento seriam devidamente registradas e aplicadas a uma segunda versão do software, que entraria em atividade plena dentro de um intervalo máximo de seis meses.

7.5.3 Manutenção do sistema

Para realizar a manutenção do sistema, é necessário que haja pessoal treinado e devidamente habilitado em informática. O perfil Administrador do Sistema (AS) é o mais indicado para ser o responsável direto por solucionar eventuais falhas na execução do sistema ou aplicar *up grades* (otimizações, aperfeiçoamentos).

Através de reuniões com os atores envolvidos na execução do sistema, deverão reunir-se periodicamente para discutirem sugestões de aperfeiçoamento, assim como para reverem o modelo sobre o qual o software se baseia, com o objetivo de antecipar situações não previstas anteriormente e de tornar o aplicativo cada vez mais rápido, funcional e eficiente.

8 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

A logística sempre foi um assunto de extrema importância para a atividade militar. Dela depende a sobrevivência do soldado no combate. Em tempos de paz, ela é responsável pela manutenção das atividades nos quartéis. Ela envolve atividades de alimentação, vestuário, equipamentos, etc. O Exército, para fins de economicidade dos recursos públicos, centraliza grande parte das aquisições de altos volumes de materiais. A logística de distribuição destes materiais passa pelos Batalhões de Suprimento. Como resultado de uma logística bem executada, temos eficiência nos processos operacionais e excelência nos processos administrativos. E foi com esse fim que este trabalho buscou desenvolver uma proposta de sistema de informação para gerenciamento de transportes no 3º Batalhão de Suprimento.

Sua atividade constante e o grande volume de recursos envolvidos na execução da logística requerem um sistema de informações que racionalize e modernize todo esse processo, a fim de torná-lo mais rápido e dinâmico, além de mais preciso e menos oneroso.

O sistema aqui proposto, assim que implementado através de uma plataforma de software (TI), tornará os processos de agendamento de viaturas para o transporte e o controle de variáveis operacionais mais eficientes, ágeis, permitindo um fluxo mais dinâmico da informação, informando somente aquilo que deve ser informado, no momento certo, facilitando e agilizando o processo de tomada de decisão.

Como contribuições materializadas pela realização deste trabalho, pode-se citar:

- o mapeamento das atividades relacionadas ao processo decisório de autorização para saída de viaturas e de controle de variáveis operacionais;
- a conscientização dos profissionais envolvidos sobre a necessidade de se racionalizar processos, eliminando-se rotinas e procedimentos desnecessários e/ ou onerosos;
- contribuição para o desenvolvimento do Programa de Excelência Gerencial do Exército Brasileiro (PEG –EB).
- a concepção de um projeto de sistema de informação real, com grandes chances de ser efetivamente implantado, que irá contribuir para aprimorar e agilizar o processo de tomada de decisão em nível gerencial, sem representar grandes investimentos financeiros em pessoal ou tecnologia;
- executar processos de melhoria contínua na área de transporte e de SI.

Além das contribuições já citadas, a realização deste trabalho também contribuiu para o aprimoramento de meu conhecimento sobre a nobre ciência da Administração e sua integração com outras áreas do conhecimento, principalmente no que diz respeito à estreita fronteira entre as ciências administrativas e a análise de sistemas de informação. Através das observações feitas na organização e das entrevistas colhidas durante o estágio, passei a entender melhor diversos processos que envolvem a tomada de decisão por parte de um gestor. Pude aplicar e ampliar os conhecimentos adquiridos nas mais diversas disciplinas as quais assisti, sempre buscando o agregar o aprendizado e aplicar os conhecimentos às minhas atividades profissionais, a fim de expandir minha qualificação acadêmica e profissional.

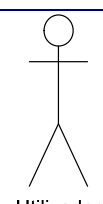
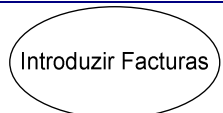
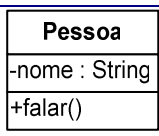

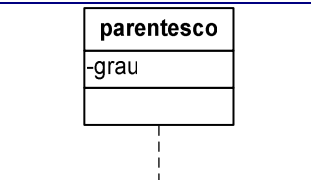
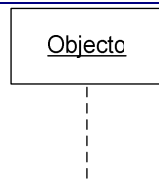
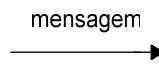
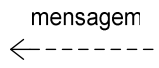

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- 2) _____. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais, distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- 3) _____. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1995.
- 4) BELTRAME, M. M. **Análise e cadastro de fornecedores na empresa AGCO do Brasil**. Porto Alegre, 2004. 94 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração – Bacharelado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- 5) CHINELATO FILHO, J. **O&M integrado à informática**. 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- 6) CRUZ, T. **Sistemas, organização e métodos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- 7) FRAÇÃO, F. R. **Planejamento de rotas de transporte em um operador logístico**. Porto Alegre, 2004. 52 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração – Bacharelado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

- 8) FURLAN, J. D. **Modelagem de objetos através da UML**: análise e desenho orientados a objeto. São Paulo: Makron Books, 1998.
- 9) BOOCH, G.; RUMBAUGH, J. e JACOBSON, I. **UML guia do usuário**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- 10) LARMAN, C. **Utilizando UML e padrões**: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- 11) LAUDON, C. M. e LAUDON, J. P. **Sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- 12) MELO, J. R. de. **Gerenciamento de documentos e processos nos cartórios eleitorais do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2005. 82 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração – Bacharelado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
- 13) TURBAN, E. ; RAINER Jr, R. K. ; POTTER, R. E. **Administração de tecnologia da informação**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus, 2003. Tradução da 2ª edição americana.
- 14) YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO I

Algumas notações utilizadas em UML


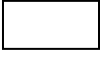
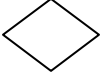

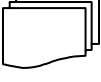
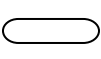

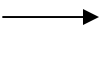


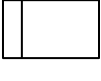
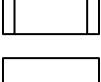



SÍMBOLO	DESIGNAÇÃO	DESCRIÇÃO	USO
 Utilizador	Ator	Uma entidade (pessoas ou sistemas externos) que interage com o sistema a modelar.	Diagramas de casos de utilização, de classes, de seqüência e de colaboração.
	Caso de Uso	Uma seqüência de ações executadas pelo sistema de forma a obter um resultado visível para um ator	Diagramas de casos de utilização.
	Classe	Uma classe é uma descrição de um conjunto de objetos que partilham os mesmos atributos, operações, relações e semântica. São uma forma de representar os diferentes conceitos existentes num sistema/problema.	Diagramas de classes.
	Agregação	Uma relação de agregação entre elementos. É uma relação “todo/parte” onde um elemento é composto por vários outros elementos.	Diagramas de classes.
	Classe de associação	Uma associação com as características de (e representada por) uma classe.	Diagramas de classes.
	Linha temporal	Representa a linha temporal da existência de um objeto. Ao longo da linha serão representadas as ativações do objeto bem como as mensagens recebidas e enviadas.	Diagramas de seqüência.
	Chamada de procedimento	Indicação explícita da invocação de um método no objeto chamado.	Diagramas de seqüência.
	Mensagem de retorno	Indica o retorno de uma mensagem. É omitida nas mensagens síncronas.	
	Ativação	Indica um tempo de processamento num objeto.	Diagramas de seqüência.

Fonte:(<http://www.dei.isep.ipp.pt/~psousa/aulas/EINF/guiaUML.htm>)

ANEXO II

SÍMBOLOS PARA CONSTRUÇÃO DE FLUXOGRAMA

Fonte: CRUZ, T. *Sistemas, organização e métodos*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

	Preparação
	Processo
	Decisão
	Dados
	Vários Documentos
	Terminação
	Conector
	Fluxo de dados
	Atraso
	Conector fora de página
	Armazenamento interno
	Processo predefinido
	Documento
	Somador
	Dados armazenados

ANEXO III

Postos e graduações no Exército Brasileiro

Oficiais	
Categoria	Postos
Oficiais Gerais	General-de-Exército
	General-de-Divisão
	General-de-Brigada
Oficiais Superiores	Coronel
	Tenente-Coronel
	Major
Oficiais Intermediários	Capitão
Oficiais Subalternos	1º Tenente
	2º Tenente
Praças Especiais	
Categoria	Graduação Especial
Praça Especial	Aspirante a Oficial
Praças	
Graduações	Nome
Praças Graduadas	1º Sargento
	2º Sargento
	3º Sargento
	Cabo
Praças não Graduadas	Soldado

Fonte: www.exercito.gov.br

ANEXO IV

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

4 QUESTIONÁRIO “A” – ENCARREGADO DA SEÇÃO DE TRANSPORTES

1) Indique quais informações você considera necessárias para o planejamento e para o processo decisório relativos às atividades de transporte de pessoal e de material?

Resposta: No que diz respeito ao planejamento na seção de transportes, o que mais deve preocupar o chefe da seção é o **plano de manutenção preventiva** das viaturas, tanto de transporte de provimento quanto de pessoal. As nossas viaturas, em sua grande maioria, já não são viaturas novas, portanto, tendem a apresentar problemas mecânicos com maior frequência do que quando eram mais novas. E esses problemas com certeza se agravam se o plano de manutenção preventiva não for levado à risca, com rigor. Temos diversos exemplos, aqui na seção, de viaturas que, por ultrapassarem os limites fixados no plano de manutenção preventiva e continuarem rodando, logo a seguir tiveram problemas mais graves, em decorrência de não ter sido feita a manutenção preventiva. Elas acabam ficando **paradas por mais tempo** para que seja feita a manutenção corretiva. Isto ocorre porque esse tipo de manutenção normalmente demanda **troca de peças**. E nem sempre estas peças estão disponíveis no almoxarifado. Então, elas têm de ser adquiridas através de licitação. O processo licitatório, por mais rápido que seja executado, leva alguns dias para ser concluído, senão semanas. E durante este tempo em que a viatura fica parada, fora do planejado, **gera transtornos** tanto para a seção de transportes quanto para as seções de material.

Outro fator importantíssimo do planejamento é o **agendamento** da saída das viaturas. Nós precisamos saber com **antecedência** em que datas deverão sair e durante quanto tempo ficaremos sem nossas viaturas. Também é importante sabermos os **trechos** que serão percorridos. Dependendo do trecho, a parte mecânica da viatura pode ser mais exigida, pode haver um maior consumo de combustível, pode haver a necessidade de a viatura trazer um carregamento no percurso de retorno.

Os aspectos relativos ao processo decisório estão ligados à combinação das duas informações citadas anteriormente: necessidade de manutenção e o agendamento prévio das saídas das viaturas. Também cabe a mim decidir sobre qual o tipo de viatura irá executar o transporte. Dependendo das características do material ou do pessoal a ser transportado, seleciono qual o tipo de viatura mais adequado para realizar determinado transporte.

2) Qual é, efetivamente, no seu nível de atribuições e de responsabilidades, a decisão mais importante que o senhor deve tomar no que diz respeito ao fluxo (entrada – manutenção – saída) das viaturas na seção de transportes? Com que frequência o senhor toma este tipo de decisão?

Resposta: a decisão mais importante que me cabe é autorizar, ou não, a saída da viatura para executar o transporte. Para tomar esta decisão eu me oriento pelas seguintes questões:

- a viatura solicitada está com a manutenção em dia, de acordo com o cronograma previsto no plano de manutenção preventiva e com as revisões periódicas (manutenção corretiva)?
- qual a viatura mais adequada para realizar o transporte (pessoal ou material)?
- qual a quantidade de material ou de pessoal a ser transportado?
- a quilometragem a ser percorrida no trecho irá prejudicar (coincidir com) a parada para manutenção preventiva?
- o carregamento irá pler o compartimento de carga? Caso negativo, há possibilidade de transportar outros carregamentos, simultaneamente, na mesma viatura?
- há combustível suficiente para a viagem?
- há motorista em condições para guiar a viatura?
- há autorização por parte do Fiscal Administrativo?

3) Atualmente, como é feito o agendamento das viaturas?

Resposta: na metade do mês, é feita uma reunião com cada chefe de Seção de Suprimento. Nessa reunião acertamos, de comum acordo, quais serão as melhores datas para a execução dos transportes de materiais. As datas são negociadas para que todos sejam atendidos. Para confirmar as datas, me valho muitas vezes das questões citadas anteriormente, relativas à tomada de decisão. Essas reuniões são geralmente muito demoradas, pois tenho que, constantemente, consultar relatórios e mapas transcritos em papéis, para buscar as informações necessárias à tomada de decisão. Além do mais, são poucas viaturas para transportar todo o material, em um prazo apertado. Há que se negociar muito bem as datas com os chefes de seções de suprimento.

4) Quais fatores externos à Seção de Transporte mais interferem negativamente no processo de tomada de decisão?

Resposta: eventos não previstos pelas seções de suprimento, que acarretam necessidades de saídas urgentes de viaturas, fora das previsões de agendamento. Isso resulta em remanejamento de datas e/ou de veículos. Também existe, por regulamentação, a necessidade de o Fiscal Administrativo da Unidade (3º BSup) tomar ciência e autorizar a saída da viatura. Ele se certifica das condições mecânicas da viatura, da carga a ser transportada, das datas de saída e de retorno, além do trecho a ser percorrido. Deve-se levar um formulário até a sua presença, chamado de “Ficha de Viatura”, com todos esses dados, que deve ser assinado por mim e pelo Fiscal Administrativo. Portanto, depois de autorizar a saída da viatura, ainda tenho de levar o documento “Ficha de Viatura” à presença do Fiscal para que ambos a assinemos. Somente com a apresentação dessa ficha

(preenchida manualmente) no portão de saída do 3º BSup, a viatura realmente pode deixar a Unidade rumo a seu destino. No que diz respeito a retrabalho e duplicidade de processos, tal procedimento resulta em atrasos e ônus para a seção de transporte, principalmente em relação a tempo.

5) Em que um sistema de informações (SI) executado com tecnologia da informação (TI) poderia ser útil para auxiliar no processo de tomada de decisões na seção de transportes?

Resposta: por ser um processo decisório dependente de inúmeras variáveis, e, conseqüentemente demorado, seria interessante que houvesse a possibilidade de que todas essas variáveis estivessem reunidas e pudessem ser facilmente visualizadas. A partir de uma consulta rápida e racional às informações, seria mais fácil e rápido decidir sobre autorizar ou não a saída da viatura, baseado em um agendamento prévio. Existe também a necessidade de o Fiscal Administrativo acompanhar de forma mais rápida esse processo decisório, para que pudesse ratificá-lo com a mesma rapidez (assinatura).

Favor remeter este questionário respondido para
leonardoiran@yahoo.com.br ou tenleonardo@1dl.com.br .

OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!

ANEXO V

#1 Caso de uso: Gerenciar usuários

Seção: Principal

Caso de Uso: Gerenciar_usuarios

Atores: Administrador do sistema (AS) – iniciador – e novo usuário.

Finalidade: Realizar cadastro de usuário no sistema

Descrição: O AS deve cadastrar todos os usuários do sistema. Cada tipo de usuário deverá possuir um perfil, que limita, em níveis, o conteúdo a ser acessado. Para poder acessar o sistema, a pessoa deve estar obrigatoriamente cadastrada. O cadastro varia de acordo com a função do gestor e deve ser devidamente autorizado pelo comandante do batalhão. Os perfis de acesso deverão ser: Chefe da Seção de Suprimento – nível de acesso “1”; Fiscal Administrativo (FAdm) – com nível de acesso “2”; Chefe da Seção de Suprimento (ChSS) – com nível de acesso “3”; Chefe da Seção de Manutenção e Transporte – com nível de acesso “4”; Administrador do Sistema – com nível de acesso “5”. O AS deverá poder excluir perfis, assim como alterar os níveis de acesso, desde que autorizados pelo comandante do batalhão.

Tipo: Primário e essencial

Referências

cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.5, R1.6, R1.7, R1.8, R1.9, R1.10, R1.11, R1.12.

Casos de uso: o usuário deverá ter completado o caso de uso *Log_inout*.

Seqüência típica de eventos

Ações do ator	Resposta do sistema
1. Este caso de uso inicia-se quando uma pessoa é autorizada pelo comandante a dispor de um perfil no sistema.	
2. AS cadastra novo usuário e o respectivo perfil, delimitado por um nível de acesso, de acordo com a função (hierarquia) ocupada pelo usuário.	
	3. Cria um novo perfil, registra os dados.
	4. Solicita inserir novo código de acesso (<i>log in</i>) e nova senha.
5. Novo usuário insere novo código e nova senha.	
	6. Registra definitivamente os dados e solicita confirmar.
7. Confirma inclusão.	
	8. Gera um termo de uso do sistema (impresso em duas vias).
9. AS e novo usuário assinam termo de uso e arquivam documento.	

Seqüência alternativa

- Linha 5: Novo usuário informa código já existente. O sistema acusa erro. Retorna à linha 4.

Seção: Excluir usuário

Seqüência típica de eventos

Ações do ator	Resposta do sistema
1. Esta seção inicia-se quando o AS identifica-se como tal.	2. O sistema exibe o conteúdo exclusivo para AS.
3. O AS solicita excluir determinado usuário do sistema.	4. Exibe dados do usuário.
6. AS confirma excluir.	5. Solicita confirmar excluir.
	7. Exclui todos os dados relativos ao usuário excluído.

Seqüência alternativa:

- Linha 6: Caso não confirma cancelamento, encerra e volta à Linha 1.

#2 Caso de uso: Log in / Log out

Seção: Principal

Caso de Uso: Log_inout

Atores: Usuários e administrador do sistema (AS)

Finalidade: Realizar log-in e log-out de usuário no sistema

Descrição: O usuário, que necessita estar previamente cadastrado – pelo Administrador do Sistema (AS) – através de um código (que é o número da Identidade Militar) e deverá possuir uma senha individual de acesso, informa seus dados de identificação (ID e senha), que pode ser reconhecido pelo sistema ou não. Após ter sido “logado” no sistema, o usuário pode ter acesso ao conteúdo do sistema e interagir com ele.

Tipo: Primário e essencial

Referências

cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.8, R1.9, R1.10.

Casos de uso: O usuário deverá ter completado o caso de uso *Gerenciar_usuario*.

Seqüência típica de eventos

Ações do ator	Resposta do sistema
1. Este caso de uso inicia-se quando um usuário do sistema abre o sistema.	
	2. O sistema exige sua identificação.
3. O usuário identifica-se	4. O acesso do usuário é autorizado e o sistema exibe seu conteúdo, de acordo com o nível de acesso permitido.

Seqüência alternativa

- Linha 3: se o usuário se identificar como administrador, o conteúdo a ser mostrado deverá ser o exclusivo para o administrador.
- Linha 4: usuário não informa dados de identificação corretos. O sistema acusa erro. Retorna à Linha 2.

#3 Caso de uso: Agendar viatura

Seção: Principal

Caso de Uso: Agendar_viatura

Ator: ChSS(iniciador) e ChSMT

Finalidade: Solicitar agendamento utilização de viatura para determinada data e hora.

Descrição: O chefe da seção de suprimento - ChSS (usuário) necessita de uma viatura para transportar material. Ele possui uma certa quantidade de material para ser transportado. E esse material possui um peso e um volume. Baseado nesses dados referentes a sua carga, ele busca, dentre as viaturas existentes na seção de manutenção e transportes (SMT), uma que supra a sua necessidade. Então, ele agenda (reserva) o uso de uma determinada viatura para uma determinada data, a partir de um determinado horário. No entanto, as viaturas podem possuir restrições para o agendamento: 1) necessidade imediata de manutenção preventiva ou corretiva, 2) ociosidade elevada, 3) documentação atrasada ou irregular, 4) já haver um outro agendamento (ou reserva) para a mesma data e/ou horário, 5) disponibilidade de combustível, 6) disponibilidade de motorista e 7) Viatura em uso. O ChSS deverá poder cancelar o agendamento, com antecedência mínima de 73 horas antes do agendado, sempre que entender conveniente. O ChSMT deverá consultar o sistema, para verificar se há alguma alteração ou restrição. No final ele deverá confirmar ou não o agendamento solicitado pelo ChSS. Como alteração, entenda-se variação exagerada de qualquer indicativo de consumo da viatura (acima de um percentual definido);

Tipo: Primário e essencial

Referências

cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.6, R1.8, R1.9, R1.10, R1.12, R2.1, R2.2, R2.3, R2.4, R2.6.

*Casos de uso: o usuário deverá ter completado o caso de uso
Log_inout.*

Seqüência típica de eventos

Ações do ator	Resposta do sistema
1. Este caso de uso inicia-se quando o chefe de uma seção de suprimento necessita reservar uma viatura para transportar material para o provimento, possui autorização para acessar o sistema, e já está “logado”.	
2. O ChSS (usuário) busca uma viatura que comporte o material que deve ser transportado.	3. Apresenta as viaturas que comportam determinado volume e/ou peso e que não possuem restrições à saída.
4. Seleciona uma viatura e informa uma data, um horário e o período de dias em que pretende utilizar a viatura.	5. Cruza informações de viaturas, datas, horários e períodos.
	6. Verifica se os dados informados pelo usuário coincidem com outros já reservados.
	7. Informa ao usuário o resultado da verificação: Caso não haja restrições, solicita confirmação.

8. Confirma os dados.

9. Registra dados relativos a data, hora e placa da viatura pré-agendada e emite uma solicitação para agendamento e envia mensagem ao perfil “ChSMT”.

10. Informa: aguardando confirmação.

11. Cria restrição “em uso” para a VTR⁵ pré-agendada (aguardando confirmação e autorização do ChSMT).

5 Seqüência alternativa

- Linha 7: caso haja restrições, informa restrições e volta à linha 2.
- Linha 8: caso não confirme dados, volta à linha 2.

Seção: Cancelar agendamento de VTR.**Seqüência típica de eventos**

Ações do ator	Resposta do sistema
1.O ChSS solicita cancelar agendamento ou pré-agendamento (solicitação de agendamento).	
	2. Apresenta dados do agendamento ou pré-agendamento.
	3. Solicita confirmação de cancelamento de agendamento ou pré-agendamento.
4. Confirma cancelamento.	
	5. Exclui dados de agendamento ou pré-agendamento.
	6. Envia mensagem ao ChSMT informando do cancelamento.
	7. Informa na tela: agendamento cancelado.

⁵ Viatura.

Seqüência alternativa

- Linha 1: O ChSMT também pode cancelar agendamento ou pré-agendamento.
- Linha 4: Caso não confirma cancelamento, encerra e volta ao início.

Seção: Confirmar agenda

*Caso de Uso: o usuário deverá ter completado o caso de uso
Agendar_viatura.*

Seqüência típica de eventos

Ações do ator	Resposta do sistema
1. Este caso de uso inicia quando uma mensagem de solicitação de agendamento chega para o ChSMT.	2. Junto com o envio da mensagem, Informa se há alterações ou restrições que impeçam a confirmação do agendamento.
4. Caso não haja alterações ou restrições significativas (negativo), ChSMT confirma agendamento.	5. Envia mensagem ao ChSS informando confirmação.

Seqüência alternativa

- Linha 4: Caso haja alterações ou restrições significativas (positivo), ChSMT não confirma agendamento. Volta ao início.

#4 Caso de uso: autorizar saída de viatura

Seção: Principal

Caso de Uso: Autorizar_saida

Ator: ChSMT (iniciador), ChSS e FAdm

Finalidade: Autorizar saída de viatura (previamente agendada) para provimento

Descrição: O Chefe da Seção de Manutenção e Transporte (ChSMT) é informado da solicitação de agendamento. Setenta e duas horas antes do horário agendado, o ChSMT deve ser solicitado pelo sistema a autorizar ou não o transporte. Ao autorizar, solicita o visto do Fiscal Administrativo. Autorizado e visado, é impresso um documento de autorização de saída de viatura, em duas vias, que deve ser entregue ao motorista e arquivado. No final, o motorista, de posse do documento de autorização, segue rumo ao respectivo depósito de suprimento e realiza o transporte.

Tipo: Primário e essencial

Referências

cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.6, R1.8, R1.9, R1.10, R1.12, R2.2, R2.3, R2.4, R2.5, R2.7, R2.8.

Casos de uso: o usuário deverá ter completado os casos de uso *Confirma_agenda*.

Seqüência típica de eventos

Ações do ator	Resposta do sistema
1. Setenta e duas horas antes da hora agendada, o ChSMT recebe mensagem solicitando autorização para saída de VTR.	

2. O ChSMT solicita consulta sobre situação da viatura (VTR), só que em um nível mais aprofundado, para o perfil “gestorSMT”.

4. Caso não haja alterações ou restrições significativas (negativo), ChSMT autoriza saída de VTR.

6. FAdm autoriza saída de VTR.

8. ChSMT recebe mensagem de autorização do FAdm e confirma agendamento.

11. Assina documento de autorização (ficha de viatura) e encaminha ao motorista da VTR.

3. Apresenta dados operacionais das VTR e informa alterações ou restrições.

5. Envia mensagem ao FAdm informando solicitação da VTR e autorização do ChSMT.

6. Envia mensagem ao ChSMT informando autorização do FAdm.

9. Envia mensagem ao ChSS informando autorização.

10. Imprime documento de autorização para saída da VTR (ficha de viatura)

Seqüência alternativa

- Linha 4: Caso haja alterações ou restrições significativas (positivo), ChSMT não autoriza saída de VTR. Volta ao início.
- Linha 5: Caso linha 4 “positivo”, sistema envia mensagem ao ChSS informando não-autorização da saída, não envia mensagem ao FAdm e volta ao início.

#5 Caso de uso: Controlar variáveis operação

Seção: Principal

Caso de Uso: Controlar_operacao

Ator: ChSMT

Finalidade: Controlar os dados (variáveis) operacionais de transporte.

Descrição: O ChSMT, como gestor de transportes, deve ter acesso a todas as variáveis relacionadas à operação. Para tal, o sistema deve permitir que ele dê entrada de dados relativos às características de fábrica das VTR, tais como capacidade de carga, potência do motor, numeração das placas e tara. Também é importante que dados da operação sejam inseridos no sistema, tais como: distâncias entre base e destinos (em Km), nível médio de desgaste dos pneus, níveis de quilometragem necessários para manutenção preventiva, consumos de fluídos diversos, e de outras peças de reposição. O sistema deverá cruzar estes dados para gerar informações importantes para a tomada de decisão do ChSMT, que é relativa à autorização para saída da VTR (confirmação do agendamento) como: necessidade de parada para manutenção preventiva ou corretiva, consumo médio de combustível por trecho e nível médio de ociosidade por trecho. Todas estas informações deverão constar em um Mapa de Situação de Viaturas (MSVTR). No final, deve ser possível imprimir o MSVTR e um mapa comparativo, com tabelas e gráficos, com as informações selecionadas pelo usuário.

Tipo: Primário e essencial

Referências

cruzadas: *Funções:* R1.1, R1.2, R1.3, R1.4, R1.6, R1.8, R1.9, R1.10, R1.12, R2.8, R2.9, R2.10, R2.11, R3.1, R3.2, R3.3, R3.4, R3.5, R3.6, R3.7, R3.8, R1.9, R1.10, R1.11.

Casos de uso: o usuário deverá ter completado o caso de uso *Log_in*.

Seqüência típica de eventos

Ações do ator	Resposta do sistema
1. Este caso de uso inicia-se quando o ChSMT necessita visualizar o Mapa de Situação de Viaturas (MSVTR). Ele solicita MSVTR.	2. Exibe lista de viaturas por tipo e exibe a numeração das placas de cada uma.
3. O ChSMT seleciona uma das VTR e confirma.	4. Cruza dados disponíveis e apresenta MSVTR.
5. Pergunta se usuário deseja alterar dados do MSVTR.	
6. ChSMT escolhe “sim” ou “não”: a. Caso “sim”, ver seção <i>alterar dados</i> . b. Caso “não”, ver Linha 7.	
8. Solicita exibir próxima tela.	7. Exibe dados de fábrica: Capacidade de carga, potência do motor, numeração das placas e tara.
	9. Exibe dados operacionais: Ociosidade média por trecho,

consumo médio de combustível por trecho, consumo médio de pneus por trecho, consumo médio de lubrificante, qual a quilometragem para a próxima parada para manutenção preventiva.

10. Solicita “encerrar MSVTR”.

11. Solicita confirmação.

12. Confirma.

13. Retorna à tela inicial do sistema.

Seqüência alternativa

- Linha 12: caso usuário não confirme, retorna à linha 7.

Seção: Alterar dados

Seqüência típica de eventos

Ações do ator

Resposta do sistema

1.O ChSMT solicita alterar dados.

2. Solicita informar se dados de fábrica, operacionais ou trecho.
3. Informa uma das opções.
4. Exibe campos com dados passíveis de serem sobrescritos.
5. Sobrescreve dados.
6. Solicita confirmação para salvar novos dados.
7. Confirma
8. Sobrescreve e salva dados.

Seqüência alternativa

- Linha 7: Caso não confirme, o sistema não salva novos dados, recupera os antigos e retorna ao início.

Seção: Gerar relatórios

Seqüência típica de eventos

Ações do ator

Resposta do sistema

- 1.O ChSMT solicita relatório.

2. Solicita informar quais dados devem constar no relatório.
3. Informa quais dados.
4. Informa quais as viaturas (núm. placas).
5. Solicita confirmar.
6. Confirma.
7. Cruza dados e exibe relatório.
8. Solicita imprimir relatório.
9. Solicita configurar impressão e confirmar impressão.
10. Configura impressão e confirma.
11. Imprime relatório.

Seqüência alternativa

- Linha 6: Caso não confirme, o sistema não prossegue na pesquisa e retorna ao início (linha 2)
- Linha 10: Caso não confirme, o sistema não prossegue na impressão e retorna à linha 7(exibe relatório).

ANEXO VI

Glossário de termos

Termo	Categoria	Comentários
AS	Classe	Administrador do sistema.
AtribuiNivelAcesso	associação	Cada usuário deve possuir um nível de acesso diferenciado ao conteúdo do sistema .
ChSMT	Classe	Chefe da Seção de Manutenção e Transporte
ChSS	Classe	Chefe de uma das Seções de Suprimento.
classe	atributo	Classes de material, de I a X.
consumo	classe	Nível de consumo de insumos: combustível, por exemplo.
entrada_dados	associação	Inserir dados no sistema.
exibirMSVTR	operação	exibir na tela as variáveis operacionais das viaturas através do Mapa de Situação de Viatura.
FAdm	Classe	Fiscal Administrativo (também chefe da 4ª Seção do Estado-Maior)
ID,senha	atributos	Identidade no sistema e senha.
log_inout	operação	Entrar com sua identidade perfil no sistema.
manutencao	classe	Representa a manutenção como uma instância classe.
MSVtr	Classe	Mapa de Situação de Viatura (restrições).
Novo_usuario	classe	Usuário estreante no sistema.
placa	atributo	Numeração das placas do veículo (Detran).
reserva	objeto	É o próprio agendamento.
sistema	classe	É o sistema de informações como uma caixa-preta.
subnivelAcesso	atributo	Os auxiliares dos Chefes das seções poderão dispor de um subnível de acesso, para poderem lançar dados no sistema.
transporte	classe	É a realização do transporte, missão maior do 3º BSup.
verificação = "s"	operação	Verifica se o estímulo foi a resposta "s".
verificação = "verdadeiro"	operação	Verifica se o estímulo possui respaldo no sistema.
viatura	classe	Meio de transporte.
vtr	objeto	Compõe o sistema de transporte.