

# Abordagem Sistêmica para Modelagem da Gestão do Transporte sob o Enfoque da Qualidade do Serviço

Alexandre Rojas

*Departamento de Informática e Ciência da Computação- UERJ*

*rojas@ime.uerj.br*

Danielle Datz

*UFRJ/Coppe – Programa de Engenharia de Transportes - PET*

*ddatz@pet.coppe.ufrj.br*

## Resumo

*A qualidade é uma vantagem competitiva essencial de empresas que operam em um ambiente de exigências cada vez mais acirradas, por parte de clientes e de desafios menos triviais por parte de concorrentes. Este artigo enfoca alguns aspectos da qualidade, na gestão do transporte rodoviário de carga, através de uma abordagem sistêmica da operação. Traduz a maneira como pensar sobre o trabalho de gerenciar ao fornecer uma estrutura para visualizar fatores ambientais internos e externos como um todo integrado. Ressalta-se, ainda, o papel fundamental da certificação na agregação de eficiência e valor competitivo para empresas que operam neste setor.*

## 1. Introdução

O serviço de transporte, além de ser considerado como o responsável por grande parcela dos custos logísticos totais, tem papel importante como o responsável por facilitar o tão solicitado e imprescindível movimento de mercadorias. Lida de perto com vários integrantes da cadeia de suprimentos (produtores, distribuidores, varejistas e consumidores) e, satisfaz, também, as necessidades de seus participantes. Desta forma, a atividade de transporte possui diversos atributos de desempenho passíveis de quantificação (frequências, distâncias percorridas, número de transferências), e sujeitos a alterações em face da percepção dos usuários (tempo de viagem e tempo de espera). A fim de gerenciar efetivamente suas operações, o prestador de serviço de transporte precisa entender as interações entre os elementos essenciais do sistema de distribuição e ter em mente as exigências do mercado, para que possa desempenhar seu papel de forma competitiva.

Neste contexto, a qualidade corretamente implementada, na empresa, torna-se este diferencial competitivo. O significado de qualidade passou a ser encarado de forma mais profunda,

transcendendo seu enfoque inicial sobre defeitos de fabricação para uma ênfase sobre a qualidade definida pelo cliente. Portanto, a meta fundamental dos movimentos de qualidade das empresas passou a ser a satisfação total do cliente.

Primeiramente, este trabalho aborda o cenário do transporte rodoviário de carga no Brasil. Parte-se então, para a análise da gestão do transporte, conduzindo seu estudo a uma abordagem sistêmica. A seguir, apresentar-se-á o Modelo Conceitual Simbólico da gestão do transporte rodoviário de carga, ressaltando-se a conceituação de um nível de serviço que satisfaça às atuais exigências dos clientes. Na última parte do trabalho, aponta-se a necessidade de certificação, na tentativa de garantir a qualidade na prestação de serviço de transportes como diferencial competitivo.

## 2. Produtividade do Transporte de Carga

Conceitualmente, o transporte de carga é um sistema que liga a produção à comercialização e ao consumo. O GEIPOT [4] estima que cerca de 60% da movimentação total de cargas no país (toneladas x km transportados) seja efetuada através do modo rodoviário, com um faturamento de mais de R\$40 bilhões/ano e movimento de 2/3 do total da carga brasileira. Mesmo assim, a maioria das rodovias no país encontra-se em situação crítica e a idade da frota de caminhões está entre 15 e 16 anos[4].

Entre os setores brasileiros considerados mais deficientes, apresenta-se o de infra-estrutura básica e, em especial, o sub-setor de transporte de carga. Aliada ao alto grau de ineficiência do setor, está a defasagem crônica de investimentos, a grande distorção na participação das diversas modalidades de transporte, os altos preços ao consumidor final e os freqüentes prejuízos para os operadores e proprietários de carga.

Em termos de produtividade, o estudo comparativo realizado pela Confederação Nacional dos Transportes [2], resenta um resultado alarmante entre a eficiência do setor de transportes brasileiro, comparativamente com países tecnologicamente mais avançados.

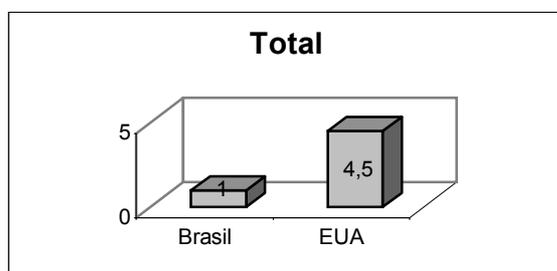


Figura 1 - Produtividade do Setor de Transporte de Carga (10<sup>6</sup>TKU/emprego)

Fonte: GEIPOT [4]

Isto posto, pode-se concluir, com base em COPPEAD e CNT [2], que um dos indicativos das ameaças impostas pela falta de planejamento e controle do setor de transportes nacional, é o risco de se ter um transporte incapaz de acompanhar o crescimento da demanda por qualidade e gerar um possível colapso do sistema.

### 3. A Visão Sistêmica da Gestão do Transporte

A gestão de transportes é parte essencial de um sistema logístico. É a atividade responsável pelos fluxos de matéria-prima e produto acabado entre todos os elos da cadeia logística. Utiliza grande número de ativos, que se encontram dispersos geograficamente, o que torna a gestão de transportes ainda mais complexa. [7]

A abordagem sistêmica tem por objetivo melhor compreender e melhor descrever a complexidade organizada. É de natureza transdisciplinar. Resulta na interação de várias disciplinas, não devendo ser considerada uma ciência ou teoria, mas uma nova metodologia. Permite reunir e organizar os conhecimentos com vistas a uma melhor eficácia da ação [8]. Desta forma, é possível concluir que a abordagem sistêmica considera o sistema em sua complexidade, totalidade e dinâmica própria.

Um sistema de transporte pode ser visto como um sistema complexo, que compreende o conjunto de subsistemas, conforme será detalhado a seguir. O objetivo do sistema é bem determinado e sujeito a interações capazes de assegurar o alcance do objetivo geral do sistema como um todo: o aumento

da competitividade da organização, através de melhoria na qualidade dos seus serviços. Todos os subsistemas têm suas ações coordenadas, através de um planejamento integrado, que rege a execução dos fluxos informativos, financeiros e de material.

#### 3.1. O Modelo Conceitual Simbólico da gestão do transporte rodoviário de carga

A opção por um Modelo Conceitual Simbólico justifica-se por ser esta a forma mais objetiva para descrever não apenas a complexidade, mas, sobretudo a interação entre os componentes do sistema. É um procedimento fundamentado na Teoria Geral dos Sistemas (TGS) e na concepção de Pereira [8] sobre a representação de sistemas complexos. O sistema admite um estado, definido como uma coleção de variáveis que o descrevem, em dado instante do tempo. Nesse sentido, os sistemas podem ser classificados como discretos ou contínuos, dependendo do comportamento dessas variáveis no curso do tempo considerado. Para verificação desse estado, presta-se o uso de um modelo. O modelo permite alguma compreensão do comportamento do sistema. Basicamente, o modelo consiste de entradas e saídas do sistema ou subsistemas que o compõe, além de entidades e das suas respectivas inter-relações.

Segundo Eykhoff *apud* Pereira [8], o modelo é uma representação dos aspectos essenciais de um sistema existente ou a ser construído, suscetível a fornecer informações de uma forma utilizável. Já o Modelo Conceitual Simbólico é a representação funcional da interação entre as partes, componentes de um sistema. Neste sentido Pereira[8] destaca que não se deve esquecer que a obtenção de um modelo não é um fim em si mesmo, mas um meio para se alcançar um objetivo. A Figura 2 mostra o Modelo Conceitual Simbólico que descreve a Gestão do Transporte de Carga.

O processo é iniciado no subsistema SS1 (Embarcar Carga), realizado pelo embarcador cujas saídas são as características do transporte e a carga a ser transportada. Estas saídas alimentam os restantes dos subsistemas da maneira descrita a seguir.

As características da carga alimentam o processo para elaboração e apresentação da proposta que será analisada pelo embarcador que é alimentado pela avaliação dos serviços anteriores prestados, o que resulta na autorização para a realização do serviço.

O transportador planeja a realização do transporte.

Para tal, leva em conta a melhor rota e tenta otimizar o transporte de ida e retorno, para então seleccionar o caminhoneiro. Apropriada, por fim, os custos previstos para o serviço.

O caminhoneiro, então, recebe a autorização para a retirada da carga juntamente com a documentação exigida. Já de posse da carga, realiza seu transporte e a entrega no destino. Finalmente, obtém-se os dados para efeito de avaliação da qualidade do serviço realizado.

Durante o transporte, o caminhoneiro é objeto de fiscalização por parte das autoridades do trânsito e fiscais, podendo receber multas por infração. Cabe

ao caminhoneiro, o pagamento das despesas de operação e manutenção do equipamento, alimentação, hospedagem, pedágios entre outras.

O Governo é o responsável pelo o estabelecimento das políticas fiscais e de desenvolvimento, regulamentando-as e fiscalizando sua aplicação. A implementação do Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Carga (RNTRC) é o vetor que poderá proporcionar a realização dos estudos relativos ao setor. A Caracterização dos Subsistemas e seus objetivos serão detalhados no Anexo.

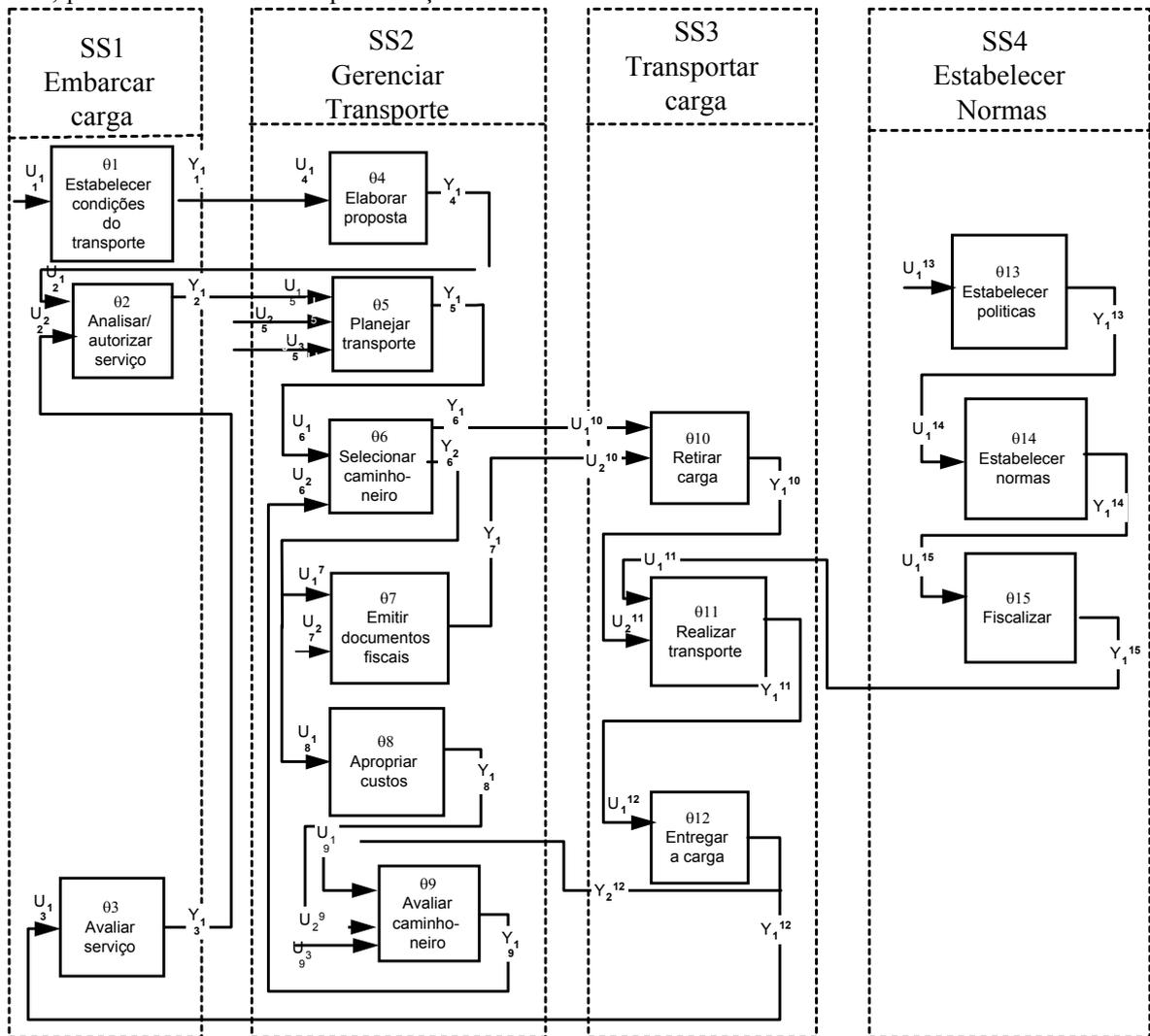


Figura 2: Modelo Conceitual Simbólico da gestão do transporte rodoviário de carga

### 3.2. Interfaces de constrangimento

As interfaces de constrangimento constituem os pontos de contato entre os subsistemas que interagem entre si e são representadas, matematicamente, pelas equações de constrangimento, como listado abaixo.

Para o subsistema SS1 (Embarcar Carga)

$$Y_1^1 = U_1^1 \quad (1)$$

$$Y_1^2 = U_1^2 + U_2^2 \quad (2)$$

$$Y_1^3 = U_1^3 \quad (3)$$

em que:

$Y_1^1$ : condições de transporte

$U_1^1$ : características da carga

$Y_1^2$ : proposta selecionada

$U_1^2$ : proposta

$U_2^2$ : avaliação do desempenho

$Y_1^3$ : avaliação do desempenho

$U_1^3$ : condições do transporte

Para o subsistema SS2 (Gerenciar Transporte)

$$Y_1^4 = U_1^4 \quad (4)$$

$$Y_1^5 = U_1^5 + U_2^5 + U_3^5 \quad (5)$$

$$Y_1^6 = U_1^6 \quad (6)$$

$$Y_2^6 = U_1^6 + U_2^6 \quad (7)$$

$$Y_1^7 = U_1^7 + U_2^7 \quad (8)$$

$$Y_1^8 = U_1^8 \quad (9)$$

$$Y_1^9 = U_1^9 + U_2^9 + U_3^9 \quad (10)$$

em que:

$Y_1^4$ : proposta

$U_1^4$ : condições de transporte

$U_1^5$ : autorização do serviço

$U_2^5$ : condições das estradas

$U_3^5$ : cargas disponíveis para o trecho

$Y_1^5$ : planejamento do transporte

$U_1^6$ : planejamento do transporte

$U_2^6$ : histórico do caminhoneiro

$Y_1^6$ : planejamento do transporte + autorização de retirada da carga

$Y_2^6$ : nível do serviço

$U_1^7$ : dados do transporte consolidados

$U_2^7$ : legislação aplicável

$Y_1^7$ : documentos fiscais

$U_1^8$ : custo do transporte contratado

$Y_1^8$ : custo consolidado

$U_1^9$ : custo consolidado

$U_2^9$ : dados do transporte

$U_3^9$ : critérios de avaliação

$Y_1^9$ : nível de serviço + dados consolidados do transporte

Para o subsistema SS3 (Transportar Carga)

$$Y_1^{10} = U_1^{10} + U_2^{10} \quad (11)$$

$$Y_1^{11} = U_1^{11} + U_2^{11} \quad (12)$$

$$Y_1^{12} = Y_2^{12} = U_1^{12} \quad (13)$$

em que:

$Y_1^{10}$ : carga embarcada + documentos

$U_1^{10}$ : planejamento do transporte + autorização de retirada da carga

$U_2^{10}$ : documentos fiscais

$Y_1^{11}$ : carga transportada + multas

$U_1^{11}$ : multas

$U_2^{11}$ : carga embarcada + documentos

$Y_1^{12} = Y_2^{12}$ : dados consolidados do transporte

$U_1^{12}$ : carga transportada + multas

Para o subsistema SS4 (Estabelecer Normas)

$$Y_1^{13} = U_1^{13} \quad (14)$$

$$Y_1^{14} = U_1^{14} \quad (15)$$

$$Y_1^{15} = U_1^{15} \quad (16)$$

em que:

$Y_1^{13}$ : políticas e leis

$U_1^{13}$ : diretrizes do governo

$Y_1^{14}$ : normas, decretos, arias

$U_1^{14}$ : políticas e leis

$Y_1^{15}$ : multas

$U_1^{15}$ : normas, decretos, portarias

Fica claro, portanto, o detalhamento das interações entre os subsistemas aqui apresentados, partindo-se, então para a caracterização da qualidade e nível de serviço almejado para esta operação.

### 4. A Gestão da Qualidade e Nível de Serviço

A qualidade é a adequação ao uso, isto é, o nível de satisfação alcançado por um determinado produto no atendimento às expectativas do cliente. De forma geral, pode estar associada à confiabilidade (consistência no desempenho e precisão do serviço prometido), responsividade (realização do serviço com rapidez e criatividade), aspectos tangíveis (instalações, equipamentos, veículos), empatia (entendimento e conhecimento do cliente) e confiança (competência e credibilidade)[6].

O produto oferecido por qualquer empresa pode ser, razoavelmente, identificado pelas características de preço, qualidade e serviço. Compradores selecionam fornecedores baseados numa combinação dessas características para satisfazer suas necessidades. Enquanto que os níveis de atividade logística estão refletidas no preço e, em menor grau, na qualidade do produto, sua influência direta ocorre no nível de serviço.

Nos últimos vinte anos, ocorreu uma melhora substancial na eficiência nas operações de

transporte de carga, resultado, principalmente, de um avanço na infra-estrutura de transporte, liberalização de mercado e melhora no projeto de veículos [9]. O salto para a qualidade coincidiu com um desenvolvimento de estratégias de gerenciamento direcionadas para satisfazer os clientes, mais do que minimizar custo. Neste contexto, as certificações e normas de qualidade garantem ao prestador de serviço uma garantia de aceitação no mercado.

O Sistema de Gestão da Qualidade, conforme a ISO 9000 (*International Organization for Standardization*), norma de referência para Certificação de Sistemas da Qualidade em Organizações (empresas de serviços, industriais e outras entidades), não centraliza seu enfoque em áreas ou departamentos, mas nos processos. Resulta daí, a importância de se estudar este tema sob a ótica de uma abordagem sistêmica. Trata-se, portanto, de um conjunto de regras mínimas, com o objetivo de orientar cada parte da empresa para que execute, corretamente, e no tempo devido, a sua tarefa, em harmonia com as outras e todas direcionadas para o objetivo comum. A fim de garantir a qualidade, a empresa terá de criar mecanismos de avaliação contínua do seu desempenho, de identificação e correção de falhas e de controle e acompanhamento de todas as fases do processo.

A Certificação de Sistemas de Garantia da Qualidade dos serviços prestados, pelos fornecedores de transporte, cria um diferencial no mercado para as empresas com certificação e assegura ao cliente a contratação de um parceiro que segue indicadores compatíveis com a exigência do setor. O processo de implementação deste sistema leva a uma análise crítica das atuais formas de trabalho. Origina, portanto, a implantação de melhorias e correção de hábitos do seu funcionamento interno.

A crescente importância da qualidade em transportes está associada à desregulamentação, privatização e concessão de alguns serviços e infra-estruturas. Estas ações demandam a adequada definição dos padrões de desempenho desejados e dos mecanismos de verificação dos resultados. Cresce, portanto, a preocupação em relação à normalização dos serviços e as formas de motivação das operadoras para a qualidade[6].

A Associação Nacional do Transporte de Carga (NTC), em parceria com a Fundação Vanzolini (conceituada entidade certificadora do país) e o CB-16 (Comitê responsável pelo planejamento,

coordenação e controle das atividades de normalização técnica da área de transporte e tráfego da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT), implementou em junho de 2001, um sistema de qualidade para o transporte de carga. Este sistema conhecido como Transqualit, cujo objetivo é garantir a qualificação dos serviços prestados, cria um diferencial de mercado para as empresas certificadas.

O sistema Transqualit baseia-se na versão 2000 da ISO 9000, porém apresenta uma série de outras vantagens. Por exemplo, um modelo de gestão que leva em conta princípios de liderança e a abordagem de processos, estabelece um relacionamento benéfico com os fornecedores e a busca da melhoria da satisfação do cliente. Pode ser implantado em três fases (nível bronze, nível prata e nível ouro) o que facilita sua absorção pela cultura da organização. Ressalta-se, também, que pode chegar até a medir o nível de satisfação dos clientes e funcionários, ao seguir o princípio de que a qualidade também está atrelada à motivação e ao compromisso das equipes.

Segundo Cardoso [1] o reconhecimento do mercado e a excelência do Transqualit ganham o reforço da NBR 14884, uma norma técnica brasileira de qualidade específica, publicada na edição de setembro de 2002 do boletim da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Esta norma estabelece requisitos de um sistema de qualificação para as empresas de transporte rodoviário de cargas.

Além disso, há normas que regulam, por exemplo, o transporte de produtos perigosos e os impactos ambientais provocados por projetos de infra-estrutura em transportes (Transqualit Green e o conjunto de normas ISO 14000).

## 5. CONCLUSÕES

As atividades de transporte não têm como resultado da sua produção bens físicos tangíveis. Na verdade, o que fazem é agregar valor às cargas, ao garantir sua entrega, em boas condições, no destino estipulado e no prazo agendado.

A partir da abordagem sistêmica, compreenderam-se as verdadeiras interações entre as partes do sistema estudado, sendo esta, uma metodologia apropriada para tratar a questão da gestão do transporte rodoviário de carga. Desta forma, o Modelo Conceitual Simbólico apresentado, traduziu a maneira como pensar sobre o trabalho de gerenciar ao fornecer uma estrutura para visualizar fatores ambientais internos e externos como um

todo integrado. Assim, com esta nova visão do sistema, ficou claro, também, onde interferir para que se consiga atingir um nível de serviço que satisfaça às atuais exigências dos clientes.

Pode-se dizer, portanto que, a certificação de uma empresa é uma etapa importante em prol da garantia da qualidade dos serviços oferecidos, permitindo-lhe desenvolver processos de melhoria contínua e desta forma preparar e garantir a sua competitividade no futuro. A tendência é de que a certificação (ISO e Transqualit) não será vista como um diferencial, porque irá representar o mínimo que uma organização terá de cumprir para atender às necessidades de seus clientes.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Cardoso, F (2002) Transqualit: sistema de qualidade feito sobre medida para o transporte de carga. *Revista Tecnológica*. n. 84, p. 50-60.
- [2] COPPEAD & CNT (2002) *Transporte de Cargas no Brasil: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país*. Disponível em <www.cnt.org.br>. Acesso em 4/09/2002.
- [3] CNT (2000) *O Perfil Sócio-Econômico e as Aspirações dos Caminhoneiros no País*. Disponível em <www.cnt.org.br>. Acesso em 12/06/2000.
- [4] GEIPOT (2000) *Anuário Estatístico dos Transportes*. Disponível em: <http://www.geipot.gov.br>. Acesso em: 10 março de 2003.
- [5] Lieber, R. R. (2001) *Teoria de Sistemas*. Disponível em: <www.pronord.org.br/>. Acesso em 17/12/2002.
- [6] Lima, O. (1995) *Qualidade em serviços de transportes: conceituação e procedimento para diagnóstico*. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia de Transportes, USP, São Paulo.
- [7] Marques, V. (2001) *Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma Gestão Eficaz em Transportes*. Disponível em : <http://www.cel.coppead.com.br> . Acesso em 13/02/2003.
- [8] Pereira, A.L. (2002) *Curso de Teoria Geral de Sistemas*. Programa de Engenharia de Transportes. COPPE/UFRJ.
- [9] Verma, R. (2001) *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management* (1ª. ed). Elsevier Science, Oxford.

#### ANEXO

**Tabela 1:** Caracterização do subsistema SS1 (Embarcar Carga)

SS1- EMBARCAR CARGA		
Componentes Secundários		
Subsistema 01 Estabelecer condições do Transporte	Subsistema 02 Analisar/autorizar Serviço	Subsistema 03 Avaliar Serviço
<p><u>Objetivo:</u> O Embarcador/Proprietário da Carga estabelece as condições para o transporte (dimensões, peso, origem, destino, condições de embalagem, de temperatura).</p>	<p><u>Objetivo:</u> As propostas apresentadas pelos transportadores são analisadas, segundo as condições técnicas e financeiras do serviço. Considera-se o preço estimado e o histórico dos serviços prestados, a fim de eleger a que melhor atenda aos interesses do embarcador/proprietário da carga. O Sistema de Apoio às Negociações poderá auxiliar na escolha da empresa a ser selecionada.</p>	<p><u>Objetivo:</u> Com base nas condições da realização do transporte, procede-se a auditoria do frete computando-se, por exemplo, a disponibilidade do transportador e o prazo de entrega.</p>

**Tabela 2:** Caracterização do subsistema SS2 (Gerenciar Transporte)

<b>SS2 - GERENCIAR TRANSPORTE</b>					
Componentes Secundários					
<b>Subsistema 04 Elaborar Proposta</b>	<b>Subsistema 05 Planejar Transporte</b>	<b>Subsistema 06 Selecionar Caminhoneiro</b>	<b>Subsistema 07 Emitir Documentos Fiscais</b>	<b>Subsistema 08 Apropriar Custos</b>	<b>Subsistema 09 Avaliar Caminhoneiro</b>
<u>Objetivo:</u> Baseado nas informações prestadas pelo proprietário e visitas ao local, onde se encontra a carga, as transportadoras elaboram propostas de prestação de serviço.	<u>Objetivo:</u> Este subsistema está diretamente relacionado com as características do transporte. É influenciando nas atividades de planejamento do transbordo, consolidação de cargas, roteirização e escolha do tipo de veículo.	<u>Objetivo:</u> Considerar a utilização de equipamento próprio, de caminhoneiro autônomo agregado ou eventual, que apresentam suas ofertas para a realização do serviço. A escolha é realizada de acordo com o equipamento disponível, o histórico do caminhoneiro.	<u>Objetivo:</u> Emitir os documentos relativos à legislação em vigor.	<u>Objetivo:</u> Registrar, para fins fiscais, de acompanhamento e avaliação os custos incorridos.	<u>Objetivo:</u> Medir o nível do serviço prestado e consolidar dados relativos ao serviço realizado. Considera-se, portanto, o prazo de entrega, danos causados a carga e multas.

**Tabela 3:** Caracterização do subsistema SS3 (Transportar Carga)

<b>SS3 – TRANSPORTAR CARGA</b>		
Componentes Secundários		
<b>Subsistema 0 10 Retirar Carga</b>	<b>Subsistema 0 11 Realizar Transporte</b>	<b>Subsistema 0 12 Entregar a Carga</b>
<u>Objetivo:</u> Realizar a operação de retirada da carga.	<u>Objetivo:</u> Transportar a carga desde sua origem até o destino.	<u>Objetivo:</u> Realizar a operação de descarga.

**Tabela 4:** Caracterização do subsistema SS4 (Estabelecer Normas)

<b>SS4 - ESTABELEECER NORMAS</b>		
Componentes Secundários		
<b>Subsistema 0 13 Estabelecer Políticas</b>	<b>Subsistema 0 14 Estabelecer Normas</b>	<b>Subsistema 0 15 Fiscalizar</b>
<u>Objetivo:</u> Esta é uma função de Governo que estabelecendo Políticas Fiscais, Econômicas, de Desenvolvimento entre outras, que encaminhadas ao Congresso Nacional. Essas diretrizes serão regulamentadas e implementadas pelos órgãos da administração direta.	<u>Objetivo:</u> Regulamentar as políticas aprovadas do Governo emitindo-se Normas, Decretos, Portarias etc aplicáveis ao setor de transporte.	<u>Objetivo:</u> Verificar o cumprimento da legislação aplicável.