

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PAULA SOUZA**  
**ETEC TAUBATÉ - SÃO PAULO**  
**TÉCNICO EM LOGÍSTICA**

**TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO SETOR DE TRANSPORTE**

THOMAS SAMUEL CARNEIRO DOS SANTOS

THIAGO AUGUSTO DA SILVA SCAPUSSIM

TAUBATÉ-SP

2023

THIAGO AUGUSTO DA SILVA SCAPUSSIM

THOMAS SAMUEL CARNEIRO DOS SANTOS

**TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO SETOR DE TRANSPORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
Centro Paula Souza – CEETPS, sob a orientação de  
Marcos Roberto Da Silva

Taubaté SP  
2023

# TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO SETOR DE TRANSPORTE

Por

THIAGO SILVA SCAPUSSIM

THOMAS SAMUEL CARNEIRO DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovada para  
obtenção do grau de Técnico em Logística, pela  
Banca examinadora formada por:

---

Presidente: Prof. Marcos Roberto Da Silva - Orientador

---

Membro: Prof. Sandra Cristina de Almeida

---

Membro: Prof. Maria Antonia Teran

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Ao orientador Prof. Marcos Roberto da Silva pela atenção, paciência e disponibilidade ao longo desse trabalho, ajudando sempre com muita dedicação.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso desse trabalho.

## EPÍGRAFE

"Quem se isola busca interesses egoístas e se rebela contra a sensatez. O tolo não tem prazer no entendimento, mas sim em expor os seus pensamentos. Com a impiedade vem o desprezo, e com a desonra vem a vergonha."

Provérbios 18.

## RESUMO

A indústria atual está cada vez mais exigente e competitiva nos dias atuais. Sendo assim, por maior que uma empresa seja, qualquer possibilidade de melhoria em seus processos pode significar ganhos fundamentais nessa disputa. As operações logísticas são fontes de vantagens competitivas, pois reflete no custo do produto e na qualidade do serviço ofertado ao cliente. Dessa forma, a implantação de sistemas de Tecnologia em transportes, tais como TMS (Transportation Management System), visa obter melhorias significativas sobre os custos com transporte, possibilitando maior grau de gerenciamento. O objetivo deste trabalho é mostrar as novas tecnologias aplicadas na área de transporte a fim de obter vantagem competitiva,,aumento de lucratividade e satisfação dos clientes.

**Palavras-chave:** Logística; Tecnologias; Transportes.

## SUMÁRIO

1	Introdução .....	08
2	Revisão bibliográfica .....	09
3	Modais de transporte .....	10
3.1	Modal aeroviário .....	10
3.2	Modal aquaviário .....	11
3.3	Modal ferroviário .....	11
3.4	Modal dutoviário.....	11
3.5	Modal rodoviário.....	12
4	Transporte rodoviário.....	12
5	Técnicas existentes para o modal rodoviário.....	14
5.1	Rastreadores.....	14
5.2	Via celular.....	15
5.3	GPS.....	16
5.4	Roteirizador.....	16
6	Considerações finais.....	17
7	Referências.....	18

## 1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação ou TI é Identificada como um conjunto de dispositivos, máquinas e aparelhos e compõem-se por objetos denominados hardware e por veículos chamados software. Estes têm por objetivo a criação de sistemas de informação originados da implementação da tecnologia de informação que é executada a partir de computadores e através da telecomunicação (Coutinho, 2004).

Diante de um cenário altamente globalizado e competitivo, a tecnologia de informação vem tornando-se parte indispensável do ambiente organizacional. Sua presença tem sido notada desde a década de 50 e a partir de então vem provocando mudanças e trazendo benefícios. (Soares, 2011).

Dentre as vantagens apontadas, destacm-se:

- saciedade em relação às informações;
- redução do tempo e o esforço humano para que a TI seja executada;
- permissão para execução de suas funções a outros mecanismos;
- ainda a redução de distância.

Segundo BALLOU, 2007, a logística é uma atividade ligada a serviços de extrema competitividade para as organizações. São consideradas as partes de todas as atividades de movimentação e armazenagem necessárias, que contribuem para o fluxo de produtos do ponto de aquisição da matéria-prima, distribuição física.

A logística é uma atividade ligada a serviços e de extrema competitividade para as organizações. Diante disso, realizar entregas corretas, no lugar certo, no tempo exato e na condição desejada ao menor custo possível, são essenciais para atender as necessidades dos clientes e melhorar o nível do serviço da empresa (Ballou, 2007).

Desenvolver uma forma para obter uma melhoria no uso dos recursos empregados no cotidiano das operações de transportes logísticos é um desafio para as empresas, sendo um importante elemento para aumentar a produtividade das empresas, seja por melhor desempenho logístico, por melhor nível de serviço e menor redução de custos de operação.

O emprego da TI (Tecnologia da Informação) , como por exemplo o TMS, (Transport Management System), proporciona aos gestores ganhos em agilidade e precisão, auxiliando na realização de uma gestão mais eficaz através de uma melhoria no fluxo dos recursos e produtos envolvidos no processo de planejamento dos transportes. (Rohr, 2013).

O objetivo deste trabalho será identificar como as ferramentas de Tecnologia da informação podem auxiliar as empresas na gestão de transporte.

O estudo será baseado em pesquisa bibliográfica onde será buscado exemplos de algumas ferramentas sendo utilizadas na gestão de transporte.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A gestão de transportes pode ser definida como o controle de toda a movimentação física de cargas do ponto de origem até o destino dentro do prazo estabelecido previamente, além de viabilizar o funcionamento de setores dependentes de equipamentos. Em outras palavras, trata do controle dos produtos desde o momento em que os veículos são carregados, até a efetivação da entrega para o cliente e seus cuidados específicos de cada carga.

Segundo Gonçalves (2013), o transporte se desenvolve dentro de duas utilidades básicas: a utilidade temporal, que é oriunda do intervalo de tempo que o produto leva do momento de despacho até sua chegada ao local de destino, e a utilidade espacial que está relacionada ao fluxo de grandes volumes com menor custo possível.

Qualquer falha no processo pode representar atrasos e custos adicionais, além de prejudicar a imagem da empresa no mercado, caso os problemas sejam recorrentes. Esse cuidado evita problemas graves, como o envio de pedidos incorretos para o cliente ou atrasos significativos.

Gomes e Ribeiro (2011) afirmam que para organizar um sistema de transporte é preciso ter uma visão sistêmica que envolva planejamento, e para isso deve-se considerar os parâmetros de cargas que são: peso, volume, dimensões, fragilidade de carga e ciclo do produto.

## **3 MODAIS DE TRANSPORTE**

Segundo Costa (2009), o modal de transporte é um meio de transporte utilizado paratransportar materiais. Ainda segundo o autor, em um transporte de cargas, pode se utilizar um ou mais modais de transporte, de acordo com as necessidades do processo.

De acordo com (BALLOU, 2001) o transporte é uma das diversas atividades dentro de uma cadeia logística que consiste na movimentação física dos produtos entre pontos de armazenagem, vendas e/ou consumo. As principais funções do transporte na Logística estão ligadas basicamente às dimensões de tempo e lugar, fundamental para que o produto esteja disponível na hora certa, no lugar certo, ao menor custo possível.

Modal é o método ou forma de se realizar o transporte. O transporte, por sua vez, inclui a parte mais visível da operação logística, incluindo a infraestrutura composta por vias de acesso, veículos e unidades organizacionais. Para o transporte de cargas, esses modais são classificados em cinco categorias: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aeroviário (WANKE;FLEURY, 2006)

Os modais de transporte podem ser divididos em:

### **3.1 Modal Aéreo**

O modal aéreo consiste no transporte de pessoas ou mercadorias através de aeronaves (tráfego aéreo) utilizando o ar como o meio de locomoção. O transporte aéreo é classificado como full pax quando só há transporte de passageiros, full cargo quando o transporte é somente de cargas e combi quando há transporte de cargas e de passageiros. O modal aéreo utiliza de aviões, helicópteros e até mesmo drones.

### **3.2 Modal aquaviário**

O modal aquaviário, ou modal hidroviário, consiste nos transportes realizados sobre a água. O transporte aquático tem três diferentes classificações, sendo elas:

- Marítimo é o transporte que acontece sobre mares e oceanos, onde se utilizam navios para o transporte de cargas;

- Fluvial é o transporte que se utiliza os rios para o transporte de cargas, geralmente feitos através de barcos;
- Lacustre é quando o transporte é feito através de lagos e lagoas.

### **3.3 Modal ferroviário**

O modal ferroviário é o transporte realizado sobre as linhas férreas. Trata-se de um transporte muito utilizado para movimentação de cargas de baixo valor agregado, assim como no transporte de pessoas. Os exemplos mais comuns desta modalidade de transporte são os trens, metrô e trens urbanos.

Em resumo, os veículos do modal ferroviário são essencialmente as locomotivas e vagões. As locomotivas e os vagões quando estão juntos formam o que conhecemos como trens, ou um termo mais técnico as composições.

### **3.4 Modal dutoviário**

O modal dutoviário é aquele em que o transporte de produtos é feito por meio de tubulações (dutos). Através da força da gravidade, ou da pressão exercida por um conjunto de motores e bombas hidráulicas, é feito a movimentação dos produtos pelos dutos.

O transporte dutoviário é utilizado principalmente para a movimentação de fluidos derivados do petróleo e partículas minerais solidas.

### **3.5 Modal Rodoviário**

O modal rodoviário é caracterizado pelo transporte através de ruas, estradas e rodovias, podendo ser pavimentadas ou não, onde se utiliza os automóveis, os ônibus e os caminhões para a locomoção de produtos e pessoas.”

## 4 TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Transporte Rodoviário é um tipo de transporte realizado em estradas, rodovias e ruas, que podem ser pavimentadas ou não. O transporte em questão movimenta mercadorias, matérias-primas, animais, pessoas e muitos outros

O transporte rodoviário no país possui um papel relevante devido à falta de investimentos em outros modais, maior oferta, dimensão geográfica do Brasil, além disso, pode ser mais dinâmico e ágil, pois possibilita rotas alternativas e permite ir aonde outros meios de transporte não chegam.

Segundo Valente (1997) o transporte rodoviário responde por aproximadamente 60% do total de cargas movimentadas. Sua frota transporta desde simples encomendas até safras inteiras, abastecendo as cidades e viabilizando o desenvolvimento econômico do país. A importância do transporte pode ser medida através de pelo menos três indicadores financeiros: custos, faturamento e lucro.

Segundo FLEURY (1999), o transporte representa, em média, 60% dos custos logísticos, 3,5% do faturamento, e em alguns casos, mais que o dobro do lucro. Além disso, o transporte tem um papel preponderante na qualidade dos serviços logísticos, pois impacta diretamente o tempo de entrega, a confiabilidade e a segurança dos produtos.

A consolidação do transporte rodoviário ocorreu com a intensificação da indústria automobilística, fato ocorrido nas primeiras décadas do século XX.

Segundo Rodrigues, 2005, desde o início das civilizações o homem transportava o que lhe era necessário para sua sobrevivência de forma braçal. Com o aumento da necessidade de locomoção surgiu a preocupação por encontrar melhores meios de transporte, o que levou o homem a domesticar animais como bois, camelos e cavalos.

De forma posterior, houve a necessidade do homem aprender e aperfeiçoar os meios de transportes em razão das dificuldades na negociação de trocas bem como na diversidade e quantidade de produtos

Com o surgimento das invenções mecânicas e com o advento da Revolução Industrial, a invenção da máquina a vapor e a substituição da madeira pelo aço, foi possível a construção de embarcações cada vez maiores, barateando os custos de transporte sobre as águas

Na Idade Média, as embarcações conquistaram o mundo sendo o transporte

marítimo a principal ferramenta para transportar pessoas e mercadorias. Seu meio de utilização – as águas – existente nas mais diversas localidades, facilitou a implementação universal deste modal como a “chave” para obter conquistas econômicas e territoriais

Depois, no período da primeira revolução industrial, o modal de transporte ferroviário surgiu, revolucionando o transporte terrestre que perdurou como meio principal de transporte até a segunda Guerra mundial onde o transporte rodoviário começou a aparecer como alternativa a partir de 1940.

O um grande impulsionador favorável à construção massiva de estradas no Brasil foi, certamente, Washington Luís (1869-1957), 13º presidente da República (1926-1930) e o último presidente da chamada República Velha. Seu principal lema era “Governar é abrir estradas” e, ainda, “Governar é povoar, mas não se povoa sem abrir estradas”.

Após a década de 1950, as principais montadoras de veículos do mundo se instalaram em território brasileiro. O emergente crescimento econômico do país e a expansão territorial tida como bandeira de governo, principalmente através da mudança da capital federal, do Rio de Janeiro para Brasília, com o intuito de povoar os demais estados do país, corroboraram para os esforços de grandes multinacionais produzirem seus veículos por aqui e assim o transporte rodoviário se consolidou como um dos principais meios de transporte.

O período entre os anos 1970 e 2000 certamente foi de grande expansão para o modal rodoviário em todo o território nacional, o que colocou em evidência que os governos vigentes priorizaram consideravelmente o modal rodoviário de transporte em detrimento aos outros modais. Por essa e outras razões, o modal hoje é sobrecarregado, e incumbido de transportar mais de 60% de toda a movimentação de cargas no Brasil.

Atualmente o modal rodoviário é responsável por mais de 60% de todo o transporte de cargas no Brasil. Uma pesquisa feita em 2019 pela Fundação Dom Cabral mostra que a malha rodoviária brasileira é utilizada para 75% do escoamento da produção no país. Segundo a CNT (confederação Nacional do Transporte), A extensão da malha rodoviária brasileira era de 1.720.700 quilômetros, em 2018, sendo que

94,7% são rodovias estaduais e municipais e 5,3% são rodovias federais. Do total de rodovias, a maior parte encontra-se na Região Sudeste, aproximadamente 500 mil quilômetros. Ainda de acordo com a CNT, apenas 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada.

## **5 TECNOLOGIAS EXISTENTES PARA O TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

O sistema Transporte, algumas décadas atrás, se resumia apenas em transportar a carga com o caminhão deslocando-se junto com a nota fiscal, sem qualquer integração com outras áreas, para o destino. Descarregava a carga e levava apenas o único comprovante de entrega, que era o canhoto da nota fiscal assinado.

Não existia controle nenhum de tempo, qualidade, prazo e segurança.

### **5.1 RASTREADORES**

Como regra geral, o rastreamento de caminhões pode ser encontrado tanto como um produto quanto como um serviço. No primeiro caso, você pode instalar um dispositivo e associá-lo a algum software no seu celular ou já ter um aparelho correspondente que dará a localização.



A imagem a cima ilustra a comunicação entre os veículos.

## 5.2 VIA CELULAR

O sistema emite um sinal via satélite por meio da internet, que chega até o aparelho de rastreamento, que pode ser o celular do próprio motorista. Dessa forma, você não precisa de muito para acessar a localização do seu caminhão. E também pode compartilhar tais dados com outras pessoas para facilitar o acesso. A única desvantagem é que, quando não há um bom sinal de internet, esse sistema não funciona direito.



A imagem a cima ilustra a comunicação inteligente entre o sistema via celular e os veículos.

### 5.3 GPS

GPS é a sigla para Global Positioning System, que em português significa “Sistema de Posicionamento Global”, e consiste numa tecnologia de localização por satélite.

O GPS é um sistema de navegação por satélite a partir de um dispositivo móvel, que envia informações sobre a posição de algo em qualquer horário e em qualquer condição climática.

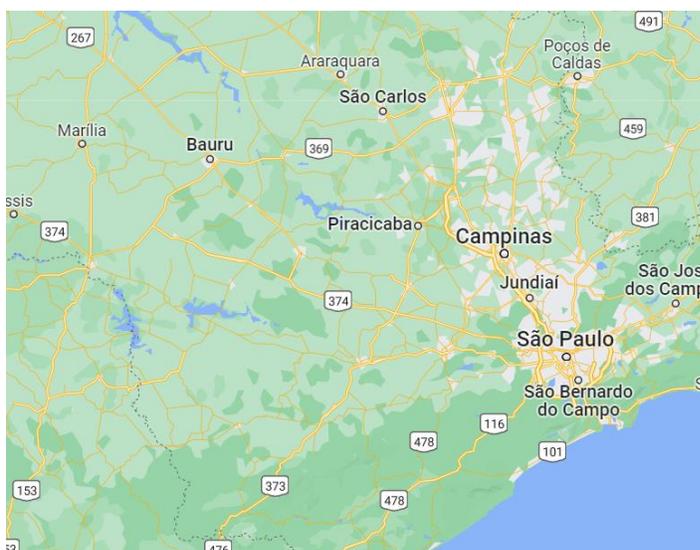


Imagem demonstrativa do GPS em visão satélite.

### 5.4 ROTEIRIZADOR

O roteirizador é uma ferramenta tecnológica que auxilia as empresas de transporte de cargas fracionadas, que possuem distribuição de produtos em diversos locais diferentes.

Com a roteirização você consegue:

Planejar as melhores rotas de entregas dos produtos, analisando o percurso/trânsito;

Acertar no dimensionamento do tamanho do caminhão por meio do volume de carga, resultando em otimização de tempo e redução de custos;

Monitorar se os colaboradores estão cumprindo o roteiro de entrega, melhorando o gerenciamento da sua equipe e da sua frota.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse trabalho teve como objetivo descrever os modais de transporte utilizados pela logística e mostrar as tecnologias que estão sendo utilizadas pelas empresas de transportes como meio de auxiliar no monitoramento de entregas. As tecnologias digitais utilizadas na área de transportes, traz resultados satisfatórios para as empresas. Os benefícios são visíveis nos resultados tais como, melhora no monitoramento das entregas, através do acompanhamento em tempo real dos pedidos, a geração de dados e indicadores para uma melhor análise do setor, maior controle e gerenciamento tanto da carga, dos caminhões e motoristas e maior agilidade nas entregas.

A tecnologia está cada vez mais inserida na humanidade e também no mundo corporativo. Porém, observamos que mesmo com tanta tecnologia a disposição, ainda há espaço para evoluir e melhorar continuamente.

Observa-se mesmo com tantos cálculos e tecnologias implementadas no setor de transporte, ainda não é possível obter uma solução perfeita para determinados problemas como o de roteirização quando considerado vários atributos.

A tecnologia no segmentos de transporte rodoviário de carga tem se intensificado nos últimos anos e a tendência é cada vez mais estar presente, sempre procurando as melhores soluções e resultados.

## 7 REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2007

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. trad. Hugo T. Y. Yoshizaki. 1. ed. 24. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

COUTINHO, P. L. **Estratégia tecnológica e gestão da inovação: uma estrutura analítica voltada para os administradores das empresas** Tese (Doutorado) Escola de Química - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2004

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G.. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas S.A., 2009

GOMES, C. F. S.; RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. 1. ed. 1 reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

GONÇALVES, P. G. **Logística e cadeia de suprimentos: o essencial**. 1 ed. Barueri, SP: Manole, 2013. Disponível em: <<http://unisa.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788520431238/pages/-18>>. Acesso em: 01 ago. 2023

ROHR, M.P. **Ferramenta otimizadora e roteirização de cargas**. 2013. Monografia – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da UNIVATES, Lajeado, 2013.

SOARES, I. de O. **Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação: contribuições para a reforma do ensino médio**. São Paulo: Paulinas, 2011.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. **Visão analítica da informática no Brasil: a questão da formação do professor**. Revista Brasileira de Informática na Educação. Sociedade Brasileira de Computação, Florianópolis, n. 1, 1997. Disponível em: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/valente.html> Acesso em: 31 out. 2023.

WANKE, P.; FLEURY, P.F. **Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos**. In: DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L.C. (orgs.). **Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil**. Brasília: IPEA, 2006.

