

INTRODUÇÃO

Tudo do que você lembra é verdade? Não. Nem sempre a sua lembrança de um fato é garantia de que ele aconteceu. As experiências que vivemos são processadas por grupos de neurônios em diferentes partes do cérebro. Esses neurônios classificam nossas memórias por critérios visuais, olfativos, tácteis e auditivos. Por exemplo, uma fruta como a banana seria fichada por sua cor branca, seu gosto adocicado, seu formato alongado e casca amarela. O registro de onde está cada pedaço que forma a memória fica, numa região do cérebro, chamada hipocampo. Depois de algum tempo, o cérebro não precisa mais recorrer a ele e a ativação de qualquer uma das partes pode levar à reconstrução da rede toda, ou seja, a lembrança do fato. Só que a forma como essa reconstituição é feita pode alterar sua lembrança. Se ao ver uma banana pela primeira vez você estava tomando suco de laranja, por exemplo, o córtex pode puxar a lembrança desse sabor e fazer você pensar que bananas têm gosto cítrico e assim você pode escolher entre comer ou não uma banana.

Seu tipo sanguíneo, a cor de seus olhos, de sua pele e de seu cabelo e outras tantas características distintivas que fazem de você, leitor deste trabalho, um sujeito único, tudo isso foi determinado por seus genes. Outros tantos atributos que você divide com a humanidade, em geral também foram inscritos no seu código genético ao longo de séculos de seleção natural, sem a sua opinião. O córtex cerebral superdesenvolvido que permite a você ler este trabalho, por exemplo, foi fabricado a partir de instruções do *DNA* (sigla em inglês para ácido desoxirribonucléico). Os genes, porém, não têm nada a dizer sobre o time para o qual você torce, a estação de rádio que você sintoniza a caminho do trabalho, o partido político em que você vota, a igreja que você frequenta. Essa é a sua inalienável margem de liberdade. Sendo assim, como é possível tomar uma decisão a partir de uma informação *a priori* armazenada em seu cérebro? Por que não criar uma técnica que facilite a reconstrução de um fato para esta tomada de decisão?

Quando nós temos de processar, não apenas informações notadas por nossos sentidos, mas também números e diagramas, a organização e interpretação dos dados podem confundir a reconstrução de um fenômeno. Portanto, diante de um modelo robusto de análise científica, baseado na Estatística e na Logística, pode-se criar uma relação entre as variáveis quantitativas e qualitativas com

tamanha riqueza de detalhes que a ativação interna do cérebro gere dados e fatos reais a uma ótima investigação.

Partindo da lembrança dos conceitos estatísticos, é correto afirmar que a definição de Estatística não é única. A Estatística abrange muito mais do que um simples traçado de gráficos e cálculos de medidas. Uma definição seria: A Estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-lo, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões para uma tomada de decisão.

As aplicações da Estatística se desenvolveram de tal forma que, hoje, praticamente todo o campo de estudo se beneficia da utilização de métodos estatísticos. Os biólogos efetuam o mapeamento dos genes através de processos estatísticos. Os fabricantes fornecem melhores produtos a custos menores através de técnicas de controle de qualidade. Controlam-se doenças com o auxílio de análises que antecipam epidemias. Espécies ameaçadas são protegidas por regulamentos e leis que reagem a estimativas estatísticas de modificação de tamanho da população. Visando reduzir as taxas de casos fatais, os legisladores têm melhor justificativas para leis como as que regem a poluição atmosférica, inspeções de automóveis, utilização de cinto de segurança etc.

Os capítulos de Estatística utilizados neste trabalho, referem-se às análises de correlação e regressão linear, tendo como objetivo avaliar prazos de entrega de mercadorias e estimá-los através de uma função bem definida. A Estatística, palavra com origem no latim (*Status*, significa Estado), apresenta-se como uma ferramenta essencial à organização e interpretação de dados. A primeira tentativa para se tirar conclusões a partir de dados numéricos, foi feita somente no século 17, na Inglaterra, com o que foi denominada *Aritmética Política*, que evoluiu para o que se chama hoje de demografia. Contudo, só começou realmente a existir como disciplina autônoma no raiar do século 20, o verdadeiro início da Estatística moderna. A tentativa acima referida foi feita por John Graunt (1620 – 1674), um próspero negociante londrino de tecidos que em 1662, publicou um pequeno livro intitulado *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality*. Sua análise foi baseada sobre razões e proporções de fatos vitais, nos quais ele observou uma regularidade estatística num grande número de dados. Por seu trabalho foi eleito *Fellow of the Royal Society (F. R. S.)*, sociedade científica fundada em 1660, por Carlos II.

Auxiliando a Estatística no processo de coleta, organização, análise e interpretação de dados temos a Logística. Logística que por definição é o processo de planejar, executar e controlar eficientemente, a custo correto, o transporte, movimentação e armazenagem de produtos dentro e fora das empresas, garantindo a integridade e os prazos de entrega dos produtos aos usuários e clientes.

A logística conseguiu trazer em pouco tempo, diversas e importantes contribuições à sociedade. Contribuições como gerenciamento do processo logístico de uma organização pode representar significativas reduções de custos e vantagens competitivas adicionais.

Segundo Horngren (2004), o planejamento é a chave para uma boa gestão, sejam para pequenas empresas familiares, grandes corporações, agências governamentais e organizações sem fins lucrativos, ou simplesmente para os indivíduos, ou para a vida pessoal. O planejamento empresarial na área de transporte tem como finalidade principal extrair o máximo dos recursos disponíveis, tornando-se um plano de negócios formal e não deve ser entendido como limitação de gastos, mas como forma de focalizar a atenção nas operações de finanças da empresa, antecipando os problemas potenciais e as vantagens, possibilitando aos gestores tomar atitudes para evitar os problemas ou usar sabiamente as vantagens.

Diante do fato exposto, foi proporcionado à empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda. realizar um processo de análise, identificando fatores que estão ocasionando atrasos nas entregas das mercadorias. O estudo aplicou métodos estatísticos de correlação e regressão linear com objetivo de identificar e controlar as possíveis variáveis que estão relacionadas com a falta de planejamento logístico que possa ser equacionado com modelos matemáticos.

O trabalho foi desenvolvido com ajuda do aplicativo *Excel*. O *Excel* é um programa de folha de cálculo que foi desenvolvido pela *Microsoft* para operar em ambiente *Windows*. Tal como a maioria das aplicações informáticas, tem vindo a ser aperfeiçoado ajustando-se às novas capacidades dos computadores pessoais. Este trabalho tem como base a versão 2007 do *software*, pois sendo a versão mais recente, acredita-se que seja atualmente a de maior disseminação, o que facilitará a leitura desse documento em um futuro próximo, bem como os comandos e funções correspondentes ao programa.

Os resultados obtidos mostram, de forma clara e específica, que sem a aplicação do método de correlação e regressão linear, a relação entre as variáveis,

volume da mercadoria e peso da nota, apresenta um alto grau de dispersão. E que, através do método de mínimos quadrados, é possível estimar, com boa precisão, uma função que ajusta os dados sobre uma reta, tornando previsível o intervalo de atrasos. E ainda, quando a análise envolve distribuições de dados de mesmo tamanho, é aconselhável estabelecer comparações entre grupos. Entretanto, nem sempre é possível estudar distribuições com exatamente o mesmo número de observações. Dessa forma, torna-se necessário a utilização de um método que permita a padronização das distribuições das variáveis quanto à amplitude, ou seja, uma forma de comparar grupos independentemente do número total de observações.

1 ESTÁTISTICA

A Estatística é o ramo da Matemática Aplicada, que vem sendo utilizado desde a antiguidade pelos povos, que já registravam o número de habitantes, nascimentos, óbitos. Na Idade Média onde informações eram tabuladas com finalidades tributárias e bélicas. No século XVI surgem as primeiras análises sistemáticas, as primeiras tabelas e os números relativos.

A Estatística com feição científica foi descoberta por GODOFREDO ACHENWALL no século XVIII. As tabelas ficam mais completas, surgem as primeiras representações gráficas e os cálculos de probabilidades.

Atualmente os dados estatísticos são obtidos, classificados e armazenados em meio magnético e disponibilizados em diversos sistemas de informação acessíveis a pesquisadores, cidadãos e organizações da sociedade que, por sua vez, podem utilizá-los para o desenvolvimento de suas atividades. A expansão nos processos de obtenção, armazenamento e disseminação de informações estatísticas tem sido acompanhada pelo rápido desenvolvimento de novas técnicas e metodologias de análise de dados estatísticos.

Segundo Larson et al (2004): “Estatística é a ciência que se ocupa de coletar, organizar, analisar e interpretar dados a fim de tomar decisões”. Existem dois tipos de conjuntos de dados estudados na Estatística: população e amostra. Segundo Douglas et al (2003): “O termo população se refere a todos os indivíduos ou a todos os objetos do grupo em que se está interessado. Uma amostra é o conjunto de elementos extraídos da população”. Como muitas vezes se tornaria muito oneroso estudar toda uma população, é necessário que se retire uma amostra a fim de facilitar o estudo, entretanto essa amostra deve representar efetivamente a população da qual foi extraída para evitar erros nos resultados apresentados.

A coleta, a organização, a descrição dos dados, o cálculo e a interpretação de coeficientes pertencem à ESTATÍSTICA DESCRITIVA, enquanto a análise e a interpretação dos dados, associado a uma margem de incerteza, ficam a cargo da ESTATÍSTICA INDUTIVA ou INFERENCIAL, também chamada como a medida da incerteza ou métodos que se fundamentam na Teoria da Probabilidade.

A Estatística nos fornece técnicas para extrair informação de dados, que são muitas vezes incompletos, na medida em que é repassada a informação útil sobre o problema em estudo. O objetivo da Estatística é extrair informação dos dados para obter uma melhor compreensão das situações que representam. Quando se aborda um problema envolvendo métodos estatísticos, estes devem ser utilizados mesmo antes de se recolher a amostra, isto é, deve-se planejar a experiência que nos vai permitir recolher os dados, de modo que, posteriormente, se possa extrair o máximo de informação relevante para o problema em estudo. Quando de posse dos dados, procura-se agrupá-los e reduzi-los, sob forma de amostra, deixando de lado a aleatoriedade presente. Seguidamente, o objetivo do estudo estatístico pode ser o de estimar uma quantidade ou testar uma hipótese, utilizando-se técnicas estatísticas convenientes, as quais realçam toda a potencialidade da Estatística, na medida em que vão permitir tirar conclusões acerca de uma população, baseando-se numa pequena amostra, dando-nos ainda uma medida do erro cometido.

Os dados qualitativos são representados por registros não-numéricos, atributos ou classificações, no caso dos dados quantitativos consistem em medidas ou registros numéricos. Classificam-se os dados como qualitativos e quantitativos, quanto aos níveis de medida podem ser: nominal, ordinal, intervalar e racional.

- Nível de medida ordinal: Nenhum cálculo pode ser realizado nesse nível, pois os dados são qualitativos, como nomes, marcas ou qualidades.
- Nível de medida ordinal: Nesse nível os dados podem ser qualitativos ou quantitativos, os dados podem ser ordenados, porém as diferenças entre os registros não são significativas.
- Nível de medida intervalar: Nesse nível os dados são quantitativos, nesse caso se ordenados os dados, é possível calcular diferenças significativas entre os registros dos dados. No nível intervalar, um registro nulo não representa um zero inerente, apenas uma posição escalar.

Nível de medida racional: os dados são semelhantes ao nível intervalar, com a diferença que um registro nulo é um zero inerente. Um zero inerente é um zero que significa “nenhum”.

Organização de dados estatísticos.

A organização de dados estatísticos é realizada através de fases para que haja uma melhor compreensão dos dados a serem trabalhados:

- Definição do Problema: Saber exatamente aquilo que se pretende pesquisar é o mesmo que definir corretamente o problema.
- Planejamento: Como levantar informações? Que dados deverão ser obtidos? Qual levantamento a ser utilizado? Censitário? Por amostragem? E o cronograma de atividades? Os custos envolvidos?
- Coleta de Dados: Fase operacional. É o registro sistemático de dados, com um objetivo determinado.
- Apuração dos Dados: Resumo dos dados através de sua contagem e agrupamento. É a condensação e tabulação de dados.
- Apresentação dos Dados: Há duas formas de apresentação, que não se excluem mutuamente.

- A apresentação tabular é uma apresentação numérica dos dados em linhas e colunas distribuídas de modo ordenado, segundo regras práticas fixadas pelo Conselho Nacional de Estatística.

- A apresentação gráfica dos dados numéricos constitui uma apresentação geométrica permitindo uma visão rápida e clara do fenômeno.

- Análise e Interpretação dos dados: É a última fase do trabalho estatístico e a mais importante e delicada. Está ligada essencialmente ao cálculo de medidas e coeficientes, cuja finalidade principal é descrever o fenômeno (estatística descritiva).

Os fenômenos estatísticos são quaisquer eventos que se pretenda analisar, cujo estudo seja possível à aplicação do método estatístico. Estes fenômenos estatísticos são determinados de:

- Fenômenos de Massa ou Coletivo: São aqueles que não podem ser definidos por uma simples observação. A estatística dedica-se ao estudo desses fenômenos.

- Fenômenos Individuais: São aqueles que irão compor os fenômenos de massa.
- Fenômenos de Multidão: Quando as características observadas para a massa não se verificam para o particular.

2 MÉTODO DE CORRELAÇÃO

É a relação entre duas variáveis, utilizada para medir o grau de associação entre duas variáveis e a direção: Positiva ou Negativa. A relação entre a estatística e a correlação é de extrema importância, pois a presença de uma correlação acaba por conduzir a um método que estime uma variável a partir de outra, embora a correlação não implique causalidade, existindo diversos coeficientes medindo o grau de correlação, por exemplo: o aumento da violência está relacionado com o aumento da taxa de desemprego.

Há diversos tipos de coeficientes que são utilizados, porém, o mais comum é o coeficiente de correlação de Pearson (**r**), que trabalha com a medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas.

Em que, **x** representa a variável independente, **y** representa a variável dependente e **n** a quantidade de pares de dados envolvidos no fenômeno.

Este coeficiente nos fornece as seguintes informações:

- **r** varia dentro do intervalo $[-1; +1]$; **r** = 0 corresponde a não existência de correlação.
- Quanto maior o valor do $|r|$ maior correlação
- **r** > 0 corresponde a ambas variáveis crescendo juntas
- **r** < 0 corresponde a uma variável ficando menor à medida que outra fica maior.

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right]} \sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}} \quad (1)$$

A correlação tende a variar efetivamente quanto a sua intensidade, ou força. É possível visualizar diferenças na intensidade da correlação através do gráfico de dispersão, ou diagrama de dispersão que mostra como os escores de duas variáveis, x e y , se dispersam pelo âmbito de possíveis valores dos escores.

3 DIAGRAMA DE DISPERSÃO

Para visualizar se as duas variáveis possuem algum tipo de correlação utiliza-se o Diagrama de Dispersão, no qual os valores das variáveis são representados por pontos, num sistema cartesiano. A relação é feita através de pares ordenados (x, y) .

Como já foi dito, as correlações variam efetivamente quanto a sua força. Com o auxílio do diagrama de dispersão, pode-se visualizar os escores de duas variáveis x e y , que se dispersam à medida que os valores são adicionados. Para criar um diagrama de dispersão é necessário:

- Coletar pares de dados das variáveis x e y que se pretende estudar;
- Traçar um sistema de eixos cartesianos e representar uma variável em cada eixo;
- Estabelecer escalas de modo que o diagrama apresente forma de um quadrado;
- Escrever nos respectivos eixos os nomes das variáveis e após efetuar as graduações;
- Fazer um ponto para representar cada par de valores x e y ;
- Escrever o título do gráfico complementando com a legenda.

Ao criar um gráfico de dispersão é necessário verificar a dispersão e a direção dos pontos. Se x e y crescem no mesmo sentido, ocorre uma correlação positiva entre as variáveis.

Diagramas de dispersão que mostram correlação positiva entre duas variáveis:

Quando duas variáveis x e y apresentam comportamentos de afinidade positiva, sua representação gráfica obedece às formas a seguir:

a) Dispersão positiva fraca – coeficiente de Pearson entre 0,3 e 0,6.

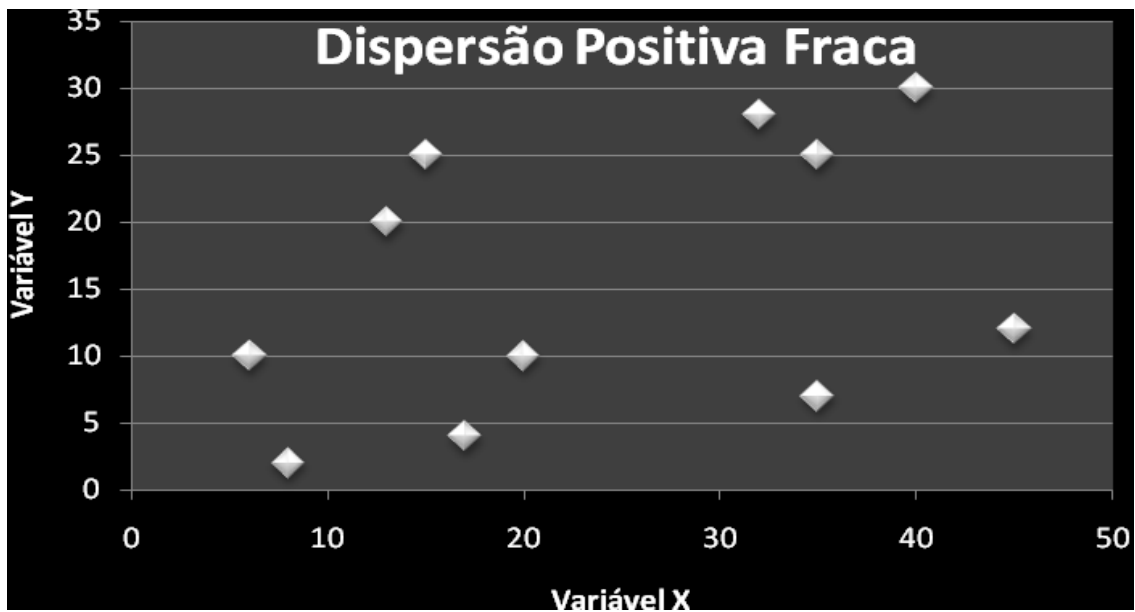


Figura 1: Representa uma correlação positiva fraca entre duas variáveis.

b) Dispersão positiva forte – coeficiente de Pearson maior que 0,6.

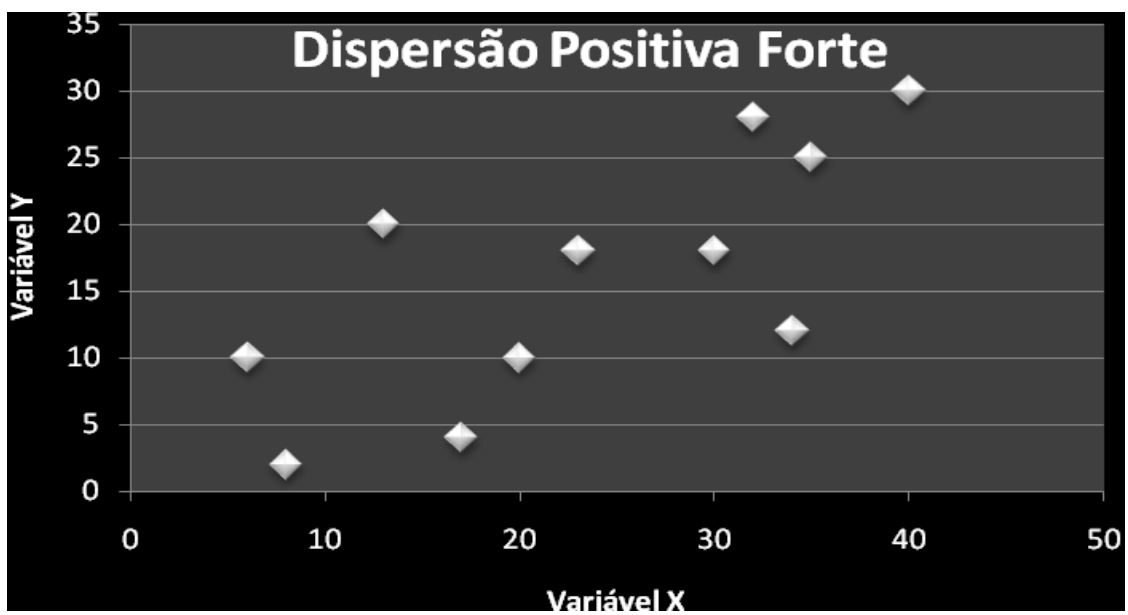


Figura 2: Representa uma correlação positiva forte entre duas variáveis.

c) Dispersão positiva perfeita – coeficiente de Pearson igual a 1.

Quando duas variáveis x e y apresentam comportamentos de afinidade positiva, através de uma relação de proporcionalidade, a correlação entre elas é dita perfeita e a sua representação gráfica obedece à seguinte forma:

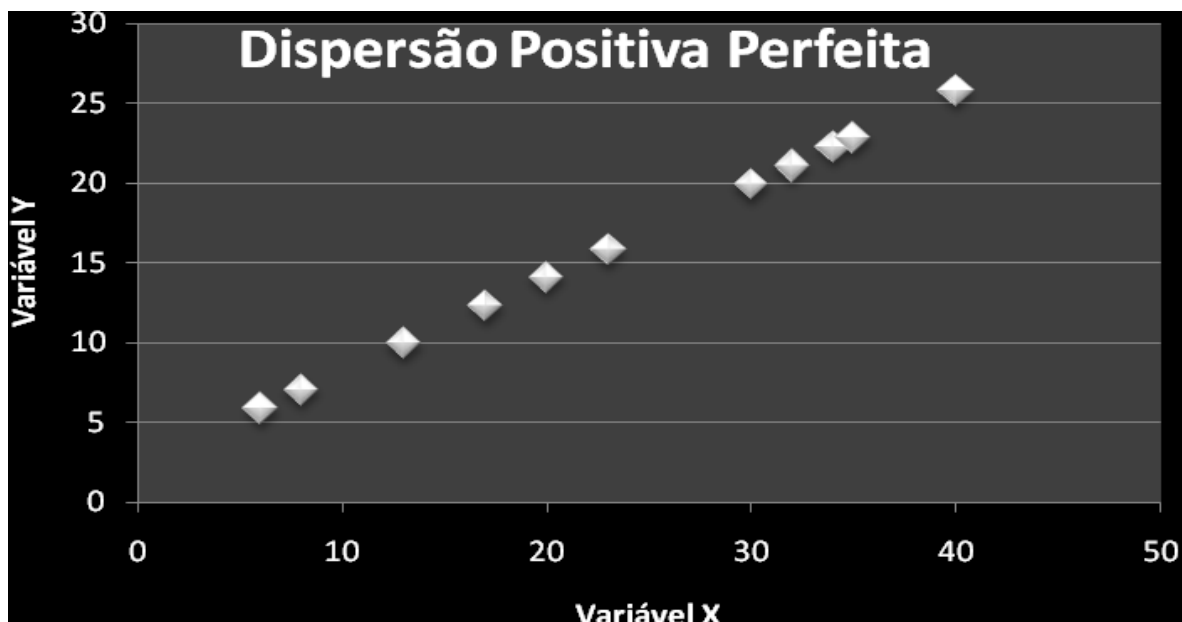


Figura 3: Representa uma correlação positiva perfeita entre duas variáveis.

d) Dispersão positiva forte – coeficiente de Pearson maior que 0,6.

Quando duas variáveis x e y apresentam comportamentos sem qualquer afinidade, a correlação entre elas é dita nula e a sua representação gráfica obedece à forma a seguir:

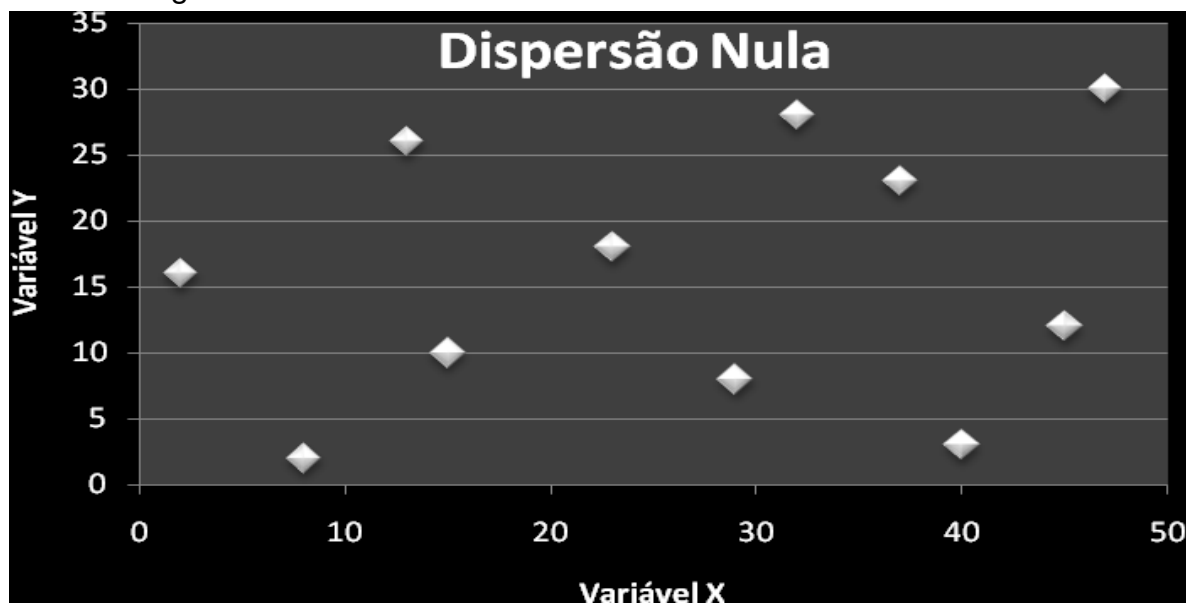


Figura 4: Representa uma ausência de correlação entre duas variáveis.

Existe também a hipótese da correlação variar no sentido contrário. Isso implicará em uma correlação negativa.

Diagramas de dispersão que mostram correlação negativa entre as duas variáveis.

a) Dispersão negativa fraca – coeficiente de Pearson entre -0,6 e -0,3.

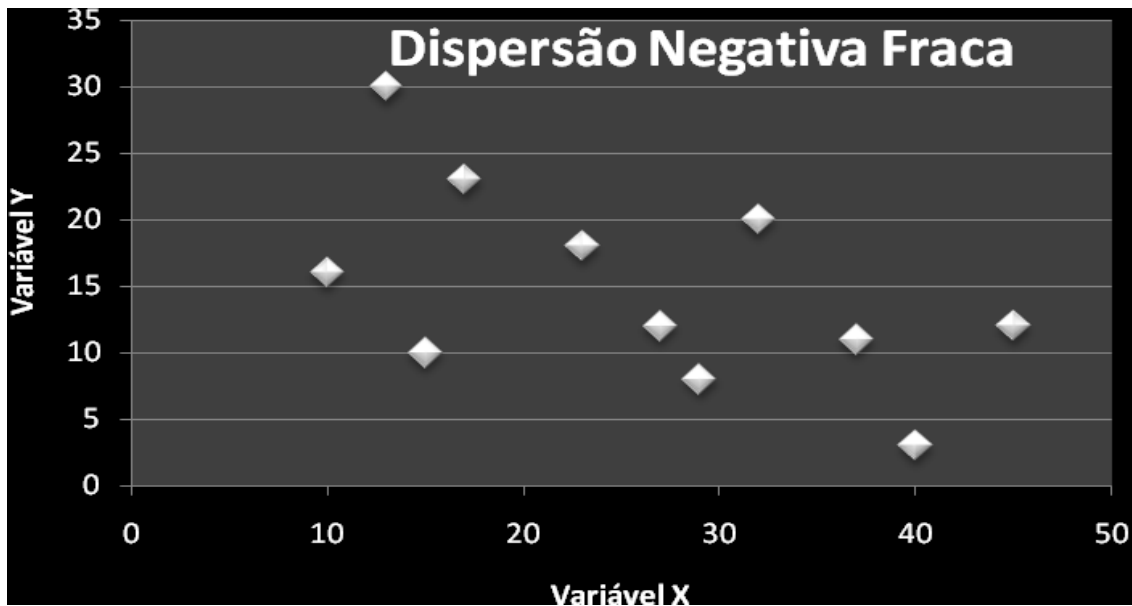


Figura 5: Representa uma correlação negativa fraca entre duas variáveis.

b) Dispersão negativa forte – coeficiente de Pearson menor que -0,6.

Se o grau de afinidade entre as variáveis aumenta, mantendo o sentido negativo, a sua representação de dispersão é dada pelo diagrama abaixo:

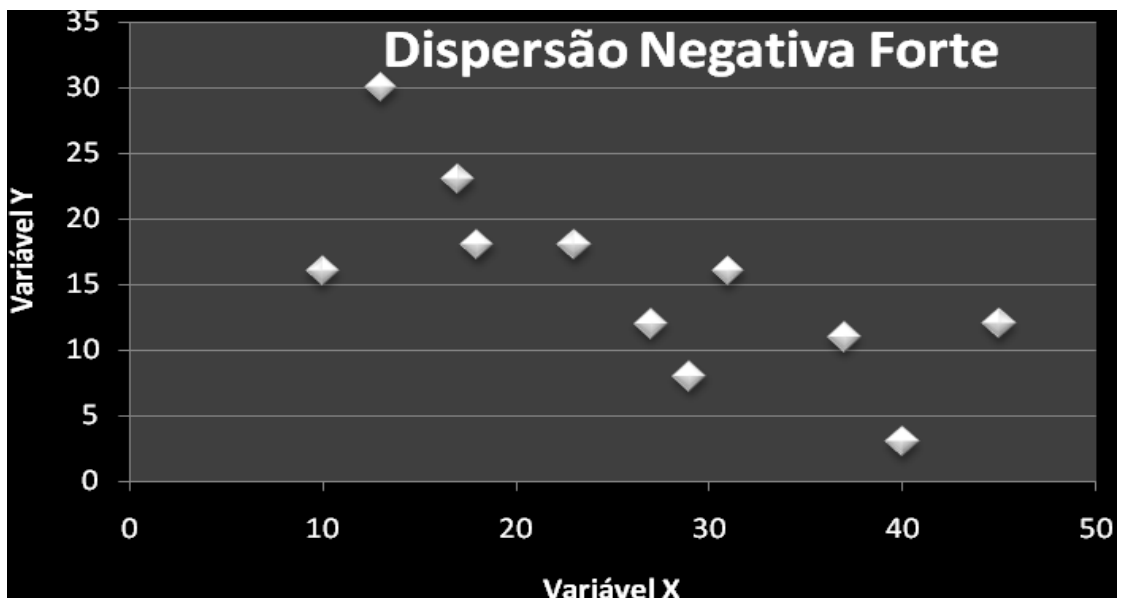


Figura 6: Representa uma correlação negativa forte entre duas variáveis

c) Dispersão negativa perfeita – coeficiente de Pearson igual a -1.

Quando duas variáveis **x** e **y** apresentam comportamentos de afinidade negativa, através de uma relação de proporcionalidade, a correlação entre elas é perfeita e a sua representação gráfica obedece à seguinte forma:

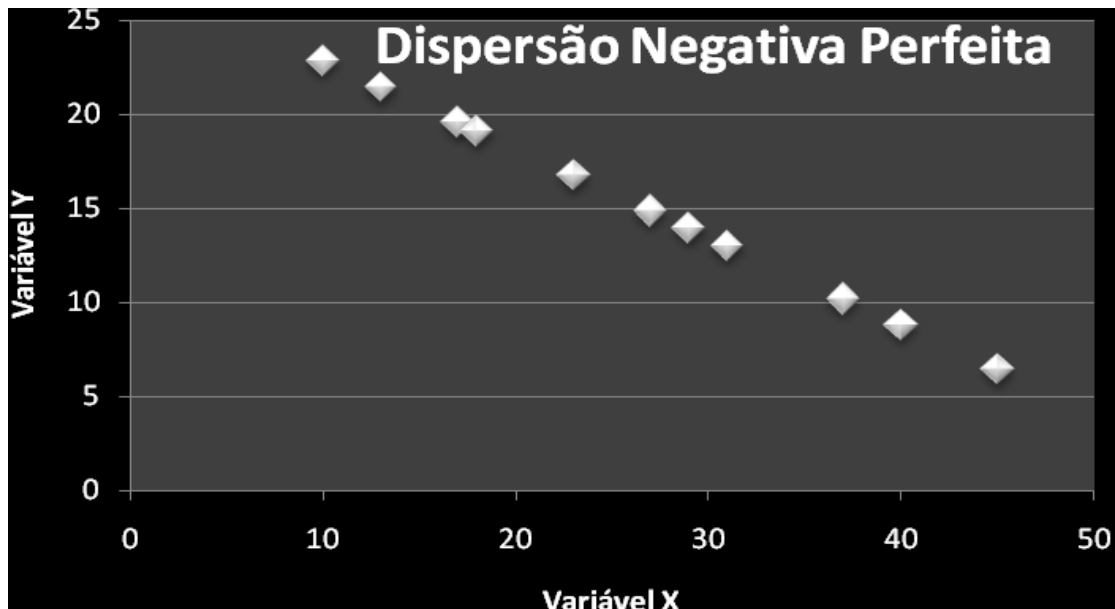


Figura 7: Representa uma correlação negativa perfeita entre duas variáveis.

O diagrama de dispersão além de ser usado para visualizar a relação e a associação das variáveis, também pode ser usado como efeito de comparação de dois tratamentos em um mesmo indivíduo, ou ainda podem-se verificar os efeitos do tratamento antes ou depois do ocorrido.

4 MÉTODO DE REGRESSÃO

Aplica-se o estudo de regressão a situações em que se necessita identificar supostas relações de causa-efeito, entre duas variáveis quantitativas e expressar matematicamente essa relação. Sendo a variável **x** independente, e **y** dependente, e está sujeita a erros experimentais e seu valor irá depender do valor escolhido para variável independente, ou seja, a resposta da variável **y** será uma variável dependente da variável independente **x**.

A análise de regressão simples diz respeito à predição de y por uma variável única x , já a análise de regressão múltipla diz respeito à predição de y por mais de uma variável x ($x_1, x_2, x_3...$).

Regressão linear geral:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_{p-1} x_{i,p-1} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Regressão polinomial:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i1}^2 + \varepsilon_i \quad (3)$$

As hipóteses gerais são:

- 1- y e uma variável aleatória obtida de uma amostra;
- 2- y e x estão associadas linearmente;
- 3- Homocedasticidade - as variâncias das distribuições condicionais de y dado x são todas iguais.

5 MÉTODO DE MÍNIMOS QUADRADOS

Existem funções que são definidas por tabelas. Entretanto, se a tabela for um resultado de algum experimento físico, os valores da tabela podem conter erros inerentes, estes erros usualmente não serão previsíveis com nenhum grau de certeza; isto equivale dizer que serão distribuídos de acordo com algum padrão estatístico, e há uma razoável probabilidade de que alguns erros sejam bastante grandes.

O método dos mínimos quadrados pode ser usado para avaliar a equação de uma reta ou curva de tendência. Por exemplo, para visualizar uma reta que ajuste todos os pontos da melhor forma, é mover a régua até achar a reta ideal, isto é, minimizar os desvios dos pontos com relação à reta traçada.

$$\min(Y) = \sum_{i=1}^n (y_i^o - y_i)^2 \quad (4)$$

Sendo y_i^o os valores observados de y e y_i os valores calculados de y . Ou seja, o método dos mínimos quadrados implica em minimizar os quadrados dos resíduos.

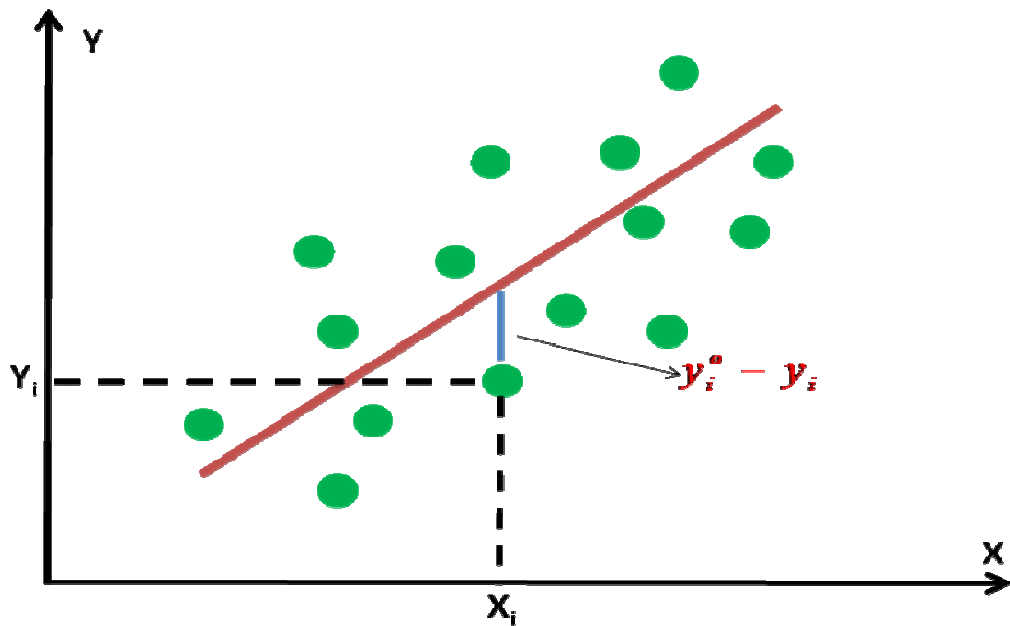


Figura 8: Representação gráfica do método dos mínimos quadrados.

Através do método de mínimos quadrados, utilizado na regressão linear, é possível gerar uma função que estime, com boa precisão, o peso da nota em função do volume da carga.

A partir da informação encontrada na equação (1) é possível ajustar os dados a uma reta do tipo:

$$Y = a \cdot X + b \quad , \quad (5)$$

em que a representa o coeficiente angular da reta que ajusta os valores, dado por

$$a = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - (\sum_{i=1}^n x_i) \cdot (\sum_{i=1}^n y_i)}{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad (6)$$

e **b** é o coeficiente linear da reta, dado por

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - a \cdot \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (7)$$

6 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

No dia 25 de outubro de 1969, nasceu a sociedade anônima CIA. COSTEIRA DE DESPACHOS MARÍTIMOS, que atuava no seguimento de desembarço e embarque de mercadorias em geral, no porto de Santos-SP, nas áreas de importação, exportação e cabotagem.

No decorrer dos anos, a Costeira foi perdendo a configuração de um simples despachante aduaneiro, passando a prestar serviços como coleta, recebimento, desembarço e embarque de mercadorias com origem no sudeste, destinando-as a Manaus-AM.

Em 19 de Janeiro de 1976, foi fundada a COSTEIRA TRANSPORTES RODOVIÁRIOS LTDA, a fim de satisfazer as exigências legais para transportes de mercadorias para os portos de Santos e Rio de Janeiro. Essa empresa trabalharia o trecho rodoviário repassando as mercadorias para a CIA. COSTEIRA DE DESPACHOS MARITIMOS que realizaria o percurso até Manaus-Am.

Devido ao crescimento da atividade de embarques marítimos, a CIA. COSTEIRA DE DESPACHOS MARITIMOS passou a oferecer o serviço “PORTA A PORTA”, tendo como origem as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Recife com destino a cidade de Manaus-Am. Aproveitando esse crescimento, no ano de 1987 a CIA. COSTEIRA DE DESPACHOS MARITIMOS passou a operar por conta própria através do fretamento de navios.

Entre os anos 1990/1991, já como COSTEIRA DESPACHOS MARITIMOS LTDA, a empresa depara-se com um ciclo de desaquecimento do ramo de cabotagem, devido ao cenário econômico do país, que culminou com a paralisação do transporte marítimo para Manaus em 1993. Nessa ocasião a COSTEIRA TRANSPORTES E SERVIÇOS LTDA, passou a operar no transporte rodo-fluvial no percurso São Paulo/ Manaus / São Paulo.

Além de sua matriz localizada em Guarulhos-SP, possui filiais em Manaus, Recife, Belém, Gravataí, São José dos Pinhais e Feira de Santana com 424 funcionários diretos.

Atuando com soluções logísticas inovadoras para o mercado de transportes, distribuição e serviços, a empresa está comprometida com a qualidade, à tecnologia e o respeito ao meio ambiente, de forma a oferecer o melhor para seus clientes. Seu maior ativo é o capital intelectual de seus colaboradores, através da disseminação dos conhecimentos e da troca de experiências, a empresa cria um ambiente encorajador e transparente, gerando em cada membro de sua equipe, maior responsabilidade e comprometimento com os objetivos da empresa. A Costeira funciona como elo entre o fornecedor e o cliente final. A distribuição pode ser realizada através de cargas fracionadas ou lotação; no caso de cargas fracionadas, essas entregas devem ser planejadas antecipadamente a fim de diminuir o “lead time” e os custos. A distribuição é uma atividade de grande importância dentro de uma organização, por se tratar de uma atividade que envolve altos custos, cada vez mais as empresas estão terceirizando a distribuição de suas mercadorias, a fim de se dedicar a seu negócio de forma estratégica.

Segundo Novaes (2007):

Todo processo logístico, que vai da matéria-prima até o consumidor final, é considerado entidade única, sistêmica, em que cada parte do sistema depende das demais e deve ser ajustada visando o todo.

A missão da Costeira é oferecer soluções ao mercado, buscando melhoria contínua através de investimentos em tecnologia, cursos de aperfeiçoamento aos seus colaboradores, garantindo a qualidade de seus produtos e serviços e buscando novas oportunidades de negócios, de forma a assegurar o retorno dos investimentos. A Costeira possui uma frota em constante renovação, composta por mais de 1000 carretas, 50 cavalos mecânicos, dispendo ainda do apoio de mais de 200 cavalos mecânicos terceirizados. Todos os veículos são equipados com moderno sistema de monitoramento via satélite que possibilita a localização da frota em tempo real, através de rastreamento via *Autotrac* e *Omnilink*.

Atualmente a Costeira é uma empresa que construiu no mercado uma forte marca, devido à constante preocupação em encantar seus clientes, utilizando o que tem de mais moderno no mercado logístico, proporcionando, qualidade, segurança e confiabilidade nos serviços prestados pela empresa.

7 REFERENCIAL TEÓRICO

A Logística é um termo bélico que designava a agilidade necessária ao posicionamento de tropas, provisões e munições. Tal agilidade sempre significou a diferença entre vencer e perder uma guerra, independentemente do grau tecnológico envolvido.

Segundo Carvalho (2002) e de acordo com a definição do *Council of Logistic Management*, entidade americana, que possui milhares de associados em todo o mundo:

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar eficientemente, ao custo correto, o fluxo e armazenagem de matérias-primas, estoques durante a produção e produtos acabados. Além das informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos do cliente.

Com o passar dos anos, esse conceito foi evoluindo, passando a existir na empresa uma integração de diversas áreas dentre as quais: produção, transportes, comunicação, estoques, surgindo um novo conceito que é o *Supply Chain* (Cadeia e Suprimentos) ou logística integrada.

O desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos pode começar pelo projeto da estrutura organizacional. A alternativa de estrutura mais avançada para a logística integrada, reúne todas as atividades da logística numa célula interdepartamental, sustentada por processos (atendimento de pedidos, previsão de demanda, planejamento da produção etc.). Tem como vantagem uma forte orientação para os processos e como desvantagem (contornável) a necessidade de negociações constantes entre os responsáveis pelos processos e os responsáveis pelas funções (compras, produção, marketing etc.)

Os fatores qualidade e preço já não são imprescindíveis para uma empresa de transporte se consolidar no mercado, pois existe certa semelhança entre os

concorrentes, mas a entrega certa a um custo baixo determina quem continuará no mercado e quem sairá dele. Por esse motivo, as empresas voltaram a se preocupar com a aplicação correta dos conceitos logísticos para transporte e distribuição, ou seja, para continuarem competindo e sobrevivendo em um mercado altamente competitivo.

O trabalho apresentado por Farias e Palheta (2008) mostra uma análise na área de logística direcionada para o controle de estoque e a formação do lote econômico. O projeto avalia cálculos analíticos e aritméticos muito complexos solucionados pelo programa MATLAB. Este *software* é capaz de funcionar como uma calculadora de alto desempenho na resolução de cálculos e geração de gráficos, proporcionando uma visão mais ampla dos conceitos logísticos.

7.1 EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS LOGÍSTICOS

A logística nem sempre foi tratada como ciência. Somente a partir dos anos 50 é que ela se tornou uma disciplina na área de administração de empresas. De 1950 até os dias de hoje, a Logística vem ganhando importância nos meios empresariais e acadêmicos, e os conceitos por ela trabalhados estão se sofisticando cada vez mais, passando por várias fases:

- A primeira fase, focada nas operações de Transportes e Armazenagem, uma visão totalmente operacional.
- A segunda fase, tratou-se basicamente de assuntos ligados à distribuição física e produtos acabados e já apresentava sinais de uma evolução em direção a um nível mais estratégico.
- Na terceira fase, o conceito de integração se torna mais presente, a logística passa a integrar várias etapas dos processos produtivos e comerciais das organizações.
- Na quarta fase, surge o conceito de *Supply Chain Management* (Gestão da Cadeia de Suprimentos), sistema pelo qual organizações e empresas entregam seus produtos e serviços aos seus consumidores, numa rede de organizações interligadas [Poirier & Reiter (1996)].

- Na fase atual da evolução, a logística trás um enfoque mais estratégico, através do qual a meta é otimizar os processos das cadeias de abastecimento, através da integração total das informações entre clientes e fornecedores.

7.2 TRANSPORTE

É o deslocamento de mercadorias de um ponto ao outro da rede logística, respeitando a integridade da carga e os prazos preestabelecidos.

O transporte por ser uma atividade de suma importância para a obtenção dos objetivos logísticos, é considerado como atividade primária, pois segundo Pozo (2004): “É uma das atividades logísticas mais importantes, simplesmente porque ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos[...]”

7.2.1 Classificação de Transporte por tipo de Modal

Modal – é o deslocamento de mercadoria através de um único meio de transporte, onde cada transportador emite seu próprio documento de transporte.

Intermodal – é o deslocamento de mercadorias através de vários meios de transportes, em que um único transportador organiza todo o trajeto desde a origem até o destino. Diferentes tipos de documentos podem ser utilizados, dependendo de como a responsabilidade total do transporte foi dividida.

Multimodal - é quando o transportador que organiza o transporte assume total responsabilidade pelo transporte ponto-a-ponto.

O sistema de distribuição é composto por diversos tipos de movimentações denominado modais, dentre elas pode-se citar os seguintes modais:

Rodoviário: é utilizado para o transporte de matéria-prima ou produto acabado, oferece entregas com agilidade e confiabilidade de cargas fracionadas (pequenos lotes) ou lotação (carreta completa).

Ferrovário: é um sistema de transporte de baixo valor, lento, utilizado para grandes distâncias.

Hidroviário: as condições meteorológicas influenciam fortemente a disponibilidade e a confiabilidade desse tipo transporte.

Aeroviário: sua vantagem se dá pela velocidade em longas distâncias, porém, é um transporte caro.

Dutoviário: este modal envolve um alto custo de capital e um baixo custo operacional, os fatores meteorológicos não influenciam nessa modalidade, sua movimentação é bastante lenta, porém, é compensado pelas 24 horas de trabalho sem descanso.

Modal	Brasil (%)
Rodoviário	59,0
Ferrovário	24,0
Aquaviário	13,0
Aeroviário	0,3
Dutoviário	3,7
Total	100

Figura 9: Tabela que representa a matriz de transporte no Brasil.

Fonte: Ministério dos Transportes (2006).

O Gráfico a seguir classifica percentualmente o transporte no Brasil.

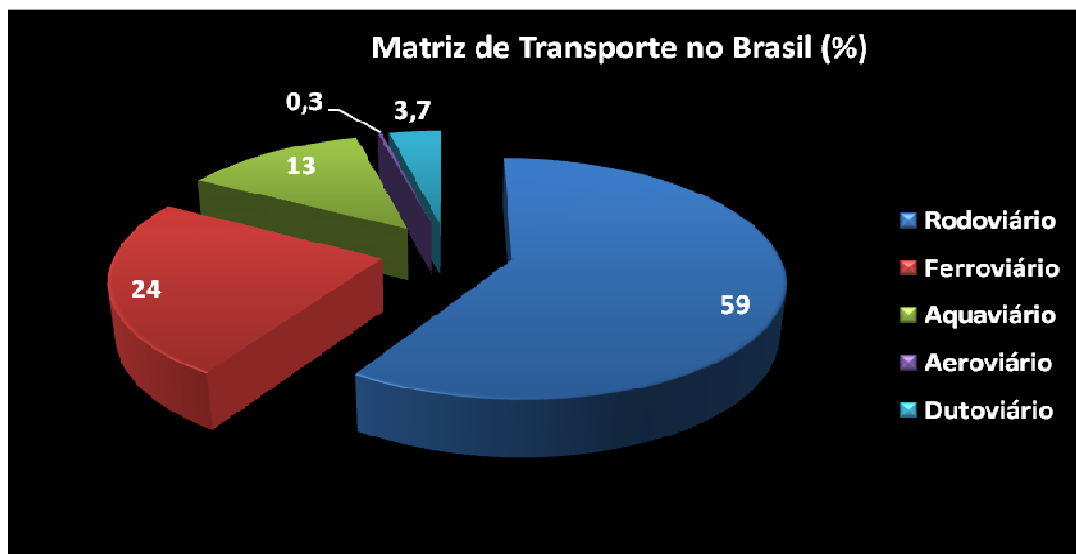


Figura 10: Representa a matriz de transporte no Brasil

7.2.2 Tipos de Cargas Transportadas

A carga é composta por mercadorias protegidas por embalagem apropriada de modo que fiquem prontas para o transporte.

- Carga Geral – é toda carga transportada com acondicionamento (embalagem de transporte ou unitizada), com marca de identificação e contagem de unidades. Que pode ser subdividida:
 - ✓ Solta – há perda significativa de tempo no carregamento e descarregamento desse tipo de carga, pois não são uniformes e estão sujeitas as avarias e perdas. São elas sacarias, fardos, caixas de papelão e madeira, engradados, tambores, etc.
 - ✓ Carga frigorífica – é uma carga que necessita ser refrigerada ou congelada para conservar a qualidade durante o transporte. São elas, carne, frutas frescas, chocolate, etc.
 - ✓ Carga a granel – é carga seca ou líquida que é transportada sem acondicionamento, sem contagem de unidades e sem marca de identificação. São elas, soja, trigo, petróleo, etc.
 - ✓ Unitizada – é uma carga acondicionada de forma a possibilitar a movimentação através de maquinários como uma única unidade.
 - ✓ Carga perigosa – é uma carga que põe em risco as pessoas que as manipulam, podem danificar outras cargas ou os meios de transporte. São elas: materiais corrosivos, inflamáveis, radioativos etc.

7.3 O SUBSISTEMA TRANSPORTE

A distribuição de uma empresa é o suprimento da outra, o canal de suprimentos é o fluxo de produtos e informações entre fornecedores e a empresa, já no canal de distribuição esse fluxo se dá entre a empresa e seus clientes, caso ocorram falhas na coordenação desses dois processos podem levar a custos logísticos desnecessários.

Segundo Las Casas (2005) :

O conceito de distribuição é bastante abrangente, incluindo tanto os vários caminhos que o produto segue do produtor ao consumidor, como também decisões de transporte, armazenagem, localização de depósitos, filiais, estoques, processamento de pedidos, etc. Em suma, inclui todas as atividades relacionadas com a transferência física do produto aos clientes.

7.3.1 Transferência e Distribuição

O sistema logístico inclui, na maioria das vezes, dois tipos de transporte de produtos: a transferência, que envolve deslocamento maciço entre dois pontos, e a distribuição propriamente dita ou, entrega em que os veículos servem vários destinos numa única viagem. Há casos em que também se processa a coleta dos produtos a partir de fontes diversas (fabricas, depósitos), trazendo-os para um deposito central.

A transferência corresponde, em geral, ao deslocamento de produtos entre um único ponto de origem e um único ponto de destino da rede logistica. Normalmente os carregamentos são plenos, ou seja, transporta-se uma lotação completa entre os dois pontos. Quando a intensidade dos fluxos comporta esse tipo de transporte, há vantagens em adotá-lo: podem-se utilizar veículos maiores, de custo unitário mais baixo, obtendo uma maior uniformidade da carga, levando a um melhor arranjo da mesma, aumenta-se a velocidade comercial entre a origem e o destino, com maior utilização da frota.

A entrega corresponde geralmente ao deslocamento de produtos a partir de um único ponto da rede (armazém, centro de distribuição), destinados a diversos clientes e executando numa única viagem ou roteiro. Embora essa situação seja típica, pode haver casos em que a entrega se faz de forma a atender um único cliente por viagem. É o caso da distribuição de derivados de petróleo, em que os caminhões podem entregar um carregamento completo numa única viagem, a um único cliente.

Nos casos mais comuns de distribuição os veículos cumprem o roteiro de entregas, visitando vários clientes numa viagem, a partir de um armazenagem ou centro de distribuição. Há roteiros de entregas regionais, servindo cidades de uma

região, como há também os urbanos em que o veículo visita uma determinada parte de uma cidade (bairros, conjunto, zona de entrega etc.).

O processo de coleta de mercadorias é inverso ao da entrega: a partir de dois ou mais pontos de origem são acompanhados os produtos, que vão para um depósito ou armazém para triagem, transferência ou distribuição.

7.3.2 Transporte e o Meio Externo.

Os sistemas do mundo real se relacionam com o meio ambiente, ou meio externo ao sistema. O subsistema de transporte não é exceção à regra. Nas duas pontas desse subsistema (origem e destino) as interações com o ambiente são mais pronunciadas e requerem uma atenção especial em alguns aspectos, tais como:

- **Atraso na Viagem:** Alguns tipos de transporte apresentam uma maior variação nos tempos de viagem de porta a porta. É o caso, por exemplo, do transporte marítimo de cabotagem, que em comparação ao transporte rodoviário, leva um tempo muito maior para entrega da mercadoria, apresenta variações nos tempos de viagem por razões variadas. Em alguns casos, quando a empresa utiliza transportadoras para transferência de seus produtos, podem ocorrer atrasos de forma a possibilitar consolidação da carga, ou seja, a transportadora mantém os produtos em seu depósito, até que a transportadora consiga um carregamento satisfatório para um determinado roteiro de entregas.
- **Oscilações do Prazo de Entrega:** Os roteiros de entrega apresentam oscilações apreciáveis no tempo de viagem, porque são constituídos por inúmeros segmentos: percurso desde o armazém até a zona, tempo de parada em cada cliente, percurso entre pontos de parada sucessivos, retorno ao depósito com parte da carga não entregue. Algumas vezes, por deficiências na programação ou demora excessiva na recepção das mercadorias, o veículo retorna ao depósito com parte da carga não entregue. Isso resulta atrasos nos prazos de entrega, insatisfação dos clientes etc., além do aumento dos custos, em razão das tentativas de entrega sem sucesso.

- Política de Estoque: de acordo com a mudança do subsistema de transportes, tais como tempo de viagem, atrasos, capacidade dos veículos, periodicidade da transferência e da entrega etc., ocorrem alterações nos níveis de estoque. Nota-se que não é apenas o estoque de trânsito que é afetado pela variação nas características do subsistema transporte. Por exemplo, a distribuição é realizada diariamente em cada zona de entrega, o nível de estoque do destinatário será bem menor do que o caso alternativo de se fazer roteiros semanais. Inversamente, se a empresa resolver reduzir seus níveis de estoque por razões econômicas e financeiras, a nova política daí decorrente, certamente trará repercussões diretas e indiretas no subsistema transporte, incluindo as transferências, as entregas e as coletas de mercadorias.
- Avarias na Carga e na Descarga: Apesar de relativamente seguro, o transporte rodoviário não está livre de avarias e extravios. É nas pontas, nas operações de carga e descarga, que esse tipo de problema se apresenta com maior gravidade, em razão da manipulação inevitável da mercadoria. Há formas de reduzir significativamente as avarias. Entre outros, utilizar veículos adequados, que facilitem as operações de carga e descarga; utilizar a mercadoria sempre que possível (pallets, contêineres); melhorar a capacitação do pessoal; usar equipamentos apropriados; racionalizar o *layout* do armazém.
- Necessidade de Equipamentos Especiais para Carga e Descarga: Certos tipos e produtos requerem equipamentos especiais para carregá-los, por exemplo, bobinas de papel e de metal, madeira (toras), vergalhões de ferro etc., por meio de empilhadeiras, produtos a granel, como cereais em grãos (soja, milho, farelo). A escolha de equipamentos adequados para o transporte de produtos específicos é de vital importância para atingir um nível de serviço satisfatório no que se refere ao sistema logístico.

7.3.3 Planejamento do Subsistema Transporte

A metodologia sistemática pressupõe um estudo detalhado do problema, com a análise de soluções alternativas, avaliação de desempenho, quantificação de custos, discussões etc., o que requer tempo e certa concentração de esforços. Na solução de problemas operacionais imediatos, do dia-a-dia, quase sempre tais

condições não são possíveis. Por isso, a utilização do enfoque sistêmico na solução dos problemas logístico é quase sinônimo de planejamento.

O que vale para o sistema logístico no seu todo, vale também para os diversos subsistemas, entre eles o transporte. Para planejar o subsistema transporte é necessário conhecer os seguintes elementos:

- Os fluxos nas diversas ligações de rede;
- O nível de serviço atual;
- O nível de serviço desejado;
- As características ou parâmetros sobre a carga;

No que se refere às características ou parâmetros de carga, os principais elementos a considerar são os seguintes:

- Peso e volume;
- Densidade média;
- Dimensões da carga;
- Dimensões do veículo;
- Grau de fragilidade da carga;
- Grau de perecibilidade;
- Nível de periculosidade;
- Estado físico;
- Assimetria;
- Compatibilidade entre cargas diversas.

O peso de cada unidade de carga é um elemento importante, pois, dependendo de sua ordem de grandeza, haverá ou não necessidade de equipamentos especiais para carga e descarga da mercadoria. Há também o problema da distribuição do peso da carga pelos eixos e ao longo da carroceria do veículo. A má colocação da carga nos caminhões é causa freqüente de uma série de acidentes, que devem ser evitados.

O volume, por sua vez, está associado ao peso da carga através da densidade. Para cargas leves (baixa densidade) aparece o problema de se aproveitar ao máximo o espaço útil do veículo.

As dimensões das unidades de carga (caixas, pallets, sacas), constituem outro elemento importante, quando relacionadas com as dimensões da carroceria do veículo. Se as unidades forem pequenas em relação à carroceria, as possibilidades de arranjo e de aproveitamento de espaço são maiores. Unidades de volume relativamente grande, muitas vezes ocasionam perdas de espaço dentro do veículo, porque oferecem flexibilidade nos arranjos.

Outras características importantes da carga estão ligadas ao seu grau de fragilidade como vidros, eletrodomésticos, objetos de cerâmica. São exigidas embalagens e cuidados especiais, além de um arranjo adequado dentro do veículo. Existem também cargas que podem colocar em risco a saúde das pessoas e prejudicar o meio ambiente se derramadas ou espalhadas no solo ou em cursos de água. As características próprias desse tipo de carga, referentes ao tipo de embalagens, cuidados no transporte, etc., devem ser respeitadas e controladas pelo setor de logística.

8 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda, filial Belém-Pa recebe diariamente mercadoria das filiais situadas em: Manaus (Am), Recife (Pe), Feira de Santana (Ba), Curitiba (PR), Gravataí (RS) e de sua Matriz, em Guarulhos (SP). Após a chegada das carretas, as mercadorias são descarregadas em seu depósito e em seguida separadas por localidades (Cidades).

As mercadorias destinadas à cidade de Belém e região metropolitana do Pará são entregues pela própria empresa. Por ser uma empresa de grande porte a Costeira teria um custo muito elevado para entregar as cargas destinadas a cidades do interior do estado do Pará e ao estado do Amapá.

Para reduzir esses custos a empresa terceiriza as entregas nessas localidades, através da empresa "Z", empresa regional que atua no ramo de redespacho, situada na Br 316, Km 7 Terminal de Cargas, Ananindeua-Pa, que se

responsabiliza pelo transporte das mercadorias até o cliente final (Destinatário). Redespacho é o ato de uma empresa transportadora contratar outra empresa de transporte para complementar um trajeto que não seja atendido por ela.

A Costeira começou a receber várias reclamações de seus clientes em relação a atrasos das entregas de sua redespachadora, e foi verificado que a mesma não dispunha de ferramentas para mensurar o desempenho das entregas da empresa “Z”, por isso, acreditava estar prestando um bom serviço.

Com o presente projeto, é oferecido à empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda, meios para controle efetivo de suas entregas realizadas pela redespachadora. Uma das maiores dificuldades encontradas é o retorno dos comprovantes de entrega, Conhecimento de Transporte Rodoviário de Cargas (CTRC) que contem informações como a data da entrega, avarias e comprovantes retidos.

O CTRC (conhecimento de transporte rodoviário de carga) é um documento obrigatório emitido pela transportadora e o principal, pois garante todos os direitos da transportadora. É utilizado para acompanhar a carga durante o transporte, funciona como comprovante de entrega ao destinatário, sendo utilizado para faturamento e cobrança.

Muitas vezes as informações chegam à Empresa através de seus fornecedores ou clientes finais, o curso das informações não está correto, pois elas deveriam partir da redespachadora, empresa que está representando a Costeira perante seus clientes.

Quando a empresa “Z” é procurada para prestar esclarecimentos, não sabe o que está ocorrendo demonstrando o total descontrole sobre os processos geridos na própria empresa.

Com visita programada à empresa “Z”, a fim de conhecer seus processos de trabalho e melhor avaliar a situação encontrada. Em contato com proprietário da empresa, nos foi informado como a mesma procede desde a coleta até a entrega no cliente.

Após coleta de dados detalhada do processo de trabalho da empresa “Z”, foi verificado que na prática a referida empresa não cumpre com o que foi acordada em sua tabela de preços/prazos de entregas. A empresa conquistou muitos clientes nesse mercado carente de redespacho, cresceu desordenadamente, aumentou a quantidade de clientes e a quantidade depósitos. Entretanto estes se localizam em

áreas separadas, dificultando o acompanhamento das entradas e saídas de mercadorias.

A empresa não está cumprindo um dispositivo do contrato, pois neste, contém uma tabela de percurso rodoviário onde está firmado que a mercadoria coletada deve seguir viagem na primeira saída que a empresa tiver para a localidade. Um exemplo ocorre na cidade de Macapá, onde as saídas ocorrem às 2^a, 4^a e 6^a Feiras.

Se a coleta da mercadoria é realizada na 2^a feira, a carga deverá sair na 4^a feira, porém, foi observado que na maioria das vezes a carga perde várias saídas e fica parada no depósito da empresa “Z”.

Segundo Pozo(2004):

O gerente interessa-se mais em minimizar a quantidade de caminhões do que o projeto de roteiros. Na realidade, se o projeto de roteiros for bem planejado, haverá conseqüentemente a boa utilização dos veículos sem desperdício.

A coleta realizada pela empresa “Z” não falha, está com 100% de aproveitamento, entretanto, não é interessante coletar de forma eficaz, para deixar a carga parada em seu depósito.

Durante a coleta de dados para alimentar a planilha criada para medir o índice de desempenho da empresa “Z”, foi detectado que outro fator que está contribuindo para o aumento das reclamações dos clientes da Costeira, são as avarias provocadas nas mercadorias, isto é, danos à integridade do produto. Esses prejuízos se refletem na imagem da Costeira, que embora não sendo a responsável direta pelas avarias e atrasos, o cliente confiou sua mercadoria à referida empresa e sua responsabilidade vai desde o recebimento da carga até a entrega no destino final, mesmo sendo a redespachadora que esteja entregando a mercadoria.

Segundo Pozo(2004):

A remessa de mercadorias pode destinar-se a reposição de estoque ou a utilização imediata. Cargas atrasadas ou mercadorias em condições incompatíveis com a sua utilização representam problemas para o cliente ou provavelmente o aumento dos custos de armazenagem causado pelo o aumento das quantidades de estoque ou acumulado de pedidos em carteira que ocorrem quando a reposição não é feita de acordo com o planejamento.

É necessário que a carga possua proteção total, qualquer que seja o produto e transporte utilizado, o cliente deverá recebê-la em perfeito estado. Os transportadores são penalizados por não proteger a carga, devem ser observados

no manuseio e arrumação das cargas, alguns aspectos como: tipo de mercadoria, frágil ou de lastro (mercadorias pesadas no piso do caminhão), capacidade de empilhamento das caixas, o equipamento específico para o manuseio dos produtos, o tipo de embalagem utilizada pelo fornecedor. Esses aspectos é que definirão a forma de tratar as mercadorias no ato do carregamento dos veículos. Segundo Pozo (2004): “Certamente, quanto menor o número de reclamações do transportador, melhor e mais vantajosa parecerá à contratação do serviço”.

Há determinadas particularidades dos modais que serão utilizadas para a seleção do serviço a ser utilizado. Os critérios a serem seguidos são: custo, tempo médio de entrega, tempo de trânsito e sua variação e perdas e danos. O usuário conta com vários serviços a seu dispor, o custo dos modais varia de um para o outro, certamente a via aérea será mais cara que a hidroviária.

O tempo de entrega da carga depende da seleção do transporte; caso seja um produto perecível, requer uma modalidade de transporte rápida em relação à distância, que deverá ser calculada porta a porta, mesmo que seja envolvido outro modal. Ainda não existem dados para estudos com referência aos índices de diferença encontrada entre os tempos dos carregamentos.

Segundo Ballou (2006):

Dadas às diferenças entre os transportadores no tocante à capacidade de movimentar suas cargas com maior ou menor índice de danos e perdas, a experiência nessa área torna-se um dos principais fatores na opção por um determinado transportador.

Outro aspecto a ser considerado na avaliação, está relacionado à Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), autarquia vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que é responsável por administrar a Zona Franca de Manaus, Áreas de Livre Comércio e demais cidades da Amazônia Ocidental (estados do AM, AC, RO, RR e as cidades de Macapá e Santana, no AP), com a responsabilidade de construir um modelo de desenvolvimento regional que utilize de forma sustentável os recursos naturais, assegurando viabilidade econômica e melhoria da qualidade de vida das populações locais.

No decorrer do processo, foi verificado que o internamento das mercadorias no estado do Amapá, isto é, o controle do ingresso físico das mercadorias nas áreas incentivadas, realizado através da transmissão prévia ao ingresso nas Áreas Incentivadas, dos dados pertinentes aos documentos fiscais, via Sistema de

Controle de Ingresso de Mercadoria Nacional – SINAL sofreu alterações e mudou de 5.0 para 6.0. Essa mudança foi concretizada a partir de 1º de janeiro de 2008.

A Costeira Transportes e Serviços Ltda, está com dificuldades para adaptação ao sistema de internamento; muitos dos atrasos no começo do ano podem ter sido atribuídos à falta de conhecimento do novo sistema e a centralização das soluções tanto para Macapá como para Manaus, em um único setor da Matriz.

Em função dessa mudança de sistema, houve dificuldades com relação à emissão do Protocolo de Ingresso de Mercadoria (PIN), por parte dos fornecedores/remetente, o que determinou o atraso e conseqüentemente acúmulo de mercadorias no depósito da redespachadora.

Devido aos inúmeros problemas advindos dessa mudança, a SUFRAMA criou o canal vermelho, quando a carreta é destinada a esse canal, só é liberada após conferência física de toda a carga e documentação por um fiscal da SUFRAMA. Como a quantidade de fiscais não é grande, a carreta pode ficar alguns dias aguardando essa conferência.

8.1 MUDANÇAS NO PROCESSO

Na segunda fase do processo, foi sugerido algumas mudanças para a empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda. As mudanças estavam ligadas ao grande número de atrasos nas entregas da redespachadora, a empresa “X”.

Sugeriu-se à Costeira, que desse a chance de outras empresas mostrarem o potencial que possuíam no que diz respeito à parceria no ramo de redespacho.

Através de pesquisa realizada no mercado, foi indicado à Costeira duas novas parcerias, a primeira com a empresa “W” e a segunda com a empresa “K”. Além da entrada dessas novas empresas, foi colocado em prática um controle rigoroso, dando ênfase em alguns pontos da planilha de performance, onde acrescentou-se mais uma coluna “Data de Saída Efetiva”, pois era necessário saber se realmente as empresas estavam cumprindo o que havia acordado na tabela apresentada a Costeira.

Os principais fatores que compõem o nível de serviço de um sistema logístico são: prazo de entrega, avarias nas cargas, extravios e reclamações diversas.

O prazo de entrega é normalmente medido em dias. Deve-se distinguir, na quantificação dos prazos de entrega, se o tempo é medido em dias úteis, ou em dias

corridos. Normalmente, levanta-se o prazo de entrega em dias úteis, sendo os resultados posteriormente convertidos para dias corridos, de forma a possibilitar entendimentos do setor de vendas.

De todas as variáveis que compõem o nível de serviço, a entrega é a mais importante. No entanto, é necessário quantificar os demais fatores com igual cuidado, pois a atitude dos clientes em relação ao sistema vai depender muito dos níveis reais desses parâmetros.

As variáveis do tipo avarias, extravios, reclamações etc., são representadas percentualmente a uma base adequada e bem conhecida. Por exemplo, as avarias são normalmente representadas em valores monetários, tomando-se como referência o valor total das mercadorias entregue, ou, se as entregas ocorrem em grande número e pequenas quantidades, podem ser expressas percentualmente em função do número de itens, do número de notas fiscais, etc.

Os especialistas Kyj e Kyj apud Ballou (2006) observaram:

[...] os serviços ao cliente, quando utilizados de forma eficaz, constituem uma variável de capital importância que pode ter impacto significativo na criação de demanda e na manutenção da fidelidade do cliente.

Para James E. Doctker apud Ballou (2006) serviço ao cliente significa:

[...] o processo integral de atendimento do pedido do cliente. Isso inclui a recepção do pedido (por meio físico ou eletrônico), a determinação da forma de pagamento, seleção e embalagem das mercadorias, embarque, entrega disponibilização dos serviços ao usuário final e acerto de eventuais devoluções de produtos.

Através do rigoroso controle implementado, detectou-se alguns pontos que influenciavam diretamente no atraso das entregas de mercadorias da empresa “Z”, como por exemplo:

- Armazenagem propriamente dita – Esta é a função mais óbvia, com sua duração, dependendo do papel logístico da instalação no sistema. No caso de transportes/redespacho a armazenagem deve ser apenas de passagem, a fim de que aconteça a triagem e a distribuição. Nesse momento deve-se nos atentar para a utilização do método PEPS, primeiro que entra primeiro que sai, pois assim as mercadorias não ficarão paradas por muito tempo no depósito.

- **Consolidação** – As mercadorias chegam muitas vezes ao depósito em pequenas quantidades, vindas de diversos clientes ou de pontos geográficos variados. Uma vez no depósito, torna-se necessário preparar carregamentos completos para outros pontos da rede logística. Esse processo de juntar cargas parciais provenientes de origens diversas para formar carregamentos maiores é denominado de consolidação e acontece em razão de ser mais barato transportar cargas com lotação completa e maiores a médias e longas distâncias, do que enviar em lotes pequenos, diretamente a partir das várias origens.
- **Desconsolidação** – É o processo inverso ao retromencionado, em que carregamentos maiores são desmembrados em pequenos lotes para serem encaminhados a destinos diferentes.

Depois de evidenciado os pontos acima, pode-se afirmar que na empresa “Z”, os pontos armazenagem e consolidação estão prejudicando a Costeira e causando os atrasos.

Quando a empresa “Z” passa a dar preferência a carregamentos onde o poder de consolidação promove uma maior rentabilidade no frete versus a roteirização, as cargas acabam por não cumprir o método PEPS, pois são retiradas de forma aleatória a fim de criar uma rota com um maior aproveitamento financeiro.

A maioria das cargas transportadas pela Costeira, possui grande volume e baixo valor agregado. Como as empresas de redespacho cobram seu frete através de percentual do valor de NF, a tendência é que dêem preferência a cargas desconsolidadas e de valor agregado alto.

Nos testes realizados com as empresas “W” e “K”, observou-se que a empresa “W” se portou de forma a atender as necessidades da Costeira, porém, a empresa “K” não conseguiu um fluxo de carga suficiente para cumprir com o acordado, pois afirmaram que, como ainda eram novos no mercado, muitas vezes para cumprir o prometido tinham que liberar seus caminhões para entrega sem a lotação estar completa, ocasionando, com isto, prejuízos para seus sócios.

Conforme será demonstrado nos gráficos abaixo, verifica-se que mês a mês as empresas vêm melhorando a *performance* e diminuindo os atrasos. Esse é um nicho de mercado que se for bem explorado ainda existe espaço para novas

empresas entrantes, pois como se pode ver, mesmo buscando no mercado novos parceiros a Costeira ainda tem que manter a empresa “Z”.

9 METODOLOGIA

De acordo com Vergara (2003), a pesquisa metodológica é o estudo que se refere aos instrumentos, capacitação ou manipulação da realidade. Está, portanto associada a caminhos, formas, maneiras, procedimentos para atingir determinado fim.

Construir um instrumento para avaliar o grau de descentralização decisória de uma organização é exemplo de pesquisa metodológica. Ela pode ser considerada também, segundo Lakatos (2001) como sendo:

[...] o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

9.1 QUANTO À NATUREZA

Para atingir os objetivos propostos, foi realizada pesquisa qualitativa e quantitativa, a partir da necessidade de adequação às mudanças de contextos nos aspectos sociais, econômicos e tecnológicos, verificando-se os critérios utilizados no processo de redespacho de mercadorias, são suficientes para identificar o motivo dos atrasos nas entregas, Roesch (2002), considera que a pesquisa qualitativa:

[...] é apropriada para avaliação, formativa, quanto se trata de melhorar a efetividade de um programa, ou plano, ou mesmo quando é o caso da proposição de planos, ou seja, quando se trata de selecionar as metas de um programa, construir uma intervenção, mas não é adequada para avaliar resultados de programas ou planos.

9.2 QUANTO AOS FINS

A pesquisa foi realizada de forma descritiva, sendo observadas, registradas, analisadas, classificadas e interpretadas informações a cerca do tema proposto, sem

a interferência do observador, apenas descrevendo as características e evidências encontradas na empresa objeto de estudo, considerando o que diz Vergara (2000):

A pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

Através da abordagem descritiva, permitiram-se conhecer a realidade apresentada na empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda, as principais atividades por ela desenvolvidas, especificamente os critérios utilizados atualmente no processo de redespacho de mercadorias, suas incidências sobre a qualidade de seus serviços, de modo a viabilizar o desenvolvimento da pesquisa e a apresentação de propostas de melhorias.

9.3 QUANTO AOS MEIOS

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e de campo. A pesquisa bibliográfica foi realizada com autores que contribuíram com seus estudos, teorias e fatores que influenciam o gerenciamento dos processos logísticos.

A pesquisa de campo foi realizada na Costeira Transportes e Serviços Ltda e na empresa Z (redespachadora) através da coleta de dados, junto aos diretores, gerentes e encarregados operacionais, com objetivo de criar uma ferramenta para quantificar os atrasos nas entregas de mercadorias por parte da redespachadora, a fim de aprofundar o tema proposto.

9.4 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo de pesquisa é representado pela empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda, pela empresa de redespacho “Z”

Através de suas explicações, foi analisado como funciona o processo de redespacho da empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda, a fim de contribuir com o estudo do processo logístico. Os participantes da pesquisa foram reconhecidos como sujeitos que elaboram conhecimento e produzem práticas adequadas para investir nos problemas que identificam.

Como campo de pesquisa utilizou-se uma empresa consciente da necessidade de um processo eficaz de redespacho de mercadorias, e por prestar serviços de transporte que tem como compromisso, suprir o pólo industrial com insumos, para o desenvolvimento da região.

9.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada no período de fevereiro a julho de 2008 e o instrumento utilizado foi à coleta de dados através do método estatístico, cujo objetivo principal foi formar uma hipótese sobre a relação entre as variáveis envolvidas do processo de aceitação da implantação de uma nova ferramenta para controlar o processo de redespacho.

A exposição dos dados utiliza gráficos de dispersão, pois esta representação identifica com mais precisão a necessidade de uma melhor interação entre a empresa contratante e a redespachadora.

Quanto à coleta de dados, a pesquisa foi classificada em duas categorias:

- Pesquisa bibliográfica: essa parte foi documental, com foco voltado para as fontes primárias de consulta, envolvendo trabalhos de conclusão de curso, relatórios de pesquisa, artigos científicos, documentos oficiais e similares.
- Pesquisa de campo: foi utilizada a pesquisa qualitativa que, para Lakatos (2001), consiste em:

Investigações de pesquisa empírica cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas, ou o isolamento de variáveis principais ou chave.

Foi realizada a observação e o acompanhamento cotidiano dentro da empresa, onde se verificou os critérios utilizados no processamento de redespacho da empresa e os detalhes revelados nas falhas ou fraquezas no desenvolvimento desse processo.

10 ESTRATÉGIA DE PRESCRIÇÃO

Um dos principais problemas apresentados na pesquisa é o de se fazer afirmações sobre o estilo da função que relaciona as variáveis, preço da nota e volume de mercadoria. Para se afirmar que existe uma relação funcional, foram necessárias inúmeras simulações computacionais, a partir de dados sintéticos. Para que o processo fosse confiável, os dados reais extraídos da empresa Costeira comprovaram a existência de função linear correlacionando às variáveis envolvidas.

As simulações levaram em considerações funções polinomiais de 1^a, 2^a, 3^a e 4^a ordens. Os gráficos abaixo representam o conjunto de eventos computacionais utilizados na prescrição do método.

- a) A figura 11 apresenta a representação gráfica da função polinomial do 4^o utilizada nas simulações de ajuste dos pontos.

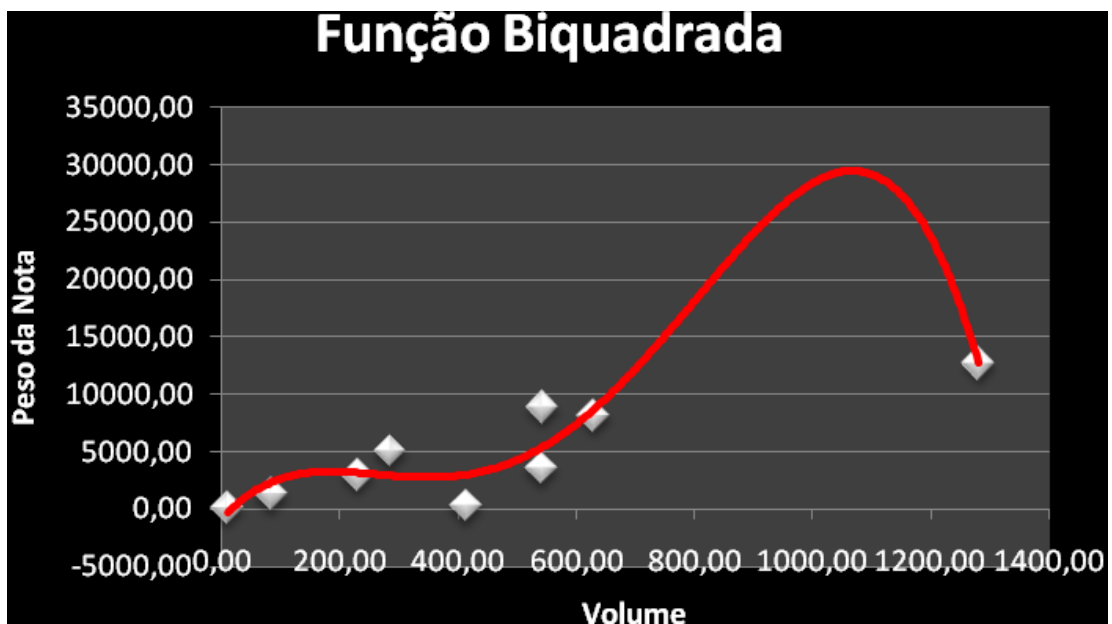


Figura 11: Representa uma função do 4^o grau.

- b) A figura 12 apresenta a representação gráfica da função polinomial do 3^o utilizada nas simulações de ajuste dos pontos.

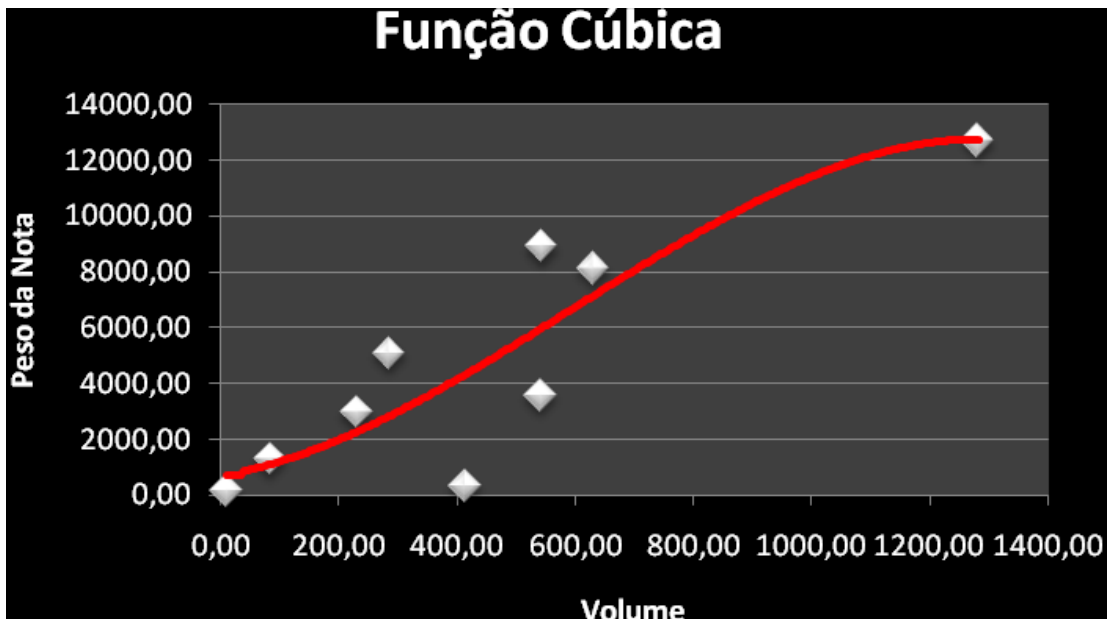


Figura 12: Representa uma função do 3º grau.

- c) A figura 13 apresenta a representação gráfica da função polinomial do 2º utilizada nas simulações de ajuste dos pontos.

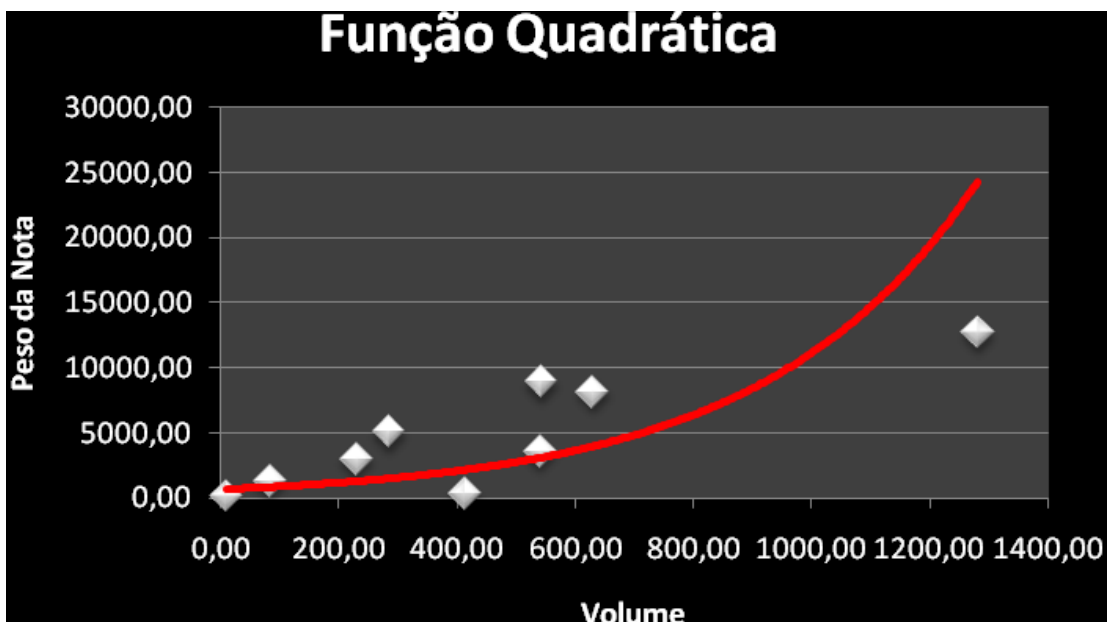


Figura 13: Representa uma função do 2º grau.

- d) As simulações realizadas com a utilização do Coeficiente de Pearson comprovaram que a função que melhor ajusta os dados obtidos das variáveis preço da nota e volume de mercadoria com $r = 0,98$, função

linear. A figura 14 apresenta a representação gráfica da função polinomial do 1º utilizada nas simulações de ajuste dos pontos.

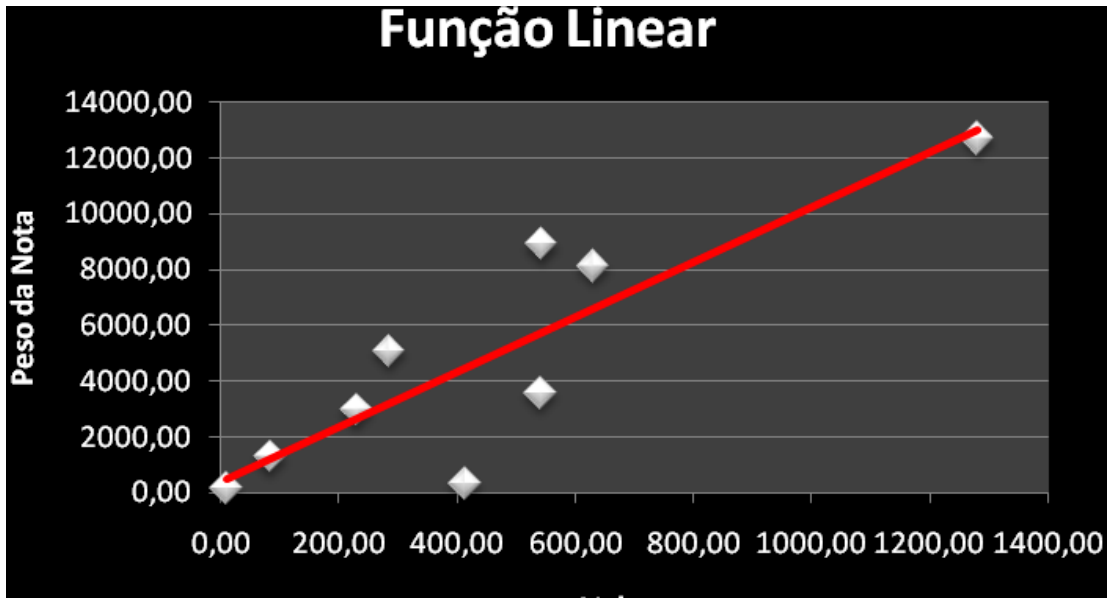


Figura 14: Representa uma função do 1º grau.

11 RESULTADOS OBTIDOS

Os dados coletados pela Empresa Costeira apresentam um grau de dispersão muito elevado, o que indica um alto índice estocástico. O gráfico da figura 15 representa esta dispersão de forma qualitativa.

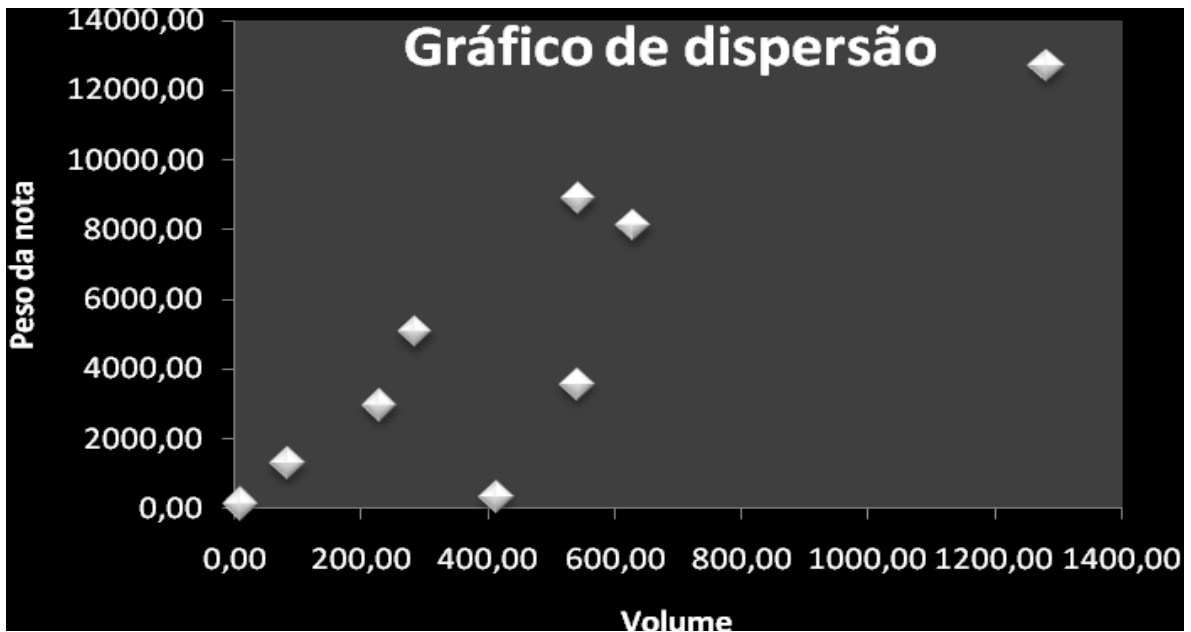


Figura 15: Representa a relação desconhecida entre duas variáveis

A função que relaciona estas variáveis não é conhecida, portanto, não é possível realizar qualquer tipo de estimação. A figura 16 apresenta a forma geométrica dessa função.



Figura 16: Representa a função desconhecida entre as duas variáveis.

De acordo com método de mínimos quadrados, apresentado na equação (4) utilizado na regressão linear, foi possível gerar uma função que estimasse, com boa precisão, o peso da nota em função do volume da carga.

A função que avalia e prevê futuras eficiências nas entregas das mercadorias é dada pela relação funcional a seguir:

$$P(V) = 9,8821.V + 376,74 \quad (8)$$

Sendo $P(V)$ o peso da nota em função do volume da carga V . Desta forma, observou-se estar diante de uma função linear, cujo coeficiente angular é igual a **9,8821** e o coeficiente linear, **376,74**.

Uma vez conhecida a função é possível representá-la graficamente, com os elementos estimados para o peso da nota em função do volume da carga. A figura 17 mostra a dispersão dos dados devidamente organizada de acordo com a expressão (5).

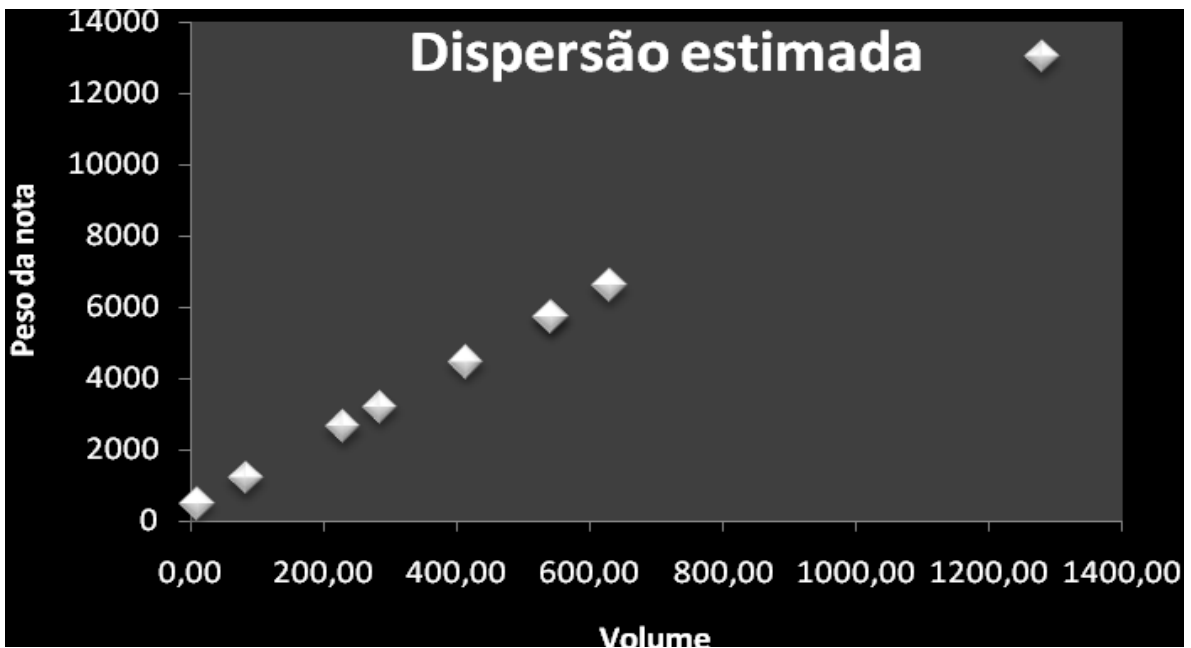


Figura 17: Dispersão estimada entre as duas variáveis.

Com os dados devidamente correlacionados e com a determinação da melhor função que os relaciona pode-se representar o espaço geométrico entre as variáveis envolvidas. A figura 18 mostra o comportamento dessa função evidenciando uma correlação positiva.

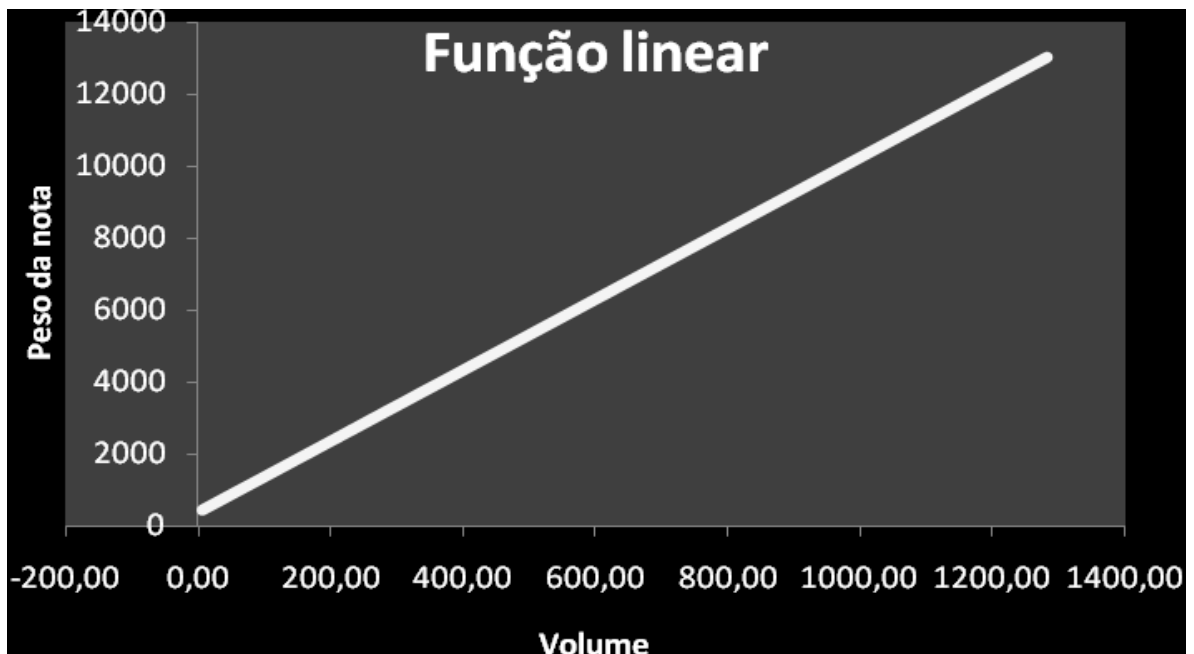


Figura 18: Representação gráfica da expressão (8).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de correlação e regressão linear é uma técnica estatística, utilizada para investigar e modelar o relacionamento funcional entre as diversas variáveis de um processo. O objetivo principal da análise de correlação e regressão neste trabalho é de prever o valor da variável preço da nota, dado que seja conhecido o valor da variável volume de mercadoria e dessa forma estudar as variações que influenciaram nos atrasos da entrega de mercadoria da empresa Costeira Transportes e Serviços Ltda. Sem o estudo apurado dos métodos, muitas vezes não ficam visíveis quais influências acarretam os problemas.

A análise de correlação e regressão simples envolve a predição da variável dependente, com base em apenas uma variável independente, enquanto a análise de correlação e regressão múltipla diz respeito à predição da variável dependente em função de duas ou mais variáveis independentes. Neste trabalho, foram realizadas simulações com dados sintéticos e concluiu-se que o modelo a ser utilizado estava de acordo com a análise de correlação e regressão linear simples.

Por meio de diagramas de dispersão ou de gráficos de resíduos, foi detectado que a relação existente entre as variáveis, preço da nota e volume de mercadoria, não é linear. Em seguida, aplicou-se o método de mínimos quadrados à relação, linearizando-a e, então, ajustando-a sobre uma linha de regressão. A linearização foi feita através do aplicativo *Excel* da *Microsoft*, versão 2007.

As condições apresentadas pelo problema e pelo objetivo almejado apontavam para a conveniência da adoção da metodologia da simulação, e esta comprovou ser excelente para o tipo de problema a ser estudado, e para este trabalho em particular.

Aproveitando o potencial do modelo utilizado e comprovando que estudos de simulação freqüentemente permitem estender o alcance do estudo originalmente planejado, foram apresentados resultados, e as respectivas análises referentes à simulação de outros cenários, que permitiram obter conclusões sobre outros aspectos da operação, ampliaram a visão sobre o sistema estudado.

Em geral, todas as empresas deveriam delinear suas atividades com antecedência e usar idéias e técnicas apropriadas para garantir a coordenação e o controle das operações. Isso é possível através do planejamento estratégico, destinado a estabelecer uma orientação para um futuro a longo prazo e, do

planejamento operacional destinado aos planos de curto prazo, muitas vezes designado de idéias de orçamento operacional, ou idéias de orçamento empresarial.

Na logística como em outros campos da Administração aplicada, o efeito geral da Estatística é tornar o Administrador um profissional mais crítico e mais consciente. Quando lhe falta informação segura, o mesmo não poderá recorrer a uma lembrança ou ao seu código genético. Ele tem de agir com base em modelos experimentados cientificamente. Esta é a atitude científica correta, e o melhor modo de começar a adquirir esta idéia é procurar evidências e “provar”.

Uma teoria intrigante e revolucionária sustenta que as idéias têm vida própria, nascem no hipocampo, reproduzem-se como os genes e, para sobreviver, precisam infectar o maior número possível de cérebros. Sendo assim, espera-se que o método da correlação e regressão linear aplicado na área de transporte apresentado neste trabalho, contamine o maior número possível de Administradores, pois, é uma técnica que estima excelentes resultados.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**: Transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/logística empresarial**. Tradução Raul Rubenich. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BUSSAD, Wilton de Oliveira. **Métodos Quantitativos**: Análise de Variância e Regressão. 2.ed. São Paulo: Atual, 1999.
- CARVALHO, José Meixa Crespo de - **Logística**. 3.ed. Lisboa: Silabo, 2002.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: contexto e aplicações. V.3. São Paulo: Ática, 2003.
- DOWNING, Douglas; CLARK, Jeffrey. **Estatística Aplicada**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- FARIAS, Edilson de Nazaré. PALHETA, Pierre Jorge de Castro Júnior. **MATLAB Como ferramenta de análise à Administração Financeira**. Escola Superior Madre Celeste. Ananindeua, 2008.
- GIANPAOLO, Ghiani; LAPORTE, Gilbert; MUSMANNO, Roberto - **Introduction to logistics systems, planning and control**. West Sussex: John Wiley & Sons, 2004.
- HORNGREN, Charles T.; SUNDEM, Gary L.; STRATTON, Willian. **Contabilidade gerencial**. 12.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística Aplicada**. 2.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Administração de vendas**. São Paulo: Atlas, 2005.
- NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- POIRIER, C.C.; REITER, S.E. **Otimizando sua rede de negócios**. São Paulo: Futura, 1997.
- POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- ROESCH, Sylvia. **Gestão de ONGs: Rumo a uma agenda de pesquisa que contemple a sua diversidade**. Anais do XXVI ENANPAD, Salvador, 2002.

SANVICENTE, Antonio Zoratto; SANTOS, Celso da Costa. **Orçamento na administração de empresas:** planejamento e controle. São Paulo: Atlas, 1995.

SOBANSKI, Jaert J. **Prática de orçamento empresarial:** um exercício programado. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

VERGARA, Sylvia Constant, **Gestão de Pessoas**, 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

WELSCH, Glenn A. **Orçamento empresarial.** São Paulo: Atlas, 1983.