

# A Gestão Da Cadeia De Suprimentos Das Indústrias De Alumínio E A Sustentabilidade Econômica: Um Estudo De Caso

1 – José de Figueiredo Belém  
CPF 068.003.193-68  
ORCID 0000-0003-4100-7172

2 – Edithe Oliveira Nogueira  
CPF 061.811.472-68  
ORCID 0000-0003-0189-8943

## RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar a sustentabilidade econômica em empresas do ramo de fabricação de alumínio na cidade de Juazeiro do Norte – Ceará, através da previsão de demanda, no período de janeiro de 2003 a novembro de 2017. A técnica de coleta de dados foi a obtenção de dados documentais junto aos gestores das empresas pesquisadas. O estudo foi desenvolvido inicialmente com o referencial teórico sobre as práticas de previsão de demanda e sustentabilidade econômica em indústrias. O estudo investiga a previsão de demanda onde é abordado o tema dos modelos de previsão e suas metas ao longo do tempo, suas diversas sequências, como interfaces, interações e interferências nas empresas e sistema de Gestão da Cadeia de Suprimentos. Observou-se durante a análise efetuada através do cálculo das medias móveis, que a cadeia estudada utiliza as ferramentas adequadas dos processos de gestão, inclusive traçando metas, com o propósito de aumentar a competitividade e gerar sustentabilidade nos seus resultados.

**Palavras-Chave:** Sustentabilidade econômica, Gestão, Cadeia de Suprimentos.

## ABSTRACT

*The objective of this article is to analyze the economic sustainability in companies of the footwear manufacturing sector in the city of Juazeiro do Norte - Ceará, through demand forecast, from 2003 to 2017. The technique of data collection was to obtain documentary data from the managers of the companies surveyed. The study was initially developed with the theoretical framework on demand forecasting practices and economic sustainability in industries. The study investigates the forecast of demand where the theme of prediction models and their goals are approached through the time, their various sequences, such as interfaces, interactions and interferences in companies and the Supply Chain Management system. It was observed during the analysis carried out through the calculation of moving averages that the chain studied uses*



*the appropriate tools of the management processes, including setting goals, in order to increase competitiveness and generate sustainability in its results.*

**Key-words:** Economic Sustainability, Management, Supply Chain.

## 1 INTRODUÇÃO

A Gestão na Cadeia de Suprimentos tem despertado crescente interesse entre estudantes de produção e gestores que atuam nas indústrias nos mais diversos ramos de atividades, apresentando-se como uma questão importante para a área de operações (CARTER; JENNINGS, 2004).

O propósito do presente artigo é investigar se a Gestão da Cadeia de Suprimentos definida como um pensamento estratégico influencia no sucesso da organização, através de um processo transparente e integrado para atingir objetivos econômicos através de uma coordenação sistêmica de processos interorganizacionais ao longo de toda a cadeia.

Sendo assim as referências consultadas não contemplam de forma adequada todos os aspectos da análise, visto que a complexidade e ambiguidade da noção do gerenciamento do ponto de vista econômico, que segundo Ballou (2005) são confirmadas pela forma centralizada na concepção das questões financeiras, como práticas adotadas no trabalho e obrigações sociais, contingentes à governança interorganizacional ao longo de toda a cadeia.

Diante dessa lógica, é que o presente trabalho está pautado na análise a fim de que se possa obter uma resposta satisfatória.

Assim traçou-se como objetivo investigar as demandas apresentadas para a cadeia de suprimentos das indústrias, que contemplassem tipo de sustentabilidade, buscando: conhecer volumes demandados; verificar a utilização de práticas que garantam a sustentabilidade econômica; e analisar através de ferramentas estatísticas a previsão da demanda pelos produtos gerados.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Gestão Sustentável na Cadeia de Suprimentos (GSCS) tem suas raízes na literatura de gestão ambiental e gestão da cadeia de suprimentos e se refere à influência e aos relacionamentos entre essas duas áreas de estudo, conforme preceitua (VOLLMANN, T.; BERRY, W.; WHYBARK, D.; JACOBS, F. 2006).

Define-se a Sustentabilidade econômica como sendo um conjunto de práticas econômicas, financeiras e administrativas que visam o desenvolvimento econômico de um país ou empresa, preservando o meio ambiente e garantindo a manutenção dos recursos naturais para as futuras gerações (CARTER; JENNINGS, 2004).

O grande desafio de uma política econômica, seja empresarial ou governamental, é gerar crescimento econômico, lucro, renda e criar empregos garantindo um período que responda satisfatoriamente às exigências de mercado para a longa curva da vida da empresa.

Já as vantagens da sustentabilidade econômica são vistas como sendo: empresas com atitudes sustentáveis geram mais economias financeiras a médio e longo prazos; a

imagem das empresas que priorizam a sustentabilidade econômica melhora muito diante dos cidadãos e consumidores; empresa e cidadãos só têm a ganhar com tais atitudes, pois terão um meio ambiente preservado, maior desenvolvimento econômico e a garantia de uma vida melhor para as gerações atuais e futuras (SRIVASTAVA, 2007).

A atenção dada ao circuito fechado à sustentabilidade em cadeias de suprimento ainda é relativamente rara e dispersa, porém em crescimento com uma visão aplicada ao tripé: Econômica, Social e Ambiental (CHAKRABORTY, 2010; MANN ET AL. 2010; SRIVASTAVA, 2007).

Na literatura consultada, a definição e o escopo da sustentabilidade econômica em cadeia de suprimentos encontram uma grande amplitude, desde a compra, até a integração da sustentabilidade ao longo da cadeia de suprimentos, conforme (Carter; Ellram 1998) e (Srivastava 2007), seguindo o caminho do fornecedor, produtor, consumidor, logística e ainda a cadeia de suprimentos em circuito fechado buscando a melhoria contínua no processo de produção e de renda para o negócio, mesmo se tratando de época de crise.

## 2.2 SUSTENTABILIDADE SOCIAL

Como define (Van Hoek 1999), sustentabilidade social é um conjunto de ações que se propõe a melhorar a qualidade de vida da população como um todo, com vista a minimizar as desigualdades sociais e maximizar o acesso aos direitos e serviços básicos, como por exemplo, educação e saúde. Um ponto importante a ser observado é que a sociedade só será igualitária ou justa se houver a participação do mercado e das empresas.

De acordo com a definição de desenvolvimento sustentável, segundo (Corbette Kleinderfer 2001), cada cidadão, enquanto consumidor, membro de uma empresa ou do governo, precisa repensar seu comportamento e posicionamento, procurando adotar práticas que fortaleçam a sustentabilidade de todos os processos — tanto sociais quanto econômicos e ambientais.

## 2.3 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

Para Guivant (2002) os argumentos de economistas a favor da sustentabilidade acontecem em torno de saber usar os recursos do planeta, com alocação eficiente de recursos naturais em um mercado competitivo, no qual haveriam distorções no mercado que poderiam ser corrigidas pela internacionalização de custos ambientais e/ou reformas fiscais. Assim, a sustentabilidade seria alcançada pela racionalização econômica local, nacional e planetária. Para o autor a implementação da sustentabilidade seria alcançada pela racionalização econômica de forma plena e depende de uma gestão geral, bem como de um estudo bem elaborado acerca da demanda pelos seus produtos.

De acordo com Foladori (2002) a sustentabilidade econômica apresenta uma análise mais complexa do que a ambiental, pois o conceito restringe o crescimento econômico e a eficiência produtiva. Tal concepção admite que o crescimento não pode ser ilimitado pois não representa uma congruência com a dimensão ambiental.

Assim, seria a ideal utilização de toda riqueza produzida, inclusive permitindo uma previsão da demanda, partindo de um estudo com dados levantados dos últimos períodos.

Seja na igualdade de distribuição, seja na reposição para a natureza do que lhe foi retirado o que gera um desenvolvimento econômico mais estável sem picos ou situações de risco para a economia.

A sustentabilidade econômica, segundo Chen (2012), não trabalha só com o presente. Seu foco também olha para o futuro, pois são através das ações economicamente sustentáveis de hoje que se tem uma sustentabilidade econômica amanhã. As ações para se alcançar uma economia sustentável precisam ser constantes.

Com uma economia sustentável, Foladori (2002) afirma que todos os outros aspectos da sociedade também são beneficiados. O meio ambiente, porque os recursos são utilizados com inteligência. A sociedade também ganha, pois, as riquezas são divididas igualmente minimizando as diferenças sociais. Assim como, há poucas chances de grandes crises como picos na inflação, grande quantidade de fechamento de postos de trabalho, já que a nação não precisa depender financeiramente de outra ou de fundos monetários.

O governo tem um papel de fundamental importância nesta conquista, afinal, é ele que controla.

Cada vez que ele elabora e aplica restrições ambientais mais intensas, obriga as empresas não a terem prejuízo, mas a investir em pesquisa e novas tecnologias para obter uma produção cada vez mais sustentável.

## 2.4 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Por fim, o desenvolvimento sustentável ambientalmente correto segundo (Adger 2000), se refere a todas as condutas que possuam, direta ou indiretamente, algum impacto no meio ambiente, seja a curto, médio ou longo prazos.

O desenvolvimento sustentável busca, de acordo com (Chakraborty 2010), em primeiro lugar, minimizar ao máximo os impactos ambientais causados pela produção industrial. Caso não seja esse o objetivo, provavelmente estaremos falando muito mais de estratégias de marketing do que de sustentabilidade de fato.

## 3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso em uma cadeia de suprimentos na indústria de calçados de Juazeiro do Norte – Ceará, que para Kaplan; Duchon (1988) um estudo de caso consiste no estudo profundo de objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, e explica que essa modalidade pode ser dividida em várias etapas como: formulação do problema, definição da unidade-caso, determinação do número de informações, elaboração do protocolo, coleta de dados, avaliação e análise dos dados e preparação do relatório.

De acordo (Yin 2005) em estudo de caso, são especialmente importantes cinco componentes de um projeto de pesquisa: as questões de um estudo; suas proposições; a unidade de análise; a lógica que une os dados às proposições, e; os critérios para interpretação das constatações.

A coleta de dados foi realizada através da aplicação de um levantamento de dados numéricos sobre os volumes demandados com os relatórios das demandas do período de 2003 a 2017 com os envolvidos no processo produtivo e de gestão da cadeia.

Segundo (Yin 2005) com relação à coleta de dados no método de estudo de caso, pode ser considerado o mais completo, pois se vale tanto de dados de pessoas quanto de dados documentais.

Em seguida, os dados levantados receberam tratamento através do processo de tabulação e análise através de ferramentas estatísticas – R Stúdio, para resposta à problematização e verificar se atende aos objetivos propostos, bem como se confirma ou nega a hipótese levantada, de acordo com (CHOPRA 2004).

Para a análise dos dados, seguindo orientações de (Scaletzky, 2008) foi feito o uso de tabulação em planilha seguindo as orientações de dados tais como os valores e os períodos de cada dado fornecido, bem como as metas estabelecidas pelos gestores.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

Metas – Os gestores principais das empresas afirmaram que traçaram metas para o período de 2003 a 2010 de crescimento de 5% ao ano, reduzindo para 4% ao ano para 2011 a 2013 e finalmente reduzindo para qualquer valor maior que zero a partir de 2014.

Diante desses dados e buscando-se os valores numéricos fornecidos, verificou-se que as metas traçadas não foram alcançadas, tendo alguns períodos que não conseguiram alcançar crescimento algum, ao contrário, observa-se que há alguns períodos de decréscimos na demanda, porém não tão acentuados.

Tabela 1 – Cálculo dos percentuais das metas

Tempo	Metas	Real	Atinge?
2003	0,05	903489	
2004	0,05	894580	-0,99%
2005	0,05	905022	1,17%
2006	0,05	930708	2,84%
2007	0,05	931901	0,13%
2008	0,05	917493	-1,55%
2009	0,05	931178	1,49%
2010	0,05	917955	-1,42%
2011	0,04	872672	-4,93%
2012	0,04	880706	0,92%
2013	0,04	881553	0,10%
2014	> 0%	872672	-1,01%
2015	> 0%	880706	0,92%
2016	> 0%	883184	0,28%
2017	> 0%	594564	-32,68%

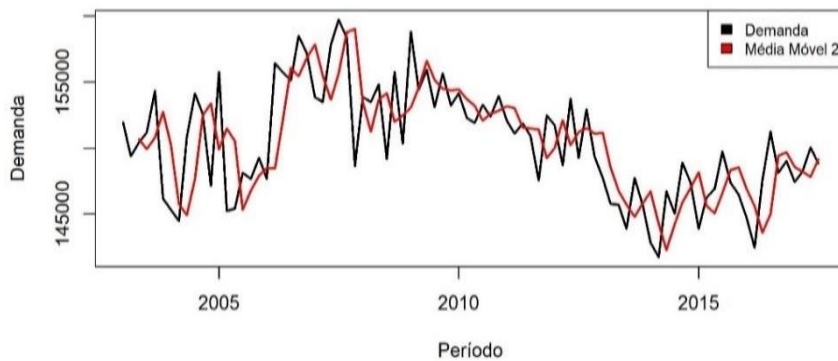
Para o período de 2017, ainda não concluído, com dados somente até o 4º bimestre, não dá para se afirmar se haverá ou não crescimento.

Analisando a base de dados obtida, segundo Moreti e Tolol(2004) através do cálculo da média móvel, modelo estatístico que se adaptou bem aos cálculos, por se tratar

de uma série temporal, o que se verificou bem o comportamento da série, trabalhando sempre com  $t=2$ .

A Figura 1 a seguir apresenta a série referente à demanda e o modelo de Média Móvel 2 (MM2), a partir da qual verifica-se que o MM2 conseguiu se adequar satisfatoriamente ao fenômeno analisado. A razão de viés variou entre -3.84 e 4.61, denotando estabilidade para o modelo, que segundo Chopra e Meindl(2003), se em qualquer período estiver fora da faixa de -6 a +6, significa que a série está enviesada e que pode está sub ou superestimada.

**Figura 1:** Previsão a partir do modelo de Média Móvel 2

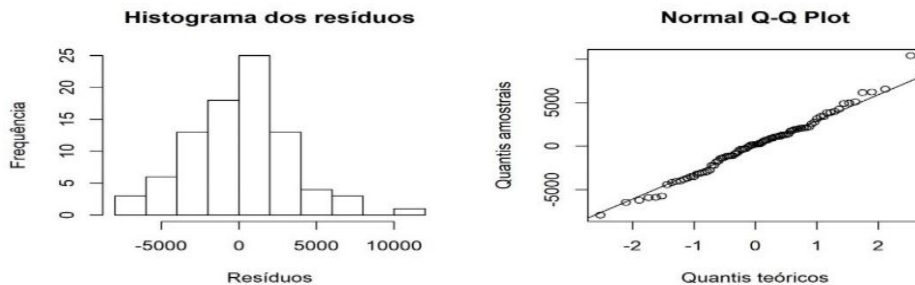


Em seguida foi feito o teste de Normalidade de Shapiro-Wilk demonstrado através da Tabela 2 a seguir, onde indica comportamento normal, assim como o teste de autocorrelação de Ljung-Box que também indica que os resíduos são não autocorrelacionados, confirmando a adequação do modelo à série.

**Tabela 2:** Análise residual do modelo Média Móvel 2

Teste	Estatística	Valor $p$
Shapiro-Wilk	0.989	0.701
Ljung-Box	0.010	0.919

O Histograma dos Resíduos que realizou o diagnóstico dos resíduos como também o Teste dos Resíduo – Q-Q Plot, demonstrados na figura 2 a seguir, indicam que os resíduos são não autocorrelacionados, confirmando a adequação do modelo à série.

**Figura 2:** Histograma e Q-Q Plot para os resíduos do modelo Média Móvel

## 5 CONCLUSÃO

Ao estudar o modelo de previsão de demanda empregado pela organização, percebe-se que a influência das técnicas subjetivas seja pela opinião de especialistas, seja pela intuição ou experiências, é eficiente na organização estudada.

Como cita Slack (1997, p.349), os “três requisitos para uma previsão de demanda são: ser expressa em termos úteis para o planejamento e controle da capacidade; ser tão exata quanto possível; dar uma indicação da incerteza relativa”.

Com relação a este último requisito, os modelos quantitativos oferecem valores projetados em cálculos estatísticos, fornecendo assim uma dimensão melhor da margem de erro esperada.

Esse trabalho procurou discutir a importância de um sistema de previsões de demanda diante das várias incertezas que uma organização enfrenta ao longo de todo o processo produtivo, para que possa analisar a sustentabilidade econômica ao longo do período estudado.

Um bom sistema de previsão pode auxiliar na programação da produção, no intuito de diminuir a quantidade de estoques, aumentando a eficiência geral na gestão da cadeia de suprimentos e consequentemente a diminuição nos custos organizacionais, elevando as chances de sua sustentabilidade econômica.

Muitos aspectos têm que ser decididos ao se implementar um sistema de previsões. Desde os seus propósitos, treinamento até qual software será utilizado para o mesmo.

No caso da aplicação deste trabalho, o software estatístico R Studio se mostrou com bom equilíbrio entre qualidade dos algoritmos e facilidade de utilização, o que pode ser uma característica imprescindível para organizações que não tem pessoal especializado e não querer depender de serviços terceirizados.

Como os resultados alcançados na comparação entre os modelos possíveis indicam que o modelo de média móvel tem sim um desempenho satisfatório na previsão, conclui-se que a empresa apresenta sustentabilidade econômica satisfatória, reagindo bem até mesmo em períodos de crise, com baixa influência negativa em sua demanda de produção.

## REFERÊNCIAS

- [1] Adger, WN. **Social e resiliência ecológica**: Eles estão relacionados? *Progress in Human Geografia*, 24 (3), 347-364.2002.
- [2] BALLOU, R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. P. Alegre: Bookman, 2005.
- [3] CARTER, C. R.; JENNINGS, M. M. **The Role Of Purchasing In Corporate Social Responsibility: A StructuralEquationAnalysis**. *Journal of Business Logistics*, v. 25, n. 1, p. 145-186, 2004. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2158-1592.2004.tb00173.x>
- [4] CHAKRABORTY, S. **ConciseChronological Road Map of Evolving Green Supply Chain Management Concepts: A Review**. *The IUP Journal 12 of Supply Chain Management*, v. 7, n. 4, 2010.
- [5] CHEN, C. **Design for the Environment: A Quality-Based Model for Green ProductDevelopment**. *Management Science*, Dias, S. L. F. G. et. al. *Sustentabilidade e cadeia de suprimentos...nacionais e internacionais.Produção*, v. 22, n. 3, p. 517-533, maio/ago. 2012 531
- [6] CHOPRA, Sunil e MEINDL, Peter. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. Pearson. São Paulo. 2004.
- [7] CORBETT, C. J.; KLEINDORFER, P. R. **Introductionto the specialissueonenvironmental management and operations**. *Production and Operations Management*, v. 10, n. 2, p. 107-111, 2001. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1937-5956.2001.tb00072.x>
- [8] FOLADORI, Guillermo. **Avances y límites de la sustentabilidad social**. In: *Economía, Sociedad y Territorio*. vol. III, num. 12, 2002, p. 621-637.
- [9] GUIVANT, Julia. S. **Sustentabilidade e métodos participativos: os riscos dos pressupostos realistas**. Austrália: Congresso Mundial da InternationalSociologicalAssociation, Brisbane, 8-13 de julho de 2002.
- [10] KAPLAN, B.; DUCHON. D. **Combiningquantitative and qualitativemethods in informations systems research: a case study**. *Mis Quarterly*, 1998.
- [11] MORETIN, P. A., TOLOI, C. M. – **Análise de Séries Temporais** – 2.º ed. – Edgar Blücher, São Paulo: 2004
- [12] SCALETZKY, C. **Pesquisa aplicada/pesquisa acadêmica: O caso Sander**. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo: Centro Universitário Senac, 2008
- [13] SLACK, N.; et al. **Administração da Produção**. São Paulo:Atlas, 1997.
- [14] SRIVASTAVA, S. K. **Green Supply Chain Management: A State-of-the-ArtLiterature Review**. *International Journal of Management Reviews*, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>

- [15] VAN HOEK, R. **Fromreversedlogisticstogreensupplychains**. *Supply Chain Management*, v. 4, n. 3, p. 129-134, 1999. <http://dx.doi.org/10.1108/13598549910279576>
- [16] VOLLMANN, T.; BERRY, W.; WHYBARK, D.; JACOBS, F. **Sistemas de planejamento & controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. P. Alegre: Bookman, 2006.
- [17] YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005