



Luiz Machado



Divulgação



Divulgação

Análise de decisão multicritério aplicada na seleção de fornecedores de logística

André Prado, Gilberto Montibeller e Hugo Yoshizaki

Analizando os trabalhos publicados por diversos autores contemporâneos, pode-se concluir que o mercado passa por um processo de transformação e a logística é um fator fundamental para garantir o nível de competitividade das empresas e, consequentemente, faz parte de um cenário que busca obter menores custos e um melhor nível de serviço. Diversos trabalhos da área de suprimentos também demonstram que um dos fatores fundamentais para a obtenção desses resultados é a escolha dos fornecedores.

Selecionar adequadamente fornecedores pode ser definido como um problema complexo, devido às seguintes características (KEENEY, 1982):

- **Múltiplos objetivos:** Os objetivos principais são a busca por redução dos custos envolvidos na contratação e por atingir o nível de serviço esperado com a referida contratação, embora ainda existam outros objetivos secundários;
- **Intangibilidade:** Com relação ao custo e nível de serviço, existe a intan-

gibilidade consequente da percepção dos envolvidos sobre qual realmente seria a disponibilidade de recursos prevista e o nível de serviço esperado com esta contratação. Sob a ótica do departamento financeiro e de compras, sistematicamente tem-se como objetivo reduzir os custos ao máximo, pois isso conduzirá a uma melhor utilização dos recursos financeiros da empresa e do orçamento previsto, enquanto a área

comercial e de atendimento ao cliente objetiva o máximo do nível de serviço para ampliar e facilitar as relações comerciais e o tratamento de conflitos;

- **Vários tomadores de decisão:** Normalmente, em empresas de grande porte, devem participar dessa decisão a área de compras, que conduz o processo, as áreas financeira, comercial e de logística e operações, representadas por seus respectivos executivos;

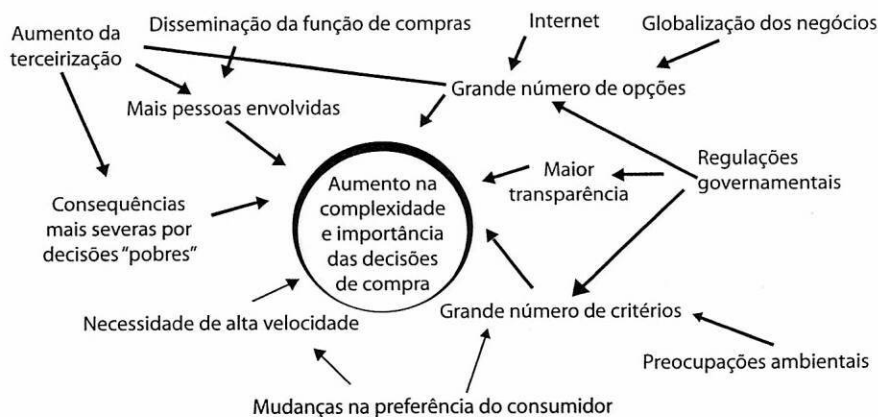


Figura 1 – Impacto sobre a evolução da complexidade e importância das decisões de compra

Critério

Preço líquido	61	82%
Entrega	44	59%
Qualidade	40	54%
Capacidade de instalações de produção	23	31%
Localização	16	22%
Capacidade técnica	15	20%
Organização e gerenciamento	10	14%
Reputação e posição na indústria	8	11%
Situação financeira	7	9%
Histórico de performance	7	9%
Serviço de reparação	7	9%
Atitude	6	8%
Habilidades de embalagem	3	4%
Controles operacionais	3	4%
Treinamento	2	3%
Alinhamento com o processo de seleção	2	3%
Relações de trabalho	2	3%
Sistemas de comunicação	2	3%
Reciprocidade	2	3%
Impressão sobre a empresa	2	3%
Interesse pelo negócio	1	1%
Negócios nesse segmento	1	1%
Gartantias e créditos	0	0%

Figura 2 – Nível de utilização dos critérios de seleção

- Trade-off: Existe um trade-off principal que vai balancear todo esse processo de decisão, a relação entre custo e nível de serviço. Repare que, conforme exposto a respeito da intangibilidade, existe uma relação de conflito de interesses interna à organização e que neste momento será traduzida por uma “guerra” de forças políticas, conduzindo a uma decisão final que pode ser mais ou menos favorável a cada um dos envolvidos;

- Dificuldade de identificar alternativas boas e robustas: A escolha dos fornecedores que vão participar do processo e a confiabilidade nos dados apresentados, exceto no caso de atuais fornecedores, dificultam a identificação de quais alternativas são as melhores;

- Horizontes de longo prazo: A decisão deve ser consistente o suficiente para que, após a escolha, não seja necessária uma substituição e suas consequências;

- Riscos e incertezas: Uma decisão incorreta na escolha de um fornecedor pode trazer resultados irrecuperáveis à organização. Ao operar com uma empresa de logística inadequada, o impacto no nível de serviço pode afetar de forma significativa a competitividade em determinados mercados.

A seleção de fornecedores de logística é um problema complexo que possui diversos critérios de decisão e um grande número de potenciais fornecedores de serviço. Dessa forma, é preciso analisar se os meios que estão sendo utilizados para alcançar os objetivos de redução de custos e melhora no nível de serviço estão levando em consideração todos os critérios necessários para uma correta tomada de decisão.

Este artigo apresenta um modelo de processo de seleção que contempla tais aspectos de maneira explícita e facilmente compreensível pelos contratantes e transparente para os fornecedores. O referido modelo analisa e pondera as características de problemas complexos de forma direta, ou não sendo possível, através de considerações durante a sua aplicação prática.

Ho et al. (2010) analisaram a utilização de abordagens multicritérios na tomada de decisão para avaliação e seleção de fornecedores entre 2000 e 2008. Em primeiro lugar, verificou-se que inúmeras abordagens, individuais ou integradas, foram propostas para resolver o problema de seleção de fornecedores.

Todas essas abordagens analisadas foram capazes de lidar com múltiplos fatores quantitativos e qualitativos. Observou-se, também, que preço, ou custo, não é o critério mais amplamente adotado nos trabalhos acadêmicos, pois existem outros que foram mais utilizados para avaliar o desempenho dos fornecedores: qualidade e prazo de entrega. Segundo os autores, isso

prova que a abordagem tradicional de utilizar o custo mais baixo como único critério de escolha não é robusta o suficiente para suportar um processo de seleção contemporâneo.

Dessa forma, a abordagem de custo tradicional não pode garantir que a escolha do fornecedor selecionado é a ideal porque os critérios de orientação (qualidade, entrega e flexibilidade, entre outros) não foram devidamente considerados (HO ET AL., 2010).

Para suportar o desenvolvimento do modelo proposto foi realizada uma pesquisa bibliográfica centralizada na aplicação da abordagem MCDA na seleção de fornecedores. MCDA, traduzido como Análise de Decisão Multicritérios, pode ser definido como um termo amplo, que descreve a coleção de abordagens formais que pretendem explicitar os vários critérios que ajudam os indivíduos ou grupos a explorar as decisões que importam (BELTON E STEWART, 2002).

Pesquisando sobre o tema MCDA nos principais sites especializados (Emerald, Ingenta, MetaPress, ProQuest e ScienceDirect) foram identificados mais de mil trabalhos publicados em periódicos científicos internacionais. Entre estes trabalhos foram encontradas algumas aplicações e revisões bibliográficas sobre a utilização de abordagens MCDA na seleção de fornecedores, que é especificamente nosso objeto de estudo.

A utilização de abordagens multicritério na seleção de fornecedores é amplamente estudada no mundo, embora as citações com caso prático sejam em menor número. As revisões encontradas têm alto nível de inter-relação, ou seja, elas podem ser entendidas como evoluções do tema no decorrer do tempo, pois a quase totalidade dos trabalhos de revisão faz referência direta ou indireta aos que já haviam sido publicados.

Diversos fatores tornam complexa a tomada de decisão de compra e, ade-

mais, a globalização e a internet ampliaram as possibilidades de escolha. Tais fatores exigem agilidade e um amplo processo de seleção de fornecedores. Regulamentações públicas exigem mais transparência no processo e o novo fluxo decisório nas organizações leva ao envolvimento de um maior número de agentes decisores. A Figura 1 demonstra o impacto sobre a evolução da complexidade e importância das decisões de compra (DE BOER ET AL., 2001).

Weber et al. (1991) revisaram na literatura as publicações da área de compras sobre seleção de fornecedores. Neste trabalho, foram apresentados os principais critérios na seleção de um fornecedor. Esses 23 critérios foram definidos com base em uma pesquisa que identificou mais de 50 fatores distintos que eram utilizados por acadêmicos e práticos na seleção de fornecedores. Os critérios escolhidos são apresentados na Figura 2.

Considerando a natureza multicriterial da seleção de fornecedores e os outros fatores de complexidade do problema, parece conclusivo que ferra-

mentas de apoio devem ser utilizadas em sua solução. A Figura 3 apresenta as abordagens mais utilizadas na literatura entre 2000 e 2008.

A totalidade dos trabalhos analisados considera que as abordagens MCDA são uma importante ferramenta no processo de seleção de fornecedores, pois possibilitam ao contratante analisar outros aspectos relevantes no processo de contratação, ao invés de uma abordagem usual de mercado que acaba focando quase que exclusivamente no critério custos.

No modelo apresentado, a metodologia MCDA foi selecionada porque permite realizar análises formais e estruturadas de uma decisão com múltiplos critérios e alternativas discretas em ambiente interativo, onde os tomadores de decisão podem experimentar as várias facetas, critérios e consequências em tempo real. Para implementar o caso, foi empregada uma ferramenta de gestão que apoiou a transcrição do problema, descrição dos critérios, análise dos resultados e escolha do fornecedor.

O processo MCDA deve fazer parte de um processo mais amplo de estruturação e resolução do problema. A Figura 4 mostra os estágios desse processo, desde a identificação de um problema, passando por sua definição e estruturação, a construção do modelo e seu uso para informação e análises, até a determinação de um plano de ação.

A característica primária do MCDA é o desenvolvimento de modelos formais de preferências para tomada de decisão, trade-offs de valor, critérios de escolha e objetivos. Consequentemente, alternativas ou ações que estejam sendo consideradas podem ser comparadas entre si de uma forma sistemática e transparente.

Conforme definido por Franco e Montibeller (2010), entre as formas de suporte a decisão, a mais utilizada para aplicações em Pesquisa Operacional tem sido a "Expert Mode". Nesse caso, o desenvolvedor que esta implementado o trabalho cria o modelo, resolve este modelo na busca de uma solução ótima, ou quase ótima, e fornece ao cliente uma recomendação com base na solução obtida.

Uma forma de suporte à decisão alternativa é a realização de todo o processo em conjunto com o cliente: estruturação e definição do problema, apoio na avaliação de alternativas e desenvolvimento dos planos de implementação. Nesta última modalidade, denominada "Facilitative Mode", o desenvolvedor não atua apenas como um analista, mas também como um facilitador para que o cliente compreenda melhor o problema e sua solução.

O modelo proposto foi aplicado na Atlas Transportes & Logística, uma empresa nacional de grande porte do segmento de prestação de serviços logísticos. O objetivo deste processo de seleção era encontrar outros prestadores de serviços logísticos para operar em sete estados brasileiros, no modelo 3PL. De forma simplificada, a empresa prestadora de serviços lo-

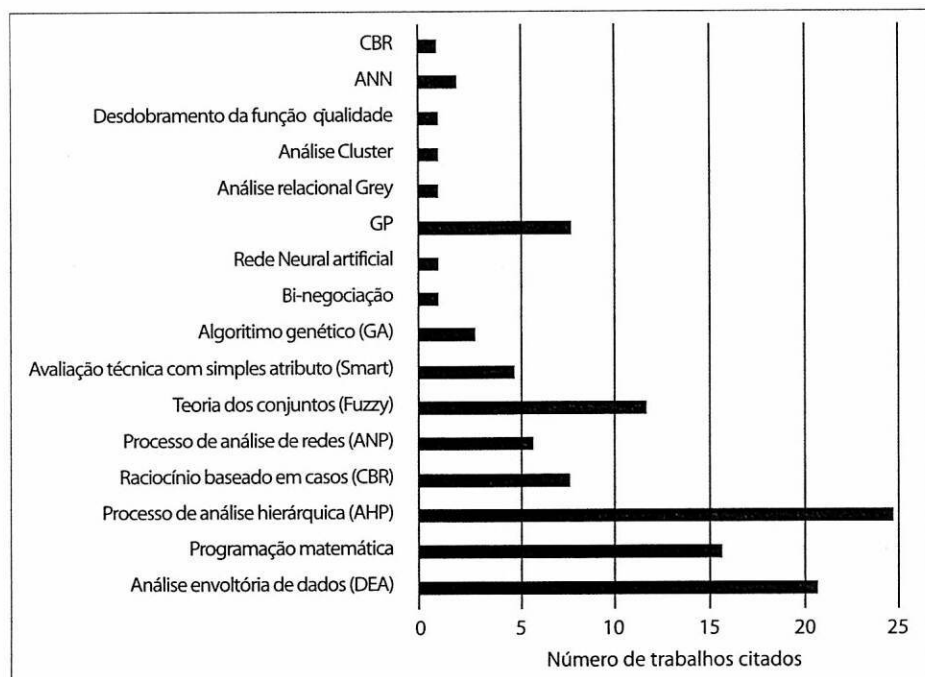


Figura 3 – Frequência de utilização por tipo de abordagem

LOGÍSTICA REVERSA

Isso ainda vai fazer sua carreira andar.

Conheça os cursos de logística reversa do CLRB e da Publicare Eventos, aprenda tudo sobre a nova tendência do mercado e descubra como ela pode alavancar sua carreira

NEGÓCIOS

O programa deste curso busca apresentar as possibilidades de negócios oferecidos pela logística reversa, capacitando o participante a vislumbrar oportunidades tanto nas atividades que sua empresa já atua, como em novos negócios.

IMPLANTAÇÃO

Capacitação sobre o uso dos principais recursos logísticos ao estabelecer atividades na área de Logística Reversa tanto em pós-venda, como pós-consumo. Analisa conceitos, técnicas, ferramentas e suas peculiaridades nas áreas de transportes e armazenagem.

ORGANIZAÇÃO

Objetiva qualificar profissionais para a organização de processos de logística reversa em empresas de diferentes ramos de atividade e de negócios. Serão detalhadas cada etapa de como mapear, identificar, estruturar, programar e gerir os processos.

GERENCIAMENTO

Objetiva propiciar visão sistêmica do processo de Logística Reversa e seu funcionamento em uma empresa, capacitando para equacionar recursos e as relações entre os aspectos operacionais, financeiros e estruturais dos processos.

PLANEJAMENTO

Capacitação no desenvolvimento do plano de negócios em sua empresa, como ampliação das atividades empresariais ou como novo empreendimento. Analisa a metodologia para a avaliação das condições externas e internas à empresa e orienta suas decisões.



CLRB - Logística Reversa
Conselho de Logística Reversa do Brasil

Publicare
EVENTOS

11 5505-0999

www.cursosdelogistica.com.br



Figura 4 – O Processo MCDA (BELTON E STEWART, 2002)

gísticos contratante é a responsável pelo serviço prestado pela empresa contratada, tendo como principais responsabilidades a definição da solução logística, gestão de desempenho e interface com a empresa detentora dos direitos do produto. A contratada é responsável pela disponibilização da área, manipulação dos produtos e administração diária dos ativos.

Este tipo de modelo foi o escolhido, pois o compartilhamento local de recursos proporcionados pela estrutura atual da contratada, em cada uma destas praças, produz uma drástica redução de custos operacionais sem perder a qualidade na solução logística escolhida e nos níveis operacionais, pois esses são executados e/ou controlados pela contratante.

Utilizando o modelo "Facilitative Mode", o grupo que representava a empresa contratante foi composto por quatro participantes: diretor geral, controller, gerente operacional e a farmacêutica responsável pela área de qualidade. Auxiliando o grupo de decisores

havia um facilitador e um analista, que conduziram a aplicação conforme a descrição do modelo na Figura 5.

A decisão do grupo de envolvidos em relação aos critérios mais importantes, além do binômio custo e nível de serviço, incluiu a capacitação técnica, pois o problema tratava, ao mesmo tempo, de uma seleção que exigia capacidades físicas e técnicas específicas para os prestadores, além de um alto nível de regionalização, que restringia o número de concorrentes.

Os decisores chegaram a uma conclusão conjunta de que os pesos dos critérios deveriam ser 40% para custos, 30% para nível de serviço e 30% para capacitação técnica.

A abordagem MCDA escolhida foi a teoria "Multi Attribute Value Theory (MAVT)" e utiliza o processo de desenvolvimento denominado "Multiattribute Value Function" (MAVF) baseado na árvore de valor resultante do processo de estruturação em grupo do problema.

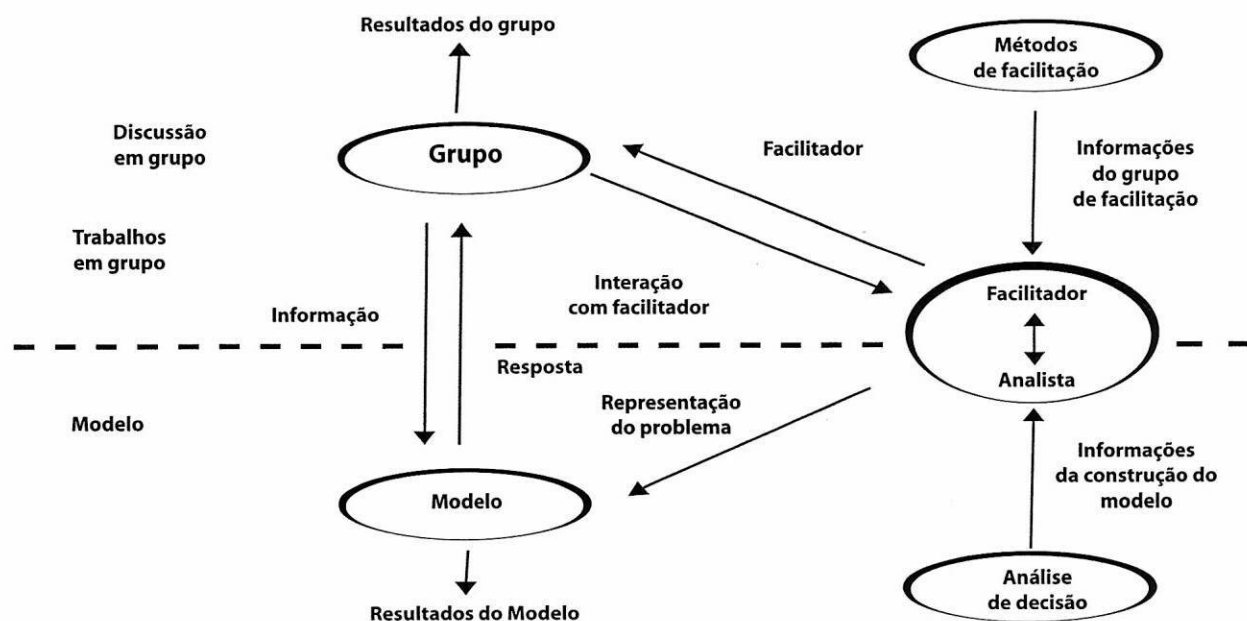


Figura 5 – Modelo de Decisão Facilitativa Mode

Através dessa abordagem, foram calculados os desempenhos dos prestadores de serviço concorrentes, de acordo com as informações constantes nas RFI e RFQ recebidas de cada um desses participantes. Esses resultados, apresentados para uma das sete praças aonde foi utilizado o modelo, estão descritos na Figura 6.

Com base nessas pontuações, que levam em consideração as funções de valor para cada um dos subcritérios de acordo com Prado (2011),

foi escolhido o prestador com melhor resultado.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi possível concluir que a construção de um modelo de seleção não é uma tarefa trivial, porque as restrições, preferências pessoais, incertezas e o valor relativo dos critérios variam de acordo com o problema e, assim, não é possível que um modelo de contratação único seja funcional e apropriado para todos os cenários possíveis. Tal fato é suportado pela quase

totalidade dos autores e pelos trabalhos acadêmicos mais recentes que utilizam uma abordagem multicritérios.

O modelo proposto neste trabalho mostrou-se de fácil utilização, adaptável aos mais variados segmentos de mercado e com um custo de implantação muito baixo. Tais características possibilitam, e sugerem, sua aplicação prática em larga escala.

Como principais contribuições deste modelo, são apresentadas as seguintes ideias, que foram analisadas e

Pesos	40,00%		30,00%				30,00%					Pontuação Final
Pesos Sub-Critérios	80,00%	20,00%	30,00%	60,00%	10,00%	25,00%	20,00%	10,00%	10,00%	25,00%	10,00%	
Empresas	Custo Fixo	Custo Variável	Gestão de estoque	Expedição no prazo	Prazo de recebimento	Instalações e licenças	Sistemas	Política de qualidade	Capacidade financeira	Possibilidade de negócios futuros	Experiência no segmento	
Prestador "A"	60	31	100	20	30	50	50	25	50	25	50	47,56
Prestador "B"	0	0	100	20	30	75	75	50	75	75	75	35,25
Prestador "C"	32	13	100	20	30	25	25	0	0	0	25	28,91

Figura 6 – Pontuação das alternativas para cada critério avaliado

implementadas e, todavia, pouco exploradas na literatura:

1) Este modelo foi estruturado com base no processo MCDA (e toda sua amplitude) e propôs abordagens, métodos e ferramentas para todas as fases de um processo de seleção: definição do problema, formulação de critérios, pré-qualificação dos fornecedores e escolha final do fornecedor;

2) A escolha da abordagem MAVT para este tipo de problema não havia sido encontrada na literatura;

3) A aplicação prática, na qual o modelo é aplicado e efetivamente utilizado para a seleção de um fornecedor de serviços logísticos no modelo 3PL;

4) O processo de seleção foi analisado como uma função estratégica na construção do modelo e na sua aplicação prática;

5) O formato de aplicação do modelo se mostrou uma poderosa ferramenta de negociação junto aos fornecedores.

Os resultados apresentados neste trabalho estão em alinhamento com diversos outros autores em relação à importância do profundo entendimento do problema, antes de sua solução, aplicação de uma abordagem multicritério na solução deste problema, aos critérios utilizados e à utilização de software como apoio no desenvolvimento do processo de seleção.

Como limitação ao modelo proposto, pode-se considerar a aplicação em apenas um segmento da economia (logística) e a utilização de uma abordagem MCDA única para escolha final do fornecedor. Tais condições não produziram efeito comparativo para o modelo, embora os resultados tenham sido aprovados pelos participantes do processo de seleção e tomadores de decisão. ●

Referências

BELTON, V.; STEWART, J. T. *Multiple criteria decision analysis: an integra-*

ted approach. London: Kluwer Academic Publishers, 2002.

DE BOER, L.; LABRO, E.; MORLACCHI, P. *A review of methods supporting supplier selection*. European Journal of Purchasing and Supply Management. 7 (2), pp 75-89, 2001.

FRANCO, L.; MONTIBELLER, G. *Facilitated modeling in operation research*. European Journal of Operational Research. 205(3), 489-500, 2010.

HO, W.; XU, X.; DEY P. *Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection – A literature review*. European Journal of Operational Research. 202, 16-24, 2010.

KEENEY, R. L. *Decision Analysis: an overview*. Operations Research. 50, 935-945, 1982.

PRADO, A. *Análise de decisão multicritério aplicada na seleção de fornecedores de logística*. Dissertação de Mestrado da Escola Politécnica da USP, 2011.

WEBER, C.A. *A decision support system using multicriteria techniques for vendor selection*. University Microfilms International, Ann Arbor, MI, 1991.

André A. A. Prado
Mestre em Engenharia de Sistemas Logísticos
e Doutorando em Transportes pela Poli-
USP, participante do Global Logistics &
Supply Chain Management do MIT
Diretor Geral da Atlas Logística
andre@atlastranslog.com.br

Gilberto Montibeller Neto
Professor Associado do Department of
Management (Management Science
Group), London School of Economics
Orientador no Programa de Mestrado em
Engenharia de Sistemas Logísticos da Poli-USP
g.montibeller@lse.ac.uk

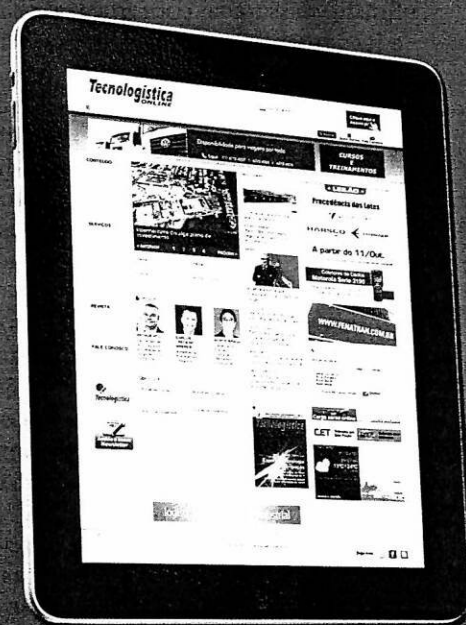
Hugo T. Y. Yoshizaki
Professor e Coordenador do Centro de Inovação
em Sistemas Logísticos da Poli-USP (CISLog)
e do Celog – Curso de Especialização em
Logística Empresarial na Fundação Vanzolini.
hugo@usp.br
CISLog: (11) 3091-5450, ramal 466

www.

Tecnológica

.com.br

Mais informação, mais funcionalidades e mais conteúdo para você ficar atualizado e aproveitar todas as oportunidades de um mercado cada vez mais dinâmico.



Acesse e confira o mais completo portal de LOGÍSTICA

