

Vestuário

Informações sobre algoritmo *fuzzy* aplicado para indústria têxtil

Relatório AD HOC - fevereiro 2013





Resumo Executivo

Pesquisa de mestrado, realizada pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/ UFRJ) para a marca feminina Lode, ganhou espaço recente na mídia por utilizar um algoritmo matemático baseado na Lógica *Fuzzy* para entender o perfil de consumo dos clientes da marca.

Para a análise do material, cinco atributos foram definidos pelo pesquisador, com a proposta

de identificar as peças de maior atratividade. São elas: desejabilidade (o grau de atração da peça), preço, cor, versatilidade e modelagem. Além disso, foi realizada uma fusão com itens de preço do mais barato ao mais caro para que a correlação entre peça mais atrativa e preço pudesse ser realizada de forma clara a fim de ajustar o preço com as necessidades do cliente (GARCIA, 2012).

O uso dessa metodologia em uma pesquisa aplicada com 80 pessoas fez o faturamento da

marca crescer. Um aumento de 30% nas vendas foi identificado a partir da aplicação da Lógica Difusa, realizada pelo mestrando Fábio Krykhtine, responsável pelo estudo (GARCIA, 2012).

Esse relatório ainda destaca que na aplicação da Lógica Difusa, é importante que a seleção dos entrevistados participantes seja feita com cuidado, pois o resultado pode variar conforme a composição do grupo (BOURAHLI, s/d). Confira mais sobre o uso da Lógica Difusa ao longo do documento.



Sumário

Introdução	4
Novidade tecnológica	4
Entendendo a Lógica Difusa	5
Considerações finais	6
Fontes	7



INTRODUÇÃO

A previsão da produção é um assunto sério para a indústria, pois com base nessas informações a empresa evita desperdícios, perdas e consequentes prejuízos financeiros possibilitando o aumento dos lucros.

Alguns setores produtivos têm mais facilidade de previsão de vendas e produção do que outros. Os setores que produzem itens menos suscetíveis a modismos e sazonalidades têm maior controle sobre o que produzir ao basearem-se em históricos de vendas e outros dados numéricos. Já os produtos da indústria da moda estão intimamente ligados à modismos e sazonalidades. E basear-se em históricos de vendas não é suficiente para planejar a produção.

Recente estudo divulgou uma novidade voltada à indústria têxtil trazendo uma solução desejada por muitos empresários do setor. Trata-se de uma pesquisa desenvolvida dentro do LabFuzzy do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/ UFRJ), em por meio de intensa produção

de pesquisa utilizando a Lógica Difusa, foram apresentadas soluções para a indústria têxtil otimizar a assertividade da produção com relação às vendas.

A Lógica Difusa permite tratar incertezas de processos decisórios por oferecer métodos e técnicas que processam a informação de maneira a transformar conceitos linguísticos em resultados numéricos objetivos, facilitando a visualização dos caminhos a serem seguidos.

Esse relatório trata da metodologia da Lógica Difusa que permite identificar quais produtos têm maior chance de proporcionar sucessos de vendas e ajudar os empresários dos setores que envolvem moda a identificar, dentro de cada coleção, quais produtos têm mais chance de vendas, qual o preço ideal a ser praticado, quais mercados focar os esforços de marketing e comercial, considerando as diversas características do setor.

NOVIDADE TECNOLÓGICA

Recentemente, foi divulgada uma notícia sobre inovação tecnológica para o setor têxtil acerca da

utilização da Lógica Difusa (Fuzzy Logic, em inglês) para prever o sucesso comercial de artigos de moda sem histórico de vendas. A origem da notícia está no resultado divulgado por equipe de pesquisadores do LabFuzzy Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/ UFRJ), em que alunos de mestrado e doutorado orientados pelos professores Carlos Cosenza e Franciso Dória têm direcionado seus esforços na utilização da Lógica Difusa. O aluno Fábio Krykhtine, teve interesse em focar a utilização do método para a indústria têxtil por acompanhar seu amigo Renato Nobre, da marca Lode, comentando sobre a complicação de muitas peças estocadas devido à dificuldade de previsão e planejamento de produção. E também pelo fato de que os produtos de moda têm baixa duração, muitas vezes inexistindo histórico de vendas (MAMEDE, 2012).

Essa lógica já é utilizada por grandes empresas, em que normalmente altos investimentos estão envolvidos e, neste caso, foi adaptada para uma pequena confecção. O resultado da aplicação



Lógica Difusa

da metodologia nesta confecção representou 29% no crescimento das vendas e diminuiu em 34% as peças estocadas. O resultado satisfatório motivou a utilização novamente do método para planejamento da coleção seguinte da marca (MAMEDE, 2012).

O método utilizou pesquisa de opinião com cerca de 80 participantes. Primeiramente, na precificação com 30 integrantes da empresa dos departamentos de estilo, marketing, logística e comercial e, posteriormente, com outros 50 integrantes, durante participação em feira do setor, envolvendo clientes atacadistas de diferentes regiões e representantes comerciais. Os critérios envolviam: cor, preço, versatilidade, desejabilidade e modelagem. Para a análise detalhada dos resultados é que foi aplicada a Lógica Difusa (ALUNO..., 2012).

ENTENDENDO A LÓGICA DIFUSA

A Lógica Difusa foi criada como uma alternativa à lógica clássica, a qual considera somente dois valores: verdadeiro ou falso. Já a Lógica Difusa considera diversos valores incluindo o verdadeiro, o falso

e as variações que não podem ser classificadas utilizando essas duas opções (BOURAHILI, s/d).

Para melhor compreensão do conceito, Fábio Krykhtine utilizou o seguinte exemplo: frente à tarefa de separar as maçãs de uma grande caixa em duas categorias - pequenas e grandes, um ajudante de mercearia se viu em um impasse de conseguir clareza em definir entre as duas opções para todas as maçãs, pois algumas maçãs eram claramente grandes e outras claramente pequenas, porém outras tantas não eram nem tão grandes nem tão pequenas. Há diversos tamanhos de maçãs na natureza. Se utilizarmos a lógica clássica, teremos que categorizar entre as duas opções, já por meio da Lógica Difusa conseguimos saber quantas maçãs

eram muito grandes, quantas eram muito pequenas e também quantas eram um pouco grandes ou um pouco pequenas, ou até se a mesma maçã pode ser classificada como grande e pequena (FIGUEIREDO, 2009).

Isso possibilita analisar aspectos importantes para determinadas resoluções de problemas em que somente saber entre duas opções não é suficiente para uma tomada de decisão precisa. Essa lógica possibilita a valoração de termos subjetivos para utilização em cálculos matemáticos. Por exemplo, para avaliar peças de uma coleção de vestuário quanto ao preço, os entrevistados puderam categorizar como: baixo, acessível e cara, sendo que a faixa de preço para barata fica entre R\$ 15 e R\$ 25,

Entrevistado	Categoria	Ref.	Preço		
			Baixo (entre R\$ 15 e R\$ 25)	Acessível (entre R\$ 30 e R\$ 40)	Caro (entre R\$ 45 e R\$ 55)
Luiza	Regata Malha	032	1	0	0
Douglas	Regata Malha	032	0	1	0
Rogério	Regata Malha	032	1	0	0
Clara	Regata Malha	032	0	1	0
Bianca	Regata Malha	032	1	0	0
Resultado	Regata Malha	032	3 (60%)	2 (40%)	0 (0%)

Tabela 1: Exemplo de tabela utilizada em um sistema difuso. Fonte: Elaborado pela autora



para acessível fica entre R\$ 30 e R\$ 40 e cara entre R\$ 45 e R\$ 55 na categoria regata de malha. As informações servem como dados para a construção dos gráficos que representam cada conjunto difuso.

São necessárias três etapas na aplicação de um sistema difuso: fuzzificação, inferência e defuzzificação. A Tabela 1 faz parte da etapa de fuzzificação em que os dados são modelados para processamento (BASTOS, 2013). Os dados desse critério seriam cruzados com os dados dos outros critérios (cor, versatilidade, desejabilidade e modelagem) resultando em uma recomendação com valores numéricos que serão considerados no processo de decisão (BASTOS, 2013).

A etapa de inferência, dentro deste exemplo, seria a etapa do cruzamento dos dados e a etapa de defuzzificação seria a etapa do resultado final para o processo de decisão.

Na aplicação da Lógica Difusa, é importante que a seleção dos entrevistados participantes seja feita com cuidado, pois o resultado pode variar conforme a composição do grupo. A avaliação das respostas também deve ser bastante cuidadosa para que não

haja discrepâncias (BOURAHLI, s/d).

Os parâmetros e alternativas definidos são outros aspectos importantes a serem elaborados com cautela. Apesar de tornar mais complicado quanto mais aumentar a quantidade de parâmetros e alternativas, mais estável se torna o estudo (BOURAHLI, s/d).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Lógica Difusa pode ser aplicada em diversos casos, além das previsões de vendas. O domínio dessa técnica e a utilização dentro da empresa podem desdobrar em outras funções. Mais comumente se encontram nas áreas de engenharia de controle para sistemas produtivos, transporte público e produtos de consumo. E ainda como ferramenta de suporte à tomada de decisão, nas áreas de recursos humanos, administração de projetos e processos de decisão orçamentária (BOURAHLI, s/d.).

Existem pontos fortes e fracos na aplicação dessa técnica. Como exemplo de pontos fortes, pode-se citar o fato de não exigir programas ou softwares

complexos, simples planilhas utilizadas corriqueiramente no dia-a-dia das empresas são suficientes. Já como ponto fraco, pode-se citar a dificuldade de compreensão inicial de como funciona a técnica, pois envolve muitos cálculos, tabelas e gráficos. Porém quando compreendida a aplicação dessa técnica, torna-se fácil de utilizá-la (BOURAHLI, s/d.).

Por esses motivos, a aplicação dessa técnica necessita persistência e aprimoramento contínuo, principalmente para as empresas que decidirem se estruturarem sem o acompanhamento de algum profissional que domine o conhecimento e a aplicação da Lógica Difusa. Como todo conhecimento, é passível de aprendizado. Leituras complementares podem ajudar com a construção da estrutura a ser aplicada.





ALUNO da Coppe desenvolve o algoritmo do desejo de consumo. **Planeta Coppe**. 23 ago. 2012. Disponível em: <http://www.planeta.coppe.ufrj.br/imprimir_artigo.php?artigo=1490>. Acesso em: 15 fev. 2013.

BASTOS, R. C.; GAUTHIER F.A.O. **Conjuntos difusos (nebulosos)**. jan. 2013.

BOURAHLI, Abdelkader et. al. **Uso da Lógica Fuzzy para avaliação da logística reversa no grau de competitividade do mercado varejista brasileiro**. AEBD. [s/d.]. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos09/392_LOGICA_FUZZY_SEGET_2009.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2013.

FIGUEIREDO, Pedro P. **Uma taxomia e proposta de sistema de recomendação para redes de varejo de moda**. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, ago. 2009. Disponível em: <http://fenix3.ufrj.br/60/teses/coppe_m/PedroPeralvaFigueiredo.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2013.

GARCIA, Marcelo. Quer pagar quanto?. **Instituto Ciência Hoje**. 30 out. 2012. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2012/10/quer-pagar-quanto>>. Acesso em: 25 fev. 2013.

MAMEDE, Regina. Pequena empresa usa algoritmo para agradar consumidor. **Agência Sebrae de Notícias**, 11 nov. 2012. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/pme/noticias/pequena-empresa-usa-algoritmo-para-agradar-consumidor?page=1>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

www.sebrae-sc.com.br/sis

Dúvidas ou sugestões sobre o conteúdo do relatório envie um email para:
atendimento.sis@sebrae.sc.com.br

Faça também suas contribuições para o SEBRAE-SC enviando um email para:
falecom.sis@sebrae.sc.com.br



Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Distribuição e informações:

SEBRAE Santa Catarina
Endereço: Av. Rio Branco, 611
Telefone : 0800 570 0800
Bairro : Centro Cep : 88015203
Florianópolis – SC
Internet: [http:// www.sebrae-sc.com.br/sis](http://www.sebrae-sc.com.br/sis)

Coordenador: Marcondes da Silva Cândido
Gestor do Projeto: Douglas Luís Três
Conteudista: Paula Cristina Carrara Withers