

SDvPC Uma Ferramenta para Gerência de Incidentes de forma Pró-ativa através da Quantificação de Dados e da utilização de Métodos Estatísticos Multivariados*

Erico Amaral^{1,2}, Cláudio Bastos¹, Breno Portella^{1,2}, Henrique Pedroso^{1,2}, Adriano M. Souza^{1,2}, Raul Ceretta Nunes^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP)
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Av. Roraima 1000 - Cidade Universitária - 97105-900 – RS – Brasil

²Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
(CRS/INPE-MCT)
Av. Roraima – 97.105-970 – Santa Maria– RS – Brasil

erico@inf.ufsm.br, {mansonrs, hsobrozapedroso, amsouza.sm}@gmail.com
ceretta@inf.ufsm.br

Abstract. *Formal procedures for reporting, registration and scheduling are a requirement for incident management. This article proposes a tool called SDvPC (Service Desk via Corporate Portal) that captures incident qualitative data on a dynamic and centralized interface. The tool quantifies the data information and applies methods of multivariate analysis to perform incidents grouping. As result we get support decision indicators, enabling proactive incident management.*

Resumo. *A gestão de incidentes necessita de procedimentos formais de reporte, registro e escalonamento. Este artigo propõe uma ferramenta chamada SDvPC (Service Desk via Portal Corporativo) para coleta de dados qualitativos sobre incidentes de maneira dinâmica e centralizada, a qual quantifica informações sobre reportes de incidentes e aplica métodos de análise multivariada para realizar agrupamento de incidentes e obter indicadores para apoio a decisão, viabilizando uma gestão pró-ativa de incidentes.*

1. Introdução

No cenário atual das organizações a informação tornou-se um ativo de suma importância e a segurança da informação toma papel de destaque na gestão organizacional. Para garantir a continuidade do negócio com segurança, um dos pontos-chaves é implementar e manter um sistema de gestão de incidentes, na qual a organização deve envidar esforços para monitorar os incidentes relacionados à Tecnologia da Informação (TI) e tomar decisões precisas e rápidas. A gestão de incidentes necessita de procedimentos formais de reporte, registro e escalonamento, de forma que as fragilidades identificadas sejam notificadas tão logo quanto possível dentro da organização. Com uma coleta de dados eficiente é possível estabelecer mecanismos para permitir que tipos, quantidades e custos dos incidentes sejam quantificados e monitorados. Assim, é possível determinar o desempenho dos processos

* Projeto parcialmente apoiado pelo INPE através do Convênio INPE/UFSM.

bem como agendar tarefas futuras de manutenção, evitando a degradação dos serviços de TI e possibilitando uma postura pró-ativa de gestão. Porém, a necessidade das empresas em manter seus sistemas funcionais, aliada a quantidade crescente de reportes (incidentes) que devem ser tratados pelas equipes de TI, acarreta normalmente numa postura de gestão reativa que exige tomada de decisão com base em inúmeros dados qualitativos.

Para evitar dispersão de informações, empresas costumam utilizar sistemas chamados de *Service Desk* (SD) os quais são softwares que tem por objetivo criar um ponto único para abertura e registro de chamados de serviço. Um SD auxilia as equipes de suporte a coordenar e sanar problemas ocorridos no âmbito da empresa, pois constitui um mecanismo computacional facilitador da informação organizacional (CAVALARI e COSTA, 2005). Por outro lado, uma das principais infraestruturas tecnológicas para a gestão do conhecimento em uma empresa é o Portal Corporativo (CARVALHO, FERREIRA e CHOO, 2007), pois integram fontes heterogêneas de informação e permitem que os usuários colaborem entre si.

Este trabalho propõe uma ferramenta que integra um sistema de *Service Desk* a um Portal Corporativo, denominada SDvPC (*Service Desk* via Portal Corporativo), o qual possibilita a gestão pró-ativa de incidentes explorando a quantificação dos dados qualitativos coletados e o agrupamento de incidentes através da análise multivariada (HAIR, 2005)(MALHOTRA, 2001). Quando aplicada ao conjunto de dados coletados no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais do INPE, a ferramenta possibilitou identificar a incidência dos principais problemas de segurança e de suporte computacional originados no Centro, e forneceu subsídios necessários para expor a relação entre estes incidentes e os colaboradores que os reportaram. Estas informações permitem uma atitude pró-ativa no tratamento de incidentes pela equipe de suporte do CRS.

O artigo está estruturado como segue. A seção 2 apresenta o SDvPC e descreve seu funcionamento base. A seção 3 apresenta um conjunto de técnicas de quantificação de informações, as quais são utilizadas para transformar os reportes de usuários (no geral informações qualitativas) em informações quantitativas. A seção 4 define como as técnicas de análise multivariada são utilizadas na análise de reportes de incidentes. A seção 5 descreve os experimentos, discussão sobre a evolução da análise estatística realizada e os resultados alcançados. Finalmente, a seção 6 apresenta as considerações finais.

2. SDvPC - Uma ferramenta para Coleta de Incidentes

O SDvPC é composto por vários módulos independentes, os quais estão integrados pela necessidade de atendimento às solicitações dos usuários que utilizam os recursos de TI na organização. Deste modo, para que as informações possam ser coletadas de forma correta e em conformidade com o modelo ITIL de Governança de TI, o SDvPC adota um canal único de comunicação entre usuários e a equipe de suporte, o *Service Desk* que está disponível num Portal Corporativo.

A fim de possibilitar o planejamento das atividades de tratamento da informação, o SDvPC converte os dados qualitativos coletados em dados quantitativos, permitindo a aplicação de técnicas multivariadas para realizar o agrupamento dos incidentes. No SDvPC a quantificação dos dados é realizada através da definição de

perfis aos usuários, categorização e escalonamento da importância dos eventos, bem como utilização de uma matriz de priorização. A técnica de análise multivariada dos incidentes reportados ao sistema possibilita aprender (identificar de grupos) com os incidentes de segurança e alcançar decisões mais eficazes (pró-ativas). Com esse conjunto de técnicas (coleta qualitativa, quantificação e análise multivariada), a proposição do SDvPC contribui no apoio a tomada de decisões pró-ativas relacionadas à detecção e tratamento dos riscos, ameaças e vulnerabilidades que possam vir a ocasionar incidentes impactantes na organização.

O SDvPC realiza a gestão dos usuários e dos seus direitos (autenticação, autorização e auditoria) definindo níveis de prioridade para cada um e mantendo um acordo sobre o nível de serviço (SLA - *Service Level Agreement*). Para que esses níveis sejam definidos de forma clara e precisa, alguns dados devem ser informados durante o cadastramento dos usuários no SDvPC como, por exemplo: atividade, grupo de trabalho, área de atuação e responsabilidades. Esse conjunto de informações possibilita identificar o grau de relevância do usuário através de uma escala *Likert*, técnica flexível que permite a inferência estatística de dados e não interfere na interpretação de médias baseadas em intervalos variáveis. Neste trabalho foi aplicada uma escala de cinco pontos, onde 1 é o valor com maior relevância e 5 é o de menor relevância.

3. Conversão dos Dados Qualitativos em Quantitativos

Segundo (LEEDY, 1989), “a natureza dos dados governa o método que é apropriado para interpretar os dados e a ferramenta de pesquisa que é necessária para processar aqueles dados”. Portanto para que a análise dos dados coletados possa sofrer a inferência estatística desejada, é necessária a conversão destas informações em dados quantitativos. Esta seção explica como esta conversão é realizada no SDvPC.

3.1 Quantificação das Informações

Reportes de incidentes devem ser realizados pelos próprios usuários sem a intervenção do suporte de TI, e a informação repassada normalmente possui um aspecto descritivo, para que possa auxiliar na identificação e solução rápida do problema. Porém o número elevado de situações heterogêneas reportadas impõe a necessidade da coleta de uma gama razoável de informações descritivas para compreender e explorar os dados de forma qualitativa (KRUSKAL e WISH, 1978). Uma abordagem quantitativa é mais científica e recomendada para ser utilizada como um procedimento de confirmação de hipóteses, de forma a ganhar força de argumento e qualidade nas conclusões elaboradas (FREITAS e MUNIZ, 2002). Deste modo, a abordagem descritiva adotada na interface do SDvPC visa obter na íntegra a percepção e cognição dos usuários sobre todos os aspectos pertinentes aos problemas identificados, mas sua quantificação e tratamento por meio da inferência estatística visa desprender idéias e ações, com o intuito de produzir uma informação mais rica para o tratamento de incidentes.

Para realizar a quantificação das informações, o SDvPC segue as etapas apresentadas na figura 1. Um usuário previamente cadastrado e classificado num perfil de 1 a 5 realiza um reporte de incidente. Este reporte é rotulado como um TICKET, o qual é classificado e armazenado em grupos por afinidade (tipo de incidente). Para realizar a quantificação do reporte é adotada uma estratégia baseada em uma Matriz de Prioridades que, segundo (BRASSAND, 1989), objetiva determinar as características prioritárias, sendo, acima de tudo, uma técnica de decisão que toma por base critérios com pesos predefinidos. As etapas de construção da Matriz de Prioridades variam

fortemente em função do grau de complexidade do problema, e do tempo disponível. Para este estudo a Matriz de Prioridade esta descrita na figura 2. De acordo com o valor obtido com a quantificação de cada reporte pela Matriz de Prioridade “Impacto vs. Urgência”, resultante de uma escala de cinco pontos, a prioridade de resposta da equipe de TI e o tempo de atendimento ao usuário podem ser quantificados de acordo com a tabela de prioridade do ITIL versão 2 (figura 3).



Figura 1 – Etapas de funcionamento do SDvPC

Urgência	Impacto			
		Alto	Médio	Baixo
	Alta	1	2	3
	Média	2	3	4
	Baixa	3	4	5

Figura 2 – Matriz de Prioridade – “Impacto vs. Urgência” (ITIL v.2)

No momento da identificação dos incidentes reportados, o responsável pelo suporte técnico deve considerar as informações recebidas e também avaliar o perfil do usuário que realizou o report. O perfil do usuário nunca pode ser maior que o valor atribuído pela escala ao seu ticket. A figura 4 apresenta um exemplo de escalonamento em profundidade para um incidente, onde se define perfis e respeita-se a hierarquia e funcionalidade dos integrantes da organização. De acordo com a figura 4, um Diretor sempre terá prioridade maior do que os Gerentes, que sempre terão prioridade maior do que o pessoal que trabalha na rede, no setor de operações ou aplicações ou desktop.

Alto	Descrição	Tempo para atendimento
1	Crítica	1 hora
2	Alta	4 horas
3	Média	24 horas
4	Baixa	48 horas
5	Planejada	-

Figura 3 – Tabela de prioridades (ITIL v.3)

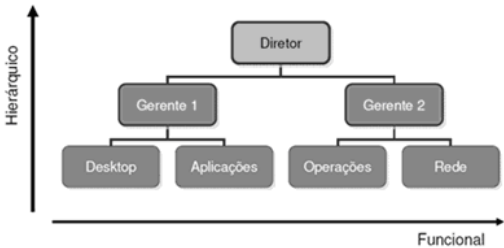


Figura 4 – Estrutura em profundidade para o escalonamento de um incidente.

3.2 Categorização

O objetivo primordial da categorização é obter informações gerenciais para o negócio a partir de um determinado conjunto de dados que podem ser chamados de dimensões. Para a atividade de categorização é utilizada uma metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) (CHANG,

LIU e WEI, 2001). A utilização do FMEA é sugerida para a identificação dos processos que estão ocasionando os incidentes e as atividades relacionadas. As informações retiradas da ferramenta dão origem às categorias que são utilizadas pelo SDvPC. Posteriormente são avaliados os riscos de cada reporte relatado por meio de índices e, com base nestes valores, são tomadas as ações necessárias para diminuir os riscos e reavaliar as categorias implementadas.

4. Análise Estatística e Multivariada dos Dados

Como resultado da quantificação, o SDvPC gera um conjunto de informações onde estão descritas: código e nome do usuário, perfil do usuário com grau de importância, grupo de incidentes (categorização dos incidentes reportados), valor do TICKET que define a prioridade de atendimento ao chamado de acordo com a SLA definida na organização, tempo previsto e efetivo do atendimento. Com estes dados, o SDvPC realiza uma análise fatorial (multivariada) visando o agrupamento dos incidentes, o que facilita o entendimento do relacionamento existente entre as variáveis do processo. A análise fatorial quantifica a dependência entre múltiplas variáveis. O método de análise fatorial pode ser expresso na forma matemática através de uma combinação linear entre as variáveis (X_i) e K fatores comuns (F), conforme segue.

$$X_i = A_{i1}F_1 + A_{i2}F_2 + \dots + A_{ik}F_k + U_i + E_i.$$

Para validar a análise fatorial, o SDvPC utiliza o teste de medida de adequação amostral *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO). O KMO é um teste que examina o ajuste dos dados, tomando todas as variáveis simultaneamente, e provê uma informação sintética sobre os mesmos. Para verificar se há diferença significativa entre duas ou mais variáveis, ou inferir se as variáveis são independentes, o SDvPC aplica o teste qui-quadrado (X^2) (DOWNING, 2006).

5. Resultados e discussões

Coletando dados de incidentes no Centro Regional Sul de Pesquisa Espaciais do INPE (CRS/INPE), foram elaboradas tabelas de distribuição de frequências para verificar o comportamento das variáveis. A variável *Perfil do Usuário* varia de acordo com seu grau de importância, em uma escala de 1 a 5, onde um perfil igual a 1 tem prioridade de atendimento em relação aos demais perfis. A figura 5 mostra a tabela de distribuição de frequências dos reportes ocorridos para os cinco tipos de perfis de cliente existentes no CRS/INPE, demonstrando que os clientes com perfil 1 possuem menor índice de chamados, em oposição aos clientes com perfil 5, responsáveis pelo maior número de solicitações ao suporte (30%). Através dos dados foi possível inferir que quanto menor a importância do cargo, maior a demanda de suporte aos mesmos.

Ainda foram utilizadas no experimento as variáveis *Tempo Previsto para o Atendimento* e *Tempo de Atendimento Efetivo*. Com este número de variáveis fica difícil a utilização de técnicas estatísticas univariadas, logo se faz necessário aplicar então métodos estatísticos multivariados de modo a simplificar a estrutura dos dados e sintetizar informações (MALHOTRA, 2001).

Através da análise fatorial as variáveis são agrupadas em função de suas correlações e tem-se o propósito de explicá-las através de suas dimensões comuns, os fatores. Desta forma aplicou-se o teste de KMO, o qual apresentou o valor índice 0,733, indicando que a amostra é passível de ser analisada pelas técnicas da análise fatorial. Com base nesta premissa procedeu-se a análise fatorial, calculando-se a matriz de

correlação e a determinação dos autovalores e percentual de variância explicada por cada um. Para fins de análise foram considerados apenas dois fatores por resultarem num percentual de variância explicada de 78,91%; isto indica que a partir dessa análise, no lugar de cinco variáveis, passam a ser utilizados apenas 2 fatores.

PERFIL DO USUÁRIO				
Perfil do cliente	Frequência de chamadas	Frequência Acumulada	Frequência Relativa %	Frequência Relativa Acumulada %
1	3	3	6	6
2	8	11	16	22
3	10	21	20	42
4	14	35	28	70
5	15	50	30	100

Figura 5 – Distribuição de frequências do Perfil do Usuário

Analisando os fatores encontrados, pode-se concluir que o fator 1 (que explica o valor do ticket, tempo previsto para atendimento e tempo efetivo de atendimento) é o mais importante para o estudo, pois é derivado do maior autovalor e possui uma variância explicada de 58,13%. O fator 2 é derivado do segundo autovalor e fornece uma explicação de variância de 20,78%, sendo representado pela variável Grupo Incidente. Observa-se na figura 6 a distribuição das variáveis no círculo de correlação, onde as variáveis mais próximas ao círculo de correlação são altamente representativas para o plano fatorial traçado. Uma das principais utilizações do círculo unitário de correlação é realizar a sua sobreposição sobre o plano fatorial, possibilitando, dessa forma, identificar visualmente quais variáveis estão relacionadas com os casos em estudo, ou seja, demonstra de forma gráfica os fatores no plano multivariado. A proximidade das variáveis Valor do Ticket, Tempo de Atendimento Previsto e Tempo de Atendimento Real da extremidade do círculo indica que existe uma forte correlação entre as mesmas. O ângulo aproximado de 180° entre o Perfil de Usuário e o Grupo de Incidente evidencia a baixa correlação entre estas variáveis, conforme já identificado na matriz de correlação

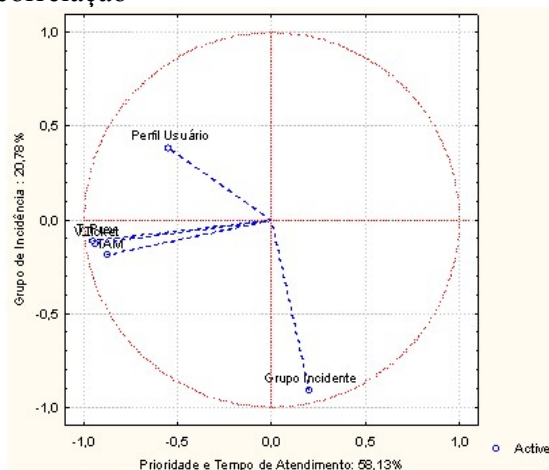


Figura 6 - Distribuição das variáveis no círculo de correção

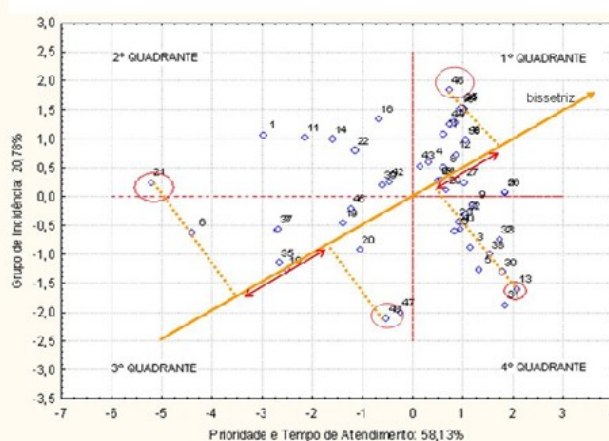


Figura 7 - Gráfico da distribuição da nuvem de pontos

A análise simultânea das figuras 6 e 7 possibilita identificar que o atendimento de nº 21 possui Perfil de Usuário com valor 5, nível hierárquico mais baixo, valor do TICKET igual a 5 e grupo de incidência como sendo de nº 1. Da mesma forma os

reportes de números 1, 11, 14 e 16 são todos pertencentes a ocorrências do grupo de incidência de número 1 e estão neste quadrante em função do poder de explicação do fator 2. A análise do poder de explicação dos fatores permite inferir que os casos grafados no primeiro e quarto quadrantes têm maior prioridade de atendimento e devem ser atendidos no menor tempo possível em função do nível hierárquico e da natureza do solicitante. Da mesma forma, os chamados constantes no segundo e terceiro quadrantes têm menor prioridade e, portanto um tempo maior para serem solucionados pelos técnicos de suporte.

Na tabela 1 foi elaborado um exemplo com a finalidade de demonstrar como a interpretação da metodologia utilizada pode ajudar nas ações a serem tomadas pelo suporte técnico. Foram selecionados 4 chamados (casos) para o *Service Desk* constantes no gráfico da figura 7. O caso de número 13, no 4º quadrante, é de um usuário com perfil de alta gerência (Perfil do Usuário = 1) e prioridade de atendimento 1 (máxima) e teve seu problema solucionado em 20 minutos. Para o chamado número 46, embora sendo de um usuário de nível hierárquico baixo, seu problema foi definido como de alta prioridade e está neste quadrante em função da prioridade e do grupo de incidência de sua necessidade. O usuário representado pelo caso número 48 tem perfil e prioridades médios e se enquadra no grupo de incidência 6, tendo um tempo longo para ter seu problema sanado. O chamado de número 21 corresponde a um defeito do grupo 1, mas é de um usuário de baixo nível hierárquico e, portanto, com pouca ou nenhuma prioridade para ser atendido e teve de esperar 54 horas para ter seu caso resolvido.

Tabela 1: Exemplos de casos e prioridades

Caso	Prioridade (Vlr. Ticket)	Perfil do Usuário	Grupo Incidente	Tempo Real Atendimento
13	1 – Alta	1	5	20 min
46	1 – Alta	5	1	50 min
48	3 – Média	3	6	15 h e 24 min
21	5 – Baixa	5	1	54 h

Aplicou-se o teste qui-quadrado para verificar se há ou não uma relação entre o cargo ocupado (perfil do usuário) e o grupo de incidência dos tipos de atendimento reportados. Definiu-se a hipótese H_0 como de não haver relação entre o perfil do usuário (cargo ocupado) e o tipo de ocorrência (grupo de incidência) e, a hipótese H_1 , em que há uma relação entre o cargo ocupado e a necessidade de atendimento. O teste qui-quadrado mostrou-se significativo com um valor de 147,21 com 49 graus de liberdade, com nível de significância $p < 0,0000$, portanto, rejeitando-se a hipótese H_0 , indicando que há forte relação entre essas duas variáveis.

Os usuários de menor nível hierárquico respondem por 30% dos chamados distribuídos em todos os grupos de incidência, em oposição ao grupo de maior nível hierárquico, grupo 1, responsável por apenas 6% do total de chamadas. A partir destas observações fica evidenciada a necessidade da adoção de um conjunto de ações visando diminuir o número de solicitações, com ênfase principalmente para os grupos de menor nível hierárquico, responsáveis pela maior parte dos chamados.

Desta forma, tornou-se possível gerar subsídios para uma política de atendimento a partir do SDvPC, permitindo avaliar as necessidades de atendimento. Foi possível identificar os tipos de problemas ocorridos, suas variações, suas prioridades de atendimento, os usuários com maior número de atendimento e o tempo gasto pelos técnicos para executarem os serviços.

6. Considerações Finais

Este trabalho demonstrou que a combinação de uma ferramenta de *help desk* aliada a um portal corporativo, possibilita uma gerência centralizada e dinâmica, tornando mais eficiente o processo de coleta de dados sobre incidentes na organização. Adicionalmente, observa-se que o mapeamento de dados qualitativos para quantitativos pode ser realizado de forma semi-automática, possibilitando a redução de custos com pessoal, e que o uso de técnicas estatísticas multivariadas é capaz de detectar e demonstrar de forma precisa os grupos, assim como quantificar as necessidades apresentadas, mostrando realmente as necessidades de prioridade no atendimento de suas solicitações. Desta forma, é possível traçar metas e prioridades baseadas na aplicação das ferramentas, permitindo o planejamento do processo de apoio a decisão.

Referências

- BRASSAND, Michael. *The memory jogger plus - featuring the seven management and planning tools*. GOAL/QPC, 1989.
- CARVALHO, Rodrigo Baroni; FERREIRA, Marta Araujo; CHOO, Chun Wei. *Evolução da Internet para o Portal Corporativo: As trilhas para a gestão do conhecimento*. Revista Fonte, Jan. 2007.
- CAVALARI, Gabriel O. T.; COSTA, Heitor A. X. *Modelagem e desenvolvimento de um Sistema Help-Desk para a Prefeitura Municipal de Lavras-MG*. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, Lavras, Dez. 2005
- CHANG, Ching-Liang; LIU, Ping-Hung; WEI, Chiu-Chi. *Failure mode and effects analysis using grey theory*. Integrated Manufacturing Systems, v.12, n.3, pp. 211-216, 2001.
- DOWNING, Douglas; CLARK, J. *Estatística Aplicada*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006
- FREITAS, Henrique; MUNIZ, Raquel Janissek. *Análise quali ou quantitativa de dados textuais*. Quanti & Quali Revista, 2002.
- HAIR, J. *Análise Multivariada de Dados*, 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ITIL v.2 *Information Systems Audit and Control Foundation*, V. 2.0 (ISACF), ISACA, 2008.
- KRUSKAL, J. B.; WISH, M. *Multidimensional Scaling*. Sage Publications, Newbury Park, CA, 1978.
- LEEDY, P.D. *Practical research: planning and design*. New York: MacMillan, 1989.
- LIRIO, W. S. Gilvete; SOUZA, M. Adriano. *Multivariate Methods: A methodology to assessing the Client's satisfaction about RBS-TV in the northwest region of Rio Grande do Sul – Brazil*. World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando – Florida, USA, 2005.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing. Uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 3ª ed., 2001.
- MINGOTI, S. Aparecida. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.