

# SISTEMAS DE INFORMAÇÃO UTILIZANDO TÉCNICAS DE PESQUISA OPERACIONAL (2000-2010)

INFORMATION SYSTEMS USING OPERATIONS RESEARCH TECHNIQUES (2000-2010)  
SISTEMAS DE INFORMACIÓN UTILIZANDO TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN OPERACIONAL  
(2000-2010)

**Monize Samara Visentini**

Doutoranda  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
msvisentini@ea.ufrgs.br

**Gilmar D'Agostini Oliveira Casalinho**

Mestrando  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
gdocasalinho@ea.ufrgs.br

**Gabriel Braido**

Mestrando  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
gmbraido@ea.ufrgs.br

**Angela Freitag Brodbeck**

Doutora  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
angela@brodbeck.com.br

**Antonio Carlos Gastaud Maçada**

Doutor  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
acgmacada@ea.ufrgs.br

Submetido em: 26/06/2011

Aprovado em: 25/10/2011

## RESUMO

A fim de elaborar um panorama das pesquisas quantitativas em Sistemas de Informação (SI) que abordaram a pesquisa operacional (PO), analisaram-se os artigos publicados de 2000 a 2010 na área de Administração da Informação do EnANPAD e nos periódicos RAC, BAR e RAC Eletrônica. Observou-se uma pequena proporção de trabalhos que abordassem métodos de pesquisa operacional. Dentre esses trabalhos, verificou-se uma predominância da utilização do método multicritério AHP e do método DEA, sendo ambos contribuintes para a tomada de decisão gerencial. Ainda, constatou-se que a maior parte das pesquisas da área que utilizaram métodos de PO é realizada por instituições das regiões Sudeste (46%) e Sul (44%) do Brasil, sendo a maioria dos trabalhos (46% do total) publicados por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e pela Universidade Estácio de Sá, ambas as instituições com áreas de pesquisa específicas de SI. Importante ressaltar que, entre as publicações analisadas, observaram-se parcerias de pesquisadores de diferentes instituições, indo ao encontro da política da CAPES de incentivo à produção científica conjunta. Como contribuição este trabalho apresenta um quadro comum à série de referências bibliográficas sobre os métodos de PO abordados neste estudo, o que pode servir como um guia de bibliografias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistemas de Informação. Pesquisa Bibliográfica. Pesquisa Operacional.

This paper offers an overview on quantitative researches in Information Systems (IS) over the last ten years, focusing specifically on operations research (OR). We analyzed papers published from 2000 to 2009 in the area of Information Management in the journals EnANPAD and RAC, BAR and RAC Eletrônica during this period. We found only a small proportion of works in the area of operational research (OR). Among these, there was a predominance of works on the use of the AHP multi-criteria method and the DEA method, both of which contribute to managerial decision making. It was also found that most research in the area that used methods of OR was carried out by institutions in the Southeast (46%) and South (44%) regions of Brazil, and that most of these papers (46%) were published by researchers from the Federal University of Rio Grande do Sul and Estácio de Sá University, both of which have specific research areas in IS. It is important to note that among the publications analyzed, there were research partnerships from different institutions, which is in line with the policy of CAPES of encouraging joint scientific production. As a contribution, this paper presents a framework with a series of references on the methods of OR addressed in this study, which could serve as a guide to bibliographies.

**KEYWORDS:** Information Systems. Literature Review. Operations Research.

## RESUMEN

A fin de elaborar un panorama de las investigaciones cuantitativas en Sistemas de Información (SI) que abordaron la investigación operacional (PO), se analizaron los artículos publicados de 2000 a 2010 en el área de Administración de la Información del EnANPAD y en los periódicos RAC, BAR y RAC Eletrônica. Se observó una pequeña proporción de trabajos que abordan métodos de investigación operacional. Entre estos trabajos se observó una predominancia en la utilización del método multicriterio AHP y del método DEA, contribuyendo ambos para la toma de decisión gerencial. Además, se constató que la mayor parte de las investigaciones del área que utilizaron métodos de PO fue realizada por instituciones de las regiones Sudeste (46%) y Sur (44%) de Brasil, y que la mayoría de los trabajos (46% del total) fueron publicados por investigadores de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul y por la Universidad Estácio de Sá, ambas instituciones con áreas de investigación específicas de SI. Es importante destacar que entre las publicaciones analizadas se observó el trabajo conjunto de investigadores de distintas instituciones, cumpliendo con la política de la CAPES de fomento a la producción científica conjunta. Como contribución, este trabajo presenta un cuadro común a la serie de referencias bibliográficas sobre los métodos de PO abordados en este estudio, lo que puede servir como una guía de bibliografías.

**PALABRAS CLAVE:** Sistemas de Información. Investigación Bibliográfica. Investigación Operacional.

## 1 INTRODUÇÃO

O campo acadêmico de Sistemas de Informação (SI) está preocupado com uma variedade de questões multifacetadas sobre o desenvolvimento, o uso e as implicações das Tecnologias de Informação (TI) nas organizações (AVGEROU, 2000). Analisar essas questões e encontrar possíveis relações entre elas é uma proposta que pode ser corroborada por meio da análise da produção científica do campo de SI, visto o panorama de abordagens que se pode encontrar a partir dessas investigações. Conforme Caldas e Tinoco (2004), a comunidade acadêmica nacional tem apresentado interesse na análise da produção científica nas diversas áreas da Administração, contribuindo na produção de estudos sobre o assunto. Isso porque, por meio da investigação da produção acadêmica recente, pode-se conhecer o estado de ebulição de um campo de conhecimento, suas tendências teóricas e metodológicas, as orientações básicas que norteiam os estudiosos do assunto, entre outros aspectos relevantes à área (MACHADO-DA-SILVA; CUNHA; AMBONI, 1990).

No que tange aos estudos em SI, Barki, Rivard e Talbot (1988; 1993) afirmam que, ao traçar as abordagens mais relevantes da área por meio de uma classificação direcionada, pode-se obter uma descrição do campo, o que possibilita a introdução de uma linguagem comum, evita a proliferação de sinônimos e também desenvolve uma base ampla de dados sobre os estudos da área. Segundo Lunardi, Rios e Maçada (2005), a avaliação de artigos científicos em SI permite estabelecer um panorama melhor delineado deste campo de pesquisa, além da evolução de estudos, direcionando mais claramente as estratégias e os temas a serem abordados em pesquisas futuras. Assim, pode-se obter uma visão mais ampla e completa da disciplina de SI, contribuindo efetivamente para a sua consolidação como área do conhecimento.

Em seu artigo, Chen e Hirschheim (2004) explicam que há um crescente interesse sobre a evolução dos estudos em SI no que diz respeito aos pressupostos filosóficos e metodológicos, pois a análise das publicações da área permite uma investigação pluralista e contribui para uma compreensão geral acerca da disciplina. No que tange à metodologia adotada nas pesquisas de SI, Orlikowski e Baroudi (1991) destacam a predominância de questões técnicas/racionalistas. Tal resultado também é encontrado por Diniz *et al.* (2006), indicando predominância do pressuposto positivista nos artigos publicados na área de SI no Brasil. Nesse mesmo sentido, Avgerou (2000) destaca que a teoria de sistemas e o racionalismo organizacional, que estruturam a fundamentação positivista, são as plataformas mais influenciadoras na área de SI. Ainda, a origem da área de SI, nascida e influenciada pelas escolas de engenharia e ciências da computação (LOEBEL, 2004 *apud* Diniz *et al.*, 2006), pode ser um dos motivos da escassez de análises e discussões críticas nesse campo de estudo.

Hoppen e Meirelles (2005) também identificaram os métodos de pesquisa mais utilizados em SI, de 1990 até 2003, destacando-se estudos de caso e pesquisa do tipo *survey*. Este panorama confirma que a metodologia aplicada aos estudos em SI, no Brasil, tem um forte cunho positivista, entretanto está pautada na utilização de abordagens qualitativas – como o estudo de caso – ou quantitativas que, na sua maioria, fazem uso de estatísticas uni e multivariadas para a análise e para a compreensão dos resultados. Entretanto pouco se tem observado e conhecido acerca das pesquisas nacionais em SI, na área de Administração, que utilizam abordagens quantitativas baseadas em técnicas de Pesquisa Operacional (PO), como modelos de apoio à decisão, aos métodos AHP, à simulação, entre outros. Identificada esta carência, surge o interesse em verificar qual o foco dos pesquisadores da área de SI que utilizam técnicas de PO como método de investigação.

Para tanto, este trabalho de caráter bibliográfico visa identificar as publicações que focam técnicas de Pesquisa Operacional inseridas na produção científica de Sistemas de Informação, a fim de fornecer um panorama destas áreas de estudo e possibilitar um quadro de referência acerca dos métodos quantitativos explorados. Para tanto, foram analisados onze anos de publicação (2000-2010) do Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração (EnANPAD), do Encontro de Administração da Informação (EnADI) e dos periódicos da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (RAC, BAR e RAC eletrônica).

Mesmo não sendo raros no meio acadêmico, não foi encontrado nenhum estudo com temática semelhante a este, o que lhe confere ineditismo. A sua importância reside na expectativa de contribuir para as pesquisas que pretendam utilizar técnicas de PO em estudos da área de SI. Ainda, são verificadas as relações entre os pesquisadores e os respectivos programas que têm desenvolvido pesquisas com esse foco no Brasil, visto que a interpretação das trajetórias de evolução de um determinado campo científico passa pela compreensão das relações que ocorrem entre os atores desse campo (GUIMARÃES *et al.*, 2009).

Este artigo está dividido da seguinte maneira, a partir desta introdução: a) na seção seguinte serão apresentados conceitos básicos de cada um dos métodos pesquisados - apenas para nortear o leitor; b) exposição do método utilizado no trabalho; c) análise dos dados; e d) considerações finais, limitações e sugestões para pesquisas futuras.

## 2 ESTADO DA ARTE EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E A PESQUISA OPERACIONAL

O campo da pesquisa em Administração no Brasil tem apresentado um forte crescimento nos últimos anos, sendo comprovado pelo aumento do número de programas de pós-graduação *stricto*

sensu, de periódicos especializados e eventos acadêmicos na área. Em consequência disso, constata-se o crescimento da produção científica no campo, o que tem proporcionado diversas discussões acerca da natureza e da qualidade das pesquisas. Assim, estudos têm surgido no intuito de analisar criticamente as publicações, objetivando confrontar qualidade, rigor, relevância e originalidade (ROSSONI; GUARIDO FILHO, 2009).

Inserido na área de Administração, o campo de SI tem se desenvolvido sistematicamente como linha de pesquisa acadêmica desde os anos 60 (DINIZ *et al.*, 2006), o que pode ser observado com a análise do levantamento histórico realizado por Avgerou (2000), que revela a origem da área nos estudos de "ciência da computação aplicada". Com o lançamento de revistas acadêmicas como a "MIS Quartely" em 1977 e a "Information Systems Research" em 1987, bem como o surgimento de congressos acadêmicos, como o ICIS – *International Conference of Information Systems* - em 1980, a área de SI foi consolidada no cenário científico. No Brasil, os Encontros da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração (ANPAD) são uns dos fóruns em que são apresentados trabalhos na área de SI (RODRIGUES FILHO; LUDMER, 2005). O Quadro 01 apresenta as pesquisas nacionais que investigaram o estado da arte da publicação científica na área de SI, em ordem cronológica, juntamente com o nome dos autores, veículo publicado e objetivo da pesquisa.

Quadro 01: Levantamento de artigos sobre a produção científica nacional em SI

Artigo		Veículo publicado	Objetivo
1	Silveira <i>et al.</i> (1996)	EnANPAD	Mapear as interligações de temas na área de SI por meio de uma análise de citação.
2	Hoppen <i>et al.</i> (1998)	EnANPAD	Análise dos temas, estratégias e metodologias de pesquisa utilizadas nas pesquisas empíricas em SI, avaliando a qualidade destas.
3	Ludmer <i>et al.</i> (2002)	EnANPAD	Avaliar a utilização do conhecimento emancipatório na produção acadêmica em SI no Brasil.
4	Teixeira (2002)	EnANPAD	Identificar as estratégias de pesquisa mais utilizadas nos artigos publicados no EnANPAD entre os anos de 1999 e 2001 na área de ADI.
5	Hoppen e Meirelles (2005)	Produção Científica em Administração no Brasil: O Estado-da-Arte (Cap. de Livro)	Analisar os temas abordados, estratégias e metodologias de pesquisa utilizadas em 343 artigos publicados em revistas científicas de administração entre os anos de 1990 e 2003.
6	Lunardi, Rios e Maçada (2005)	EnANPAD	Analisar a publicação científica da área de SI, comparando as publicações do EnANPAD com as principais revistas brasileiras de Administração – classificadas pela CAPES como "A"
7	Rodrigues Filho e Ludmer (2005)	Revista Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação	Tentar descrever como vem sendo abordada a disciplina de SI em diversas partes do mundo, considerando o seu caráter multidisciplinar e as novas epistemologias destinadas à ampliação do conceito deste campo de conhecimento.
8	Diniz <i>et al.</i> (2006)	EnANPAD	Analisar a produção acadêmica em SI que utiliza abordagens metodológicas qualitativas, apresentando uma estrutura de referências para elaboração de projetos de pesquisa na área.
9	Macadar e Graeml (2007)	EnADI	Analisar, de forma crítica, 39 dos 55 autores com maior índice de publicação na área de ADI, observando os tipos de obras citados em suas referências, bem como quais eventos e anais que os autores as buscam, periódicos mais utilizados, idade das referências, autores mais citados e frequência de citação.

10	Rossoni e Hocayenda-Silva (2007a)	EnADI	Apresentar um quadro geral da produção científica em Administração da Informação por meio de levantamento de dados em artigos publicados no EnANPAD.
11	Rossoni e Hocayenda-Silva (2007b)	EnADI	Analisar os padrões de cooperação entre pesquisadores da área de Administração da Informação.
12	Graeml <i>et al.</i> (2008)	EnANPAD	Identificar e analisar as redes sociais e intelectuais da área de ADI, buscando entender como as primeiras condicionam a construção do conhecimento da área.
13	Graeml e Macadar (2010)	RAC	Análise das citações utilizadas em artigos publicados no EnANPAD na área de Administração da Informação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por meio do Quadro 01, verifica-se a inexistência de artigos teóricos que analisaram pesquisas em SI utilizando técnicas de Pesquisa Operacional, objetivo deste estudo, ressaltando o ineditismo deste trabalho, bem como a sua relevância.

A Pesquisa Operacional, no ponto de vista educacional, foi estudada apenas em cursos de pós-graduação até a década de 1960. A partir de 1970, passou a fazer parte dos currículos de diversos cursos de graduação, dando origem a várias sociedades científicas em diversos países, agregando pessoas e entidades interessadas na teoria e na prática desta. No Brasil, a Pesquisa Operacional iniciou-se na década de 1960. Logo em seguida, foi fundada a Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOBRAPO), responsável pela publicação do periódico científico "Pesquisa Operacional" há mais de 25 anos (ARENALES *et al.*, 2007).

Como ciência, a PO é responsável pela estruturação de processos, propondo diversas alternativas de ação, prevendo e comparando valores de eficiência e de custos (LOESCH; HEIN, 1999). Gaither e Frazier (2002, p.12) consideram que a PO "à semelhança da administração científica, procura substituir a tomada de decisões intuitiva para grandes e complexos problemas por uma abordagem que identifique a alternativa ótima, ou a melhor, por meio de análise".

Taha (2008) ressalta que não existe uma única técnica para resolução desses problemas, sendo o tipo e a complexidade do modelo matemático proposto o que determina a natureza da solução. Dentre as diversas técnicas de apoio à decisão existente, trabalhadas na PO, neste estudo analisaram-se seis delas, de acordo com indicações de especialistas: a) simulação; b) redes neurais; c) método AHP (*Analytic Hierarchy Process*); d) lógica *fuzzy*; e) heurística; e f) análise envoltória de dados (DEA). Com o intuito de elucidar essas técnicas, faz-se uma breve descrição de cada um delas.

a) Simulação: de acordo com Law e Kelton (2000), é uma técnica para imitar as operações de vários tipos de processos e facilidades de um sistema real. O processo de interesse é geralmente chamado de sistema e, para ser estudado cientificamente, deve-se fazer uma série de associações sobre como este sistema trabalha. Essas associações, que usualmente têm a forma de relações matemáticas ou lógicas, constituem um modelo, que é usado para obter algum entendimento sobre o comportamento do sistema correspondente.

b) Redes neurais: é uma das ferramentas mais adequadas para ser associada à mineração de dados (HAIR *et al.*, 2005). Este modelo é composto de nós, que atuam como entradas, saídas ou processadores intermediários. Cada nó se conecta ao próximo conjunto de nós por uma série de caminhos ponderados, que se assemelham aos pesos em um modelo de regressão (HAYKIN, 2001). São chamadas neurais ou neuronais, por serem inspiradas na funcionalidade das células nervosas no cérebro. Como os humanos, as redes neurais podem aprender a reconhecer padrões pela exposição repetida de exemplos diferentes; têm a capacidade de reconhecer um caráter manuscrito ou a voz de uma pessoa que lhe é familiar, também podem identificar padrões em dados que são inexatos e incompletos (AÑAÑA *et al.*, 2008).

c) Método AHP: permite estruturar uma decisão em níveis hierárquicos, determinando por meio da síntese de valores dos decisores, uma medida global para cada uma das alternativas, priorizando-as ou classificando-as ao final do método. Assim, este método possibilita medir todos os fatores importantes envolvidos num processo decisório (SAATY, 1991).

d) Lógica *fuzzy*: estende a aplicação do conceito de matemática do definido para o indefinido, permitindo representar melhor conceitos vagos e incertos, bem como servir de base para modelagens qualitativas que lidam com variáveis linguísticas, compreendendo expressões verbais que sintetizam os pensamentos, os sentimentos e as emoções (COSENZA *et al.*, 2006).

e) Heurísticas: são critérios, métodos ou princípios para decidir qual, dentre diversas alternativas de ação, apresenta ser a melhor para alcançar determinado objetivo. Possuindo dois objetivos, as heurísticas buscam diferenciar as boas e as más ações em busca de bons resultados. Por definição, elas não garantem o encontro da solução ótima do problema em que se propõem a resolver (COLIN, 2007).

f) Análise Envoltória de Dados (DEA): estima indicadores de eficiência ou produtividade relativa entre várias unidades produtivas num contexto multicritério, isto é, obtém um indicador de eficiência a partir da consideração de vários fatores ou recursos de entrada e também várias medidas de resultado (ou saída). Desta forma, a produtividade obtida pela modelagem DEA pode ser compreendida como uma medida holística que carrega em seu bojo um olhar multidimensional da organização e da gestão da operação do sistema produtivo (CAMARGO JUNIOR, 2008).

### 3 MÉTODO E OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica. Para a seleção dos periódicos e congressos, foram selecionados trabalhos publicados no Encontro da ANPAD (EnANPAD), no Encontro de Administração da Informação (EnADI) e nas revistas brasileiras associadas à ANPAD, Revista de Administração Contemporânea (RAC), classificada pelo Sistema Qualis como revista "B1"; Revista de Administração Contemporânea eletrônica (RACe), revista "B1"; e *Brazilian Administration Review* (BAR), revista "B3".

A pesquisa considerou as publicações realizadas nos últimos 11 anos, abrangendo o período de 2000 até 2010. A seleção dos artigos ocorreu diretamente no *site* das três revistas, o qual possibilita a busca de artigos nos três periódicos simultaneamente. No que tange aos artigos do EnANPAD, foram analisadas as publicações na área de Administração da Informação (ADI), por ser o veículo mais representativo do que se produz e divulga neste encontro, em termos científicos na área de Sistemas de Informação (LUNARDI; RIOS; MAÇADA, 2005). Quanto aos anais do EnADI, pesquisou-se em todos os artigos das duas edições do evento, de 2007 e 2009, por meio dos anais do evento e do *site* da ANPAD.

Com relação ao método de seleção dos artigos, utilizou-se a busca por palavras-chave no título e no resumo. Os métodos pesquisados foram escolhidos com o apoio de três pesquisadores experientes na área de Sistemas de Informação e Pesquisa Operacional. Para tanto, foi elaborado um esquema de seleção de palavras, sendo que para a técnica de simulação, utilizou-se a palavra "simulação"; redes neurais, "neurais" e/ou "neural"; método AHP, "AHP" e/ou "hierárquico(a)"; lógica *fuzzy*, "fuzzy"; heurística, "heurística"; e análise envoltória de dados, "DEA" e/ou "envoltória".

Além de a maioria dessas técnicas estar listada no tema 6, "Processo Decisório e Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)", da área de Administração da Informação (ADI) do EnANPAD, ainda se contou com o apoio de três pesquisadores experientes das áreas de Sistemas de Informação e Pesquisa Operacional para a seleção e a limitação das técnicas.

Ao total foram selecionados para análise 17 artigos por meio dos anais do EnANPAD, 6 EnADI e três artigos a partir da busca nos três periódicos. Como os artigos do EnANPAD são em maior número, apresenta-se a Tabela 01 com o total de artigos publicados por ano neste evento, na área de ADI, e o número de artigos selecionados para análise.

Tabela 01: Número de artigos publicados na área de ADI do EnANPAD entre os anos de 2000 a 2010 e o número de artigos selecionados para análise

Ano	Total de artigos publicados em ADI	Número total de artigos analisados	Proporção de artigos analisados e total de artigos publicados
2000	26	0	0,00%
2001	33	1	3,03%
2002	54	2	3,70%
2003	32	2	6,25%
2004	38	0	0,00%
2005	45	3	6,67%
2006	60	1	1,66%
2007	68	4	5,88%
2008	62	1	1,61%
2009	50	1	2,00%
2010	49	2	4,08%
<b>Total</b>	<b>517</b>	<b>17</b>	<b>3,28%</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Proporcionalmente ao número total de artigos publicados nos últimos 11 anos da área de Administração da Informação do EnANPAD, somente 3,28% abordou técnicas de Pesquisa Operacional. Em nenhum dos anos analisados, a proporção de artigos que utilizaram as técnicas analisadas foi superior a 7%, o que comprova a escassez de estudos deste tipo na área de SI. Ainda, percebe-se que nos anos de 2000 e 2004 não foi publicado nenhum artigo que abordasse as técnicas aqui investigadas. Igual resultado foi verificado na análise dos artigos do EnADI, sendo encontrados somente 6 artigos (4 em 2007; 2 em 2009), em um total de 199 publicados nas duas edições do evento, perfazendo uma proporção de 3,01%. Esse cenário repetiu-se na análise dos periódicos, visto que em 11 anos de publicações, identificaram-se somente três artigos, relacionando Sistemas de Informação e as técnicas de PO. Detalhadamente, foram um artigo na RAC de 2008, com redes neurais; um na RAC de 2003, englobando método AHP; e um na RAC de 2005 com DEA. Nota-se que somente na Revista RAC foram publicados artigos com as características investigadas neste trabalho, nos demais periódicos RAC e BAR não se encontrou nenhum artigo relacionado.

Com relação às técnicas de PO avaliadas neste estudo, nos artigos publicados no EnANPAD e no EnADI, em cada um dos anos, faz-se uma descrição detalhada na Tabela 02.

Tabela 02: Número de artigos analisados para cada uma das técnicas selecionadas nos anais do EnANPAD de 2000 a 2010 e do EnADI de 2007 e 2009

Ano	Total de artigos analisados	Técnicas utilizadas					
		Simulação	Redes neurais	AHP	Lógica fuzzy	Heurística	DEA
2000	0	-	-	-	-	-	-
2001	1	-	-	-	-	-	1
2002	2	-	-	1	-	1	-
2003	3	-	-	2	-	-	1
2004	0	-	-	-	-	-	-
2005	4	1	1	-	1	-	1
2006	1	-	-	-	1	-	-
2007	8	1/1*	-	1	1/2*	-	1/1*
2008	2	-	1	-	-	-	1
2009	3	-	-	1	1*	-	1*
2010	2	-	-	1	1	-	-
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

\* Artigos publicados nos Anais do EnADI

Por meio da Tabela 02, percebe-se que a utilização de heurísticas somente foi encontrada em um trabalho de 2002 e o método de redes neurais em um artigo de 2005 e um de 2008. Sobre simulação, foram identificados 3 trabalhos. Nota-se, no período analisado, a predominância dos estudos envolvendo método AHP, lógica *fuzzy* e DEA.

Para atingir o objetivo proposto, a análise de resultados focou em aspectos relacionados aos autores e às instituições que mais contribuem com publicações na área de SI utilizando técnicas de PO, bem como as referências utilizadas no desenvolvimento desses estudos.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise deste trabalho compreendeu vinte e seis artigos extraídos dos anais dos últimos onze anos dos Encontros da ANPAD, das edições de 2007 e 2009 do EnADI e da Revista de Administração Contemporânea (RAC). Esta seção é dividida em duas subseções. A primeira abarca características relacionadas à autoria dos estudos, bem como as interações entre os programas de pós-graduação que publicam nesta área. Na sequência, são elencados os principais periódicos e livros utilizados na elaboração dos analisados.

### 4.1 Autores e Universidades

A primeira análise desta seção ilustra a relação entre as técnicas de PO investigadas e os respectivos autores de cada um dos artigos selecionados. Tal constatação pode ser vislumbrada por meio do Quadro 02, o qual também possibilita identificar o número de autores por artigo analisado, sendo que cada um deles foi numerado, a fim de facilitar análises posteriores.

Quadro 02. Lista dos Artigos Analisados

Artigo		Técnica utilizada	Veículo
1	Betencourt & Borenstein (2002)	AHP	EnANPAD
2	Sanglard Junior & Gomes (2003)	AHP	
3	Moraes & Santaliestra (2007)	AHP	
4	Corso & Löbler (2009)	AHP	
5	Corso & Löbler (2010)	AHP	
6	Maçada & Becker (2001)	DEA	
7	Lunardi, Becker & Maçada (2003)	DEA	
8	Barbosa <i>et al.</i> (2007)	DEA	
9	Camargo Júnior (2008)	DEA	
10	Silveira, Cruz & Schmitz (2002)	Heurística	
11	Wakamatsu & Cheng (2005)	Lógica <i>Fuzzy</i>	
12	Cosenza <i>et al.</i> (2006)	Lógica <i>Fuzzy</i>	
13	More, Valle & Villela (2007)	Lógica <i>Fuzzy</i>	
14	Machado <i>et al.</i> (2010)	Lógica <i>Fuzzy</i>	
15	Almeida & Passari (2005)	Redes Neurais	
16	Vieira <i>et al.</i> (2005)	Simulação	
17	Paula, Capelo Júnior & Costa (2007)	Simulação	

18	Arpino, Souza & Swicker (2009)	DEA	EnADI
19	Santos <i>et al.</i> (2007)	DEA	
20	Dill & Borba (2009)	Lógica Fuzzy	
21	Souto-Maior, Borba & Costa Júnior (2007)	Lógica Fuzzy	
22	Affeldt & Vanti (2007)	Lógica Fuzzy	
23	Correia Neto (2007)	Simulação	
24	Maçada, Becker & Lunardi (2005)	DEA	RAC
25	Matos & Moura (2003)	AHP	
26	Añaña <i>et al.</i> (2008)	Redes Neurais	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto à relação pesquisador e técnica de PO utilizada, percebem-se algumas convergências, como os trabalhos de Corso e Löbler (2009; 2010), que abordaram o método AHP, sendo ambos publicados nos anais do EnANPAD. Para a técnica DEA, também se verifica um grupo de autores com predomínio de publicações, como Maçada, Becker e Lunardi, com trabalhos no EnANPAD (2001; 2003) e na RAC (2005). Já Villela destaca-se por desenvolver pesquisas utilizando Lógica Fuzzy, apresentadas no EnANPAD (2006; 2007), bem como Borba, com trabalhos no EnADI (2007; 2009). Interessante destacar que essas publicações foram apresentadas em eventos determinados, com proximidades nas datas de publicação. Entretanto o interesse pela abordagem de técnicas específicas não se manteve ao longo dos anos, indicando que os pesquisadores da área de SI não têm direcionado suas pesquisas a uma abordagem metodológica específica. Isso também se comprova pela dispersão de autores nas diferentes técnicas de PO investigadas.

Outro aspecto interessante que pode ser obtido a partir do Quadro 02 é o número de autores por artigo. A grande maioria deles (42%) possui dois autores e somente 2 artigos (8%) foram escritos por um autor. Os demais trabalhos possuem entre três e cinco autores. No trabalho de Lunardi, Rios e Maçada (2005), também se identificou que a maior parte dos artigos em SI é publicada por dois autores, o que segundo esses autores reflete uma tendência pelo trabalho em equipe, indicando que a área de SI está se movendo para um nível mais elevado de maturidade, uma vez que mais pessoas têm estudado temas em comum.

Nesta mesma linha, na Tabela 03 indicam-se os autores que mais artigos publicaram nos últimos onze anos, na área de SI, utilizando técnicas de PO.

Tabela 03: Número de artigos por autor

Autor	Total de Artigos Publicados
Antonio Carlos Gastaud Maçada (UFRGS)*	3
João Luiz Becker (UFRGS)	3
Lamounier Erthal Villela (UNESA)	3
Guilherme Lerch Lunardi (UFRGS)	2
Harvey José Santos R. Cosenza (UNESA)	2
Jesus Domech More (UNESA)	2
José Alonso Borba (UFSC)	2
Kathiane Benedetti Corso (UFRGS)	2
Mauri Leodir Löbler (UFSC)	2

Fonte: Elaborado pelos autores.

\* A instituição de cada autor corresponde ao local de atuação na data de publicação do artigo.

Dentre os autores que publicaram três artigos no período, destacam-se dois da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e um da Universidade Estácio de Sá (UNESA). Estas instituições também estão representadas por autores que publicaram dois artigos, bem como a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A UNESA configura-se, nesta análise, como o único programa de pós-graduação privado a ter pesquisadores com artigos publicados com técnicas de PO na área de SI. Tal fato pode estar relacionado com a linha específica de estudo deste programa, denominada "Tecnologia e Gestão", na qual, dentre os tópicos de interesse, destacam-se "Métodos Quantitativos de Apoio à Tomada de Decisão Gerencial" e "Sistemas Fuzzy e Gestão".

A fim de complementar essas análises, na Tabela 04 lista-se a frequência das instituições que assinaram os trabalhos analisados, conforme dados de identificação dos respectivos autores e coautores. A contagem da frequência é baseada em cada um dos 26 trabalhos selecionados, sendo que cada autor pode ter sido contabilizado mais de uma vez para determinada instituição, conforme o número de artigos por ele publicado.

Tabela 04: *Ranking* das Instituições de Ensino que assinaram os artigos analisados

Instituição	Autoria*	Proporção de autoria e total de autorias
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	13	18,31%
Universidade Estácio de Sá (UNESA)	10	14,08%
Universidade de São Paulo (USP)	7	9,86%
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	5	7,04%
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	5	7,04%
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	5	7,04%
Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)	4	5,63%
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	4	5,63%
IBMEC Educacional	3	4,23%
Universidade Estadual do Ceará (UECE)	3	4,23%
Universidade Federal de Fortaleza (UNIFOR)	3	4,23%
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)	2	2,82%
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)	2	2,82%
Centro Universitário FEI	1	1,41%
Fundação Getúlio Vargas (FGV-RJ)	1	1,41%
Universidade Presbiteriana Mackenzie	1	1,41%
Universidade Federal de Pelotas (UFPEl)	1	1,41%
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)	1	1,41%
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado pelos autores.

\* Este número representa o total de autorias nos artigos analisados, podendo contabilizar um mesmo autor mais de uma vez.

Das 18 instituições que publicaram artigos nos últimos onze anos na área de SI, utilizando técnicas de PO, tem-se destaque para a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a UNESA e a Universidade de São Paulo (USP). Essas instituições correspondem, respectivamente, a 13, 10 e 7 representações autorais nos trabalhos analisados, perfazendo um total de 42,25% das autorias. Dessas instituições, a UFRGS e a USP apresentam Programas de Pós-Graduação em

Administração classificados com conceito 7 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2011), indicando doutorado com excelência e desempenho equivalente aos dos mais importantes centros internacionais de ensino e pesquisa. Além disso, essas instituições apresentam em seus programas área específica de “Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão” e “Inovação e Gestão Tecnológica”, e foram os precursores na consolidação da área de SI no Brasil (HOPPEN; MEIRELLES, 2005). A UNESA, como mencionado anteriormente, também possui área específica de “Tecnologia e Gestão”.

Os demais trabalhos encontram-se distribuídos em outras 15 instituições de ensino superior, demonstrando que o interesse por estudos em SI que utilizam técnicas de PO não está restrito apenas aos mais tradicionais centros de ensino e pesquisa do país. Outra observação é que boa parte das instituições elencadas contribui com poucos autores para a formação desse *ranking*, o que de acordo com Melo e Andreassi (2010) pode significar um interesse particular dos autores, e não a existência de centros de pesquisas direcionados para a temática analisada neste artigo.

Outro aspecto a ressaltar é que, do total analisado, observa-se uma pequena maioria de instituições públicas (56%), representantes das regiões sul, sudeste e nordeste do país. Com relação às privadas (44%), há apenas instituições das regiões sul e sudeste, o que seria esperado, visto que estas regiões concentram o maior percentual de instituições de ensino superior do país. Nenhuma das instituições que assinam os artigos analisados é estrangeira, evidenciando que as pesquisas que utilizam técnicas de PO, publicadas nos veículos analisados, são estritamente nacionais. O mesmo não ocorreu quando Lunardi, Rios e Maçada (2005) analisaram o total de publicações na área de Sistemas de Informação do EnANPAD no período entre 1997 e 2004 e constataram que, das 96 universidades ou faculdades responsáveis pela autoria de 334 artigos, 21 delas (21,9%) eram estrangeiras, principalmente da França, Estados Unidos, Canadá e Portugal.

Tendo em vista que grande parte dos trabalhos analisados concentra-se nos estados do sul e sudeste, resultado que condiz com a configuração de distribuição das instituições de ensino superior no país, buscou-se realizar uma análise complementar para identificar a existência de parcerias entre os pesquisadores de diferentes programas de pós-graduação nos trabalhos analisados. O Quadro 03 apresenta a descrição da instituição de origem de cada um dos autores na data de publicação do artigo. Conforme Osca-Lluch (2010), entre os demandantes deste tipo de análise estão os próprios pesquisadores, ávidos por conhecer “o mapa” da atividade investigativa que se realiza na sua área científica.

Quadro 03. Número de autores por artigo e respectiva instituição

Artigo	Instituição	Número de Autores	Artigo	Instituição	Número de Autores
1	UFRGS	2	15	UNESA	3
2	IBMEC	1		UFRJ	1
	UFRJ	2	16	UFRGS	3
3	URI	1	17	UFPeI	1
	UFRGS	1		UFRGS	4
4	IBMEC	2	18	UNIFOR	2
5	UFRGS	3	19	UFSM	2
6	USP	2	20	UFPB	5
7	UNESA	4	21	USP	3
8	MACKENZIE	1	22	UFSC	2
	USP	1	23	UNIFOR	1
9	UFSM	2	24	UFSC	3
10	USP	1	25	UFRJ	2
11	UECE	3		UFRRJ	2
12	UNESA	3	26	UNISINOS	2
13	PUC-PR	4			
14	FEI	1			
	FGV-RJ	1			

Fonte: Elaborada pelos autores.

Observa-se no Quadro 03 certo nível de interação entre instituições de ensino, haja vista que dos 26 artigos, sete deles (27%) foram desenvolvidos por autores de diferentes programas. Entretanto essas interações ocorrem apenas entre instituições pertencentes aos mesmos estados do país, ficando clara a falta de interação interestadual em pesquisas publicadas na área de SI com ênfase em técnicas de PO. Mesmo não abrangendo a maioria dos trabalhos, a interação vislumbrada entre as instituições vai ao encontro das normas da CAPES, que incentiva o intercâmbio dos pesquisadores de diferentes programas. Grande parte dessas relações dá-se, provavelmente, em virtude de que uma das instituições parceiras não apresenta área específica de SI em seu programa. Isso pode indicar que os profissionais vinculados a essas instituições estejam buscando qualificação na área em outros centros de estudo com maior experiência e trabalhos mais consolidados em SI ou, até mesmo, buscando firmar esta área em seus programas de pós-graduação. Ainda, na visão de Hudson (1996), a coautoria proporciona um resultado superior em termos de qualidade e quantidade de estudos, se comparado aos resultados decorrentes de esforços individuais.

#### 4.2 Periódicos e livros de destaque nos artigos analisados

Dado o caráter inédito deste trabalho, buscaram-se investigar também os periódicos utilizados com maior frequência nas citações durante os onze anos de trabalhos analisados. No Quadro 04 são apresentados os periódicos utilizados na elaboração dos artigos analisados, separados pela técnica de PO, juntamente com a classificação Qualis CAPES de cada periódico, bem como o total de citações de cada um nas referências dos artigos. Cabe destacar que periódicos com classificação Qualis inferior a B1 foram desconsiderados da análise devido à baixa frequência de citações. Também, para as técnicas "AHP" e "DEA", foram apresentados apenas os periódicos com duas ou mais citações, visto que diversos foram citados apenas uma vez.

Quadro 04: Número de citações dos periódicos referenciados nos artigos analisados classificados por método da pesquisa e Qualis

Método	Periódico	Qualis	Nº de Citações
AHP	Organizational Behavior and Human Decision Processes	A1	10
	European Journal of Operational Research	A1	6
	Journal of Operational Research Society	A1	6
	Omega	A1	5
	Information & Management	A1	3
	Journal of Financial Economics	A1	3
	Management Science	A1	3
	Decision Support Systems	A1	2
DEA	European Journal of Operational Research	A1	18
	Journal of Management Information Systems	A1	9
	Journal of Operational Research Society	A1	7
	Omega	A1	5
	Management Science	A1	4
	Decision Support Systems	A1	3
	Information & Management	A1	3
Heurística	Information and Software Technology	A2	1
	Revista de Administração de Empresas	B1	1

Lógica Fuzzy	Fuzzy Sets and Systems	A1	14
	Journal of the Association for Information Systems	A1	6
	Managerial Auditing Journal	A2	4
	Physica A	A2	4
	The International Journal of Management Science	A1	4
	Information Sciences	B1	3
	Information & Management	A1	2
	Journal of Construction Engineering and Management	B1	2
	MIS Quartely	A1	2
	Journal of Operational Research Society	A1	1
	Journal of Forecasting	A1	2
Modelos de Redes	Amsterdam Inter. Journal of Production Economics	A2	1
	European Journal of Operational Research	A1	1
	International Journal of Forecasting	B1	1
	Marketing Intelligence & Planning	A2	1
	Neural Networks	A1	1
	Optimization Methods as Software	B1	1
Redes Neurais	Journal of Consumer Marketing	A2	1
	Journal of Consumer Research	A2	1
	Journal of Marketing Research	A1	1
Simulação	Corporate Reputation Review	B1	1
	Journal of Economic Literature	A1	1
	Journal of Operational Research Society	A1	1
	Management Decision	A2	1
	Management Science	A1	1
	The Review of Economics and Statistics	A1	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

De modo geral, o periódico "*European Journal of Operational Research*" obteve 25 citações, considerando os 26 artigos analisados. Segundo Mula *et al.* (2010), esta é uma das revistas referência da área de PO. Já o "*Journal of Operational Research Society*" foi mencionado 15 vezes e é classificado por Melo, Nickel e Saldanha-da-Gama (2009) como um dos periódicos mais importantes de PO. Na sequência, o "*Fuzzy Sets and Systems*" apresentou 14 citações. Ainda, o periódico "*Organizational Behavior and Human Decision Processes*" foi referenciado 10 vezes. Os periódicos "*Omega*" e "*Management Science*" fazem parte do *ranking* dos 10 maiores periódicos da área de PO e Logística, conforme Van Der Vaart e Van Donk (2008) e foram referenciados nos artigos analisados 10 e 8 vezes, respectivamente. Esses periódicos, com maior número de citações, são classificados como A1 pelo sistema Qualis.

Pode-se destacar ainda que os autores que trabalharam com AHP utilizaram, sobretudo, as publicações dos periódicos: "*Organizational Behavior and Human Decision Processes*", "*European Journal of Operational Research*", "*Journal of Operational Research Society*" e "*Omega*", tendo-os referenciado 27 vezes nos artigos analisados.

Já as pesquisas que abordaram DEA buscaram as suas referências principalmente no "European Journal of Operational Research", no "Journal of Management Information Systems", no "Journal of Operational Research Society" e no "Omega", sendo esses referenciados, ao total, 39 vezes.

As pesquisas que trabalharam com a Lógica Fuzzy utilizaram, na sua maioria, como referência os periódicos "Fuzzy Sets and Systems" e "Journal of the Association for Information Systems", referenciando-os 20 vezes nos artigos que utilizaram a técnica. Em relação às pesquisas que trabalharam com heurística, redes neurais e simulação, os pesquisadores buscaram suas referências em diversos periódicos, identificando-se vários veículos que contribuem com os estudos utilizando estas técnicas de PO.

Complementarmente a essa análise, no Quadro 05 apresenta-se a relação dos livros e respectivos autores, mais utilizados como referência na realização dos artigos analisados. Foram excluídos desta análise os livros de caráter genérico, sendo mostrados apenas aqueles com ligação direta ao método em questão. A elaboração deste Quadro visa contribuir para pesquisas futuras, podendo ser utilizado como fonte de busca de referências sobre os métodos de PO abordados.

Quadro 05: Livros referenciados nos artigos analisados por método de abordagem

Método	Título do Livro	Autores
AHP	Choices, Values and Frames	Kahneman & Tversky
	Decision Analysis for Management Judgment	Goodwin & Wright
	Faces da decisão: as mudanças de paradigmas e o poder da decisão	Pereira & Fonseca
	The Adaptative Decision Maker	Payne; Bettman & Luce
	The Analytic Hierarchy Process	Saaty
	Tomada de Decisões em Cenários Complexos	Gomes; Araya & Carignano
DEA	Análise envoltória de dados: perspectivas de integração no ambiente do apoio à decisão	Lins & Meza
	Applied Multivariate Statistical Analysis	Johnson & Wichern
	Data Envelopment Analysis: theory, methodology and application	Charnes <i>et al.</i>
	Introduction to Operations Research	Hillier & Lieberman
	Making Hard Decisions	Clemen
	Rapid-transit efficiency analysis with the assurance-region DEA method	Novaes
	Statistics for Business and Economics	Newbold
Heurística	Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos	Schmitz & Silveira
	Process Innovation	Davenport
Lógica Fuzzy	Algorithms for clustering data	Jain & Dubes
	Fuzzy logic and neurofuzzy applications in business and finance	Von Altrock
	Fuzzy logic for business, finance and management	Bojadziew & Bojadziew
	Fuzzy mathematical techniques with applications	Kandel
	Fuzzy set theory and its application	Zimmermann
	Fuzzy set theory: foundations and applications	Klir; Clair & Yuan
	Fuzzy sets, uncertainty, and information.	Klir & Folger
	Introduction to fuzzy arithmetic	Kaufmann & Gupta
	Teoria de Conjuntos Fuzzy: comparação introdutória com a teoria clássica dos conjuntos	Cosenza
	Théorie de la régulation l'état des savoirs.	Boyer & Saillard

Modelos de Redes	Análise exploratória de dados: técnicas robustas	Tukey; Hoaglin & Mosteller
	Data mining - a powerful information creating tool	Gargano & Raggad
	Data Mining Techniques for Marketing, Sales and Customer Support.	Berry & Linoff
	Forecasting: Methods and Application	Makridakis & Wheelwright
	Modern retailing: theory and practice	Mason; Mayer & Wilkinson
Redes Neurais	Análise multivariada de dados	Hair <i>et al.</i>
	Applied logistic regression	Hosmer & Lameshow
	Pesquisa de marketing: Uma Orientação Aplicada.	Malhotra
	Redes Neurais	Haykin
Simulação	A First Course in Structural Equation Modeling	Raykov & Marcoulides
	Multivariate Data Analysis with Readings	Hair <i>et al.</i>
	Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria.	Lustosa <i>et al.</i>
	Structural equation modeling with AMOS	Byrne
	Structural Equation Modeling: concepts, issues and application	Hoyle
	Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas	Moore

Fonte: Elaborado pelos autores.

De modo geral, com relação aos livros citados nos artigos analisados, percebe-se predominância da literatura estrangeira, principalmente em inglês. Há também referência ao livro de Boyer & Saillard, em francês, presente em artigos que utilizaram a Lógica *Fuzzy*. Livros nacionais foram utilizados em artigos abrangendo todas as técnicas de PO investigadas, focando principalmente a temática da tomada de decisão. Outro aspecto a salientar é que nem todos os livros citados são referentes às técnicas de PO analisadas, sendo mencionados também livros de metodologia da pesquisa, como os de Hair *et al.* e Malhotra.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca pela compreensão do estado da arte de uma área de pesquisa ajuda na construção de um campo de conhecimento mais consolidado e na evolução dos estudos da área. Dessa forma, a partir da investigação nos trabalhos realizados em SI que objetivam realizar um panorama da área, observou-se a limitação de trabalhos investigando especificamente métodos quantitativos, como os trabalhados na Pesquisa Operacional. Assim, este trabalho surge como uma primeira tentativa de abarcar a investigação de como as técnicas de PO e os estudos em SI se complementam e contribuem para a evolução da ciência da administração.

Com o objetivo de identificar os trabalhos que utilizam técnicas de Pesquisa Operacional inseridas na produção científica de Sistemas de Informação, analisaram-se os últimos onze anos de publicações direcionadas à SI no EnANPAD, EnADI e nas revistas da ANPAD. Ao total, foram selecionados 26 artigos que trazem como técnica de análise dos resultados uma entre as seguintes: simulação; redes neurais; método AHP; lógica *fuzzy*; heurística; e análise envoltória de dados (DEA).

A partir da análise do número total de artigos na área de Administração da Informação do EnANPAD, identificaram-se apenas 17 artigos, em 517 publicados entre os anos de 2000 e 2010, que contemplasse as técnicas aqui investigadas, proporcional à 3,28%. Nos anais do EnADI, correspondentes aos anos de 2007 e 2009, selecionaram-se 6 artigos, num total de 199, numa proporção de 3,01%. Essas proporções são ínfimas se comparadas a de abordagens como pesquisas qualitativas e quantitativas com estatística uni e multivariada. Dentre esses 26 trabalhos selecionados, verificou-se uma predominância da utilização da técnica DEA, da Lógica *Fuzzy* e do método AHP, técnicas que apoiam a tomada de decisão gerencial.

Outro aspecto identificado relaciona-se aos programas de pós-graduação que mais publicam artigos na área de SI com auxílio de técnicas advindas da PO. Dentre os programas que se destacam estão os da UFRGS, da UNESA e da USP, que representam 42,25% das autorias assinaladas nos artigos analisados e que, não por acaso, possuem linha de pesquisa específica em SI ou Gestão da Tecnologia. Esses programas, como grande parte dos outros 15 identificados, pertencem às regiões sul e sudeste do Brasil. Ainda se constatou que alguns programas vêm promovendo parcerias entre autores para a realização de pesquisas na temática investigada. Todavia tais interações estão se dando dentro dos limites territoriais de um mesmo estado, não havendo o intercâmbio de conhecimento entre pesquisadores de diferentes regiões do país. Essas parcerias, mesmo que restritas, vão ao encontro da política da CAPES de incentivo à produção científica conjunta, um dos critérios de avaliação dos programas de pós-graduação no Brasil.

Adicionalmente, por meio do rol de periódicos citados nos artigos verificados, identificou-se a preferência por referência com qualidade reconhecida, dando maior consistência aos trabalhos publicados. Destacam-se o "European Journal of Operational Research" e o "Journal of Operational Research Society", considerados por Mula *et al.* (2010) e Melo, Nickel e Saldanha-da-Gama (2009) referências na área de PO e Logística, sendo, como se percebe, também utilizados e reproduzidos nos trabalhos de SI. Dentre os livros listados, percebe-se que há o predomínio de literatura estrangeira. Como contribuição para pesquisas futuras, sugere-se a ampliação da análise aqui realizada, em congressos da área da Engenharia da Produção, como o Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), por exemplo, bem como em outras áreas do próprio EnANPAD, a fim de identificar como a PO tem sido explorada na academia nacional. Ademais, apresenta-se nos Quadros 04 e 05 uma série de referências sobre as técnicas de PO abordadas neste estudo, o que pode servir como um guia de referências para estudos vindouros. Outra sugestão para pesquisas futuras é verificar em que áreas da Administração as técnicas são mais utilizadas (Produção, Marketing, Finanças, etc.), além da verificação do uso especificamente, ou seja, otimização de recursos da produção, da análise de tendência, dos investimentos financeiros, da criação de cenários, etc., visando à sua aplicabilidade não só acadêmica, mas também no meio empresarial, unindo academia e setor privado.

Como limitação, tem-se o fato de serem analisados alguns métodos específicos de PO, segundo recomendação de especialistas, o que poderia ser ampliado futuramente. Além disso, esta pesquisa ficou limitada aos congressos e aos periódicos analisados, não se podendo inferir que as discussões realizadas neste estudo são o reflexo da produção da área de SI no Brasil, pois é sabido que outros autores brasileiros pertencentes ao quadro de pesquisadores das Universidades aqui destacadas, os quais utilizam as técnicas de Pesquisa Operacional em SI, não constam nos resultados finais (Tabela 03). Isto se deve ao fato de que estes autores não publicam nos congressos e nos periódicos selecionados. No entanto são autores brasileiros da área de SI com larga experiência e reconhecimento em suas pesquisas e publicações em âmbito internacional.

## REFERÊNCIAS

- AÑAÑA, E. da S. *et al.* As Comunidades Virtuais e a Segmentação de Mercado: uma Abordagem Exploratória, Utilizando Redes Neurais e Dados da Comunidade Virtual Orkut. **RAC**, ed. Especial, p. 41-63, 2008.
- ARENALES, M. *et al.* **Pesquisa Operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- AVGEROU, C. Information systems: what sort of science is it? **Omega, The International Journal of Management Science**, v. 28, n. 5, p. 567-579, 2000.
- BARKI, H.; RIVARD, S.; TALBOT, J. A Keyword Classification Scheme for IS Research Literature: An Update. **MIS Quarterly**, v. 17, n.2, p. 209-226, 1993.
- BARKI, H.; RIVARD, S.; TALBOT, J. An information systems keyword classification scheme. **MIS Quarterly**, v. 12, n. 2, p. 299-322, 1988.
- CALDAS, M. P.; TINOCO, T. Pesquisa em gestão de recursos humanos nos anos 1990: um estudo bibliométrico. **Revista de Administração de Empresas**, v. 44, n.3, p.100-114, 2004.

CAMARGO JÚNIOR, A. S. Análise de Produtividade e Rentabilidade na Produção de Açúcar e Álcool no Estado de São Paulo. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

CHEN, W.S.; HIRSCHHEIM, R. A paradigmatic and methodological examination of information systems research from 1991 to 2001. **Information Systems Journal**, v. 14, n.3, p. 197-235, 2004.

COLIN, E. C. **Pesquisa Operacional**: 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). Disponível em: <<http://www.capes.org.br>>. Acesso em: 08 jan. 2011.

COSENZA, H. J. S. R. *et al.* Aplicação da Lógica *Fuzzy* em um Modelo para Hierarquização de Produtos e Serviços – Caso da Polibrasil S.A. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 2006, Salvador. **Anais...** Salvador, Brasil, 2006.

DINIZ, E. H. *et al.* Abordagens epistemológicas em pesquisas qualitativas: além do positivismo nas pesquisas na área de sistemas de informação. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 2006, Salvador. **Anais...** Salvador, Brasil, 2006.

ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS- GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO (EnANPAD). Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/frame\\_enanpad.html](http://www.anpad.org.br/frame_enanpad.html)>. Acesso em: 22 dez. 2010.

ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO (EnADI). Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/busca\\_avancada.php](http://www.anpad.org.br/busca_avancada.php)>. Acesso em: 22 dez. 2010.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

GRAEML, A. R. *et al.* Redes sociais e intelectuais em ADI: uma análise cientométrica do período 1997-2006. . In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

GRAEML, A. R.; MACADAR, M. A. Análise de Citações Utilizadas em ADI: 10 anos de anais digitais do Enanpad (1997-2006). **RAC**, v. 14, n. 1, p. 122-148, 2010.

GUIMARÃES, T. A. A Rede de Programas de Pós-Graduação em Administração no Brasil: Análise de Relações Acadêmicas e Atributos de Programas. **RAC**, v. 13, n. 4, p. 564-582, 2009.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. São Paulo: Bookman, 2005.

HAYKIN, S. **Redes neurais**: Princípios e Práticas. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HOPPEN, N. *et al.* Sistemas de informação no Brasil: uma análise dos artigos científicos dos anos 90. . In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, Brasil, 1998.

HOPPEN, N., MEIRELLES, F. S. Sistemas de Informação: a pesquisa científica brasileira entre 1990 e 2003. In C. O. Bertero, M. Caldas, & T. Wood Jr. (Coords.). **Produção científica em administração no Brasil: o estado-da-arte**. São Paulo: Atlas, 2005.

HUDSON, J. Trends in multi-authored papers in economics. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 10, n. 3, p. 153-158, 1996.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. **Simulation Modeling and Analysis**. 3. ed. New York: McGraw Hill, 2000.

LOESCH, C.; HEIN, N. **Pesquisa operacional**: fundamentos e modelos. Blumenau: FURB, 1999.

LUDMER, G. *et al.* Conhecimento emancipatório em sistemas de informação no Brasil: uma avaliação da produção acadêmica. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 2002, Salvador. **Anais...** Salvador, Brasil, 2002.

LUNARDI, G. L.; RIOS, L. R.; MAÇADA, A. C. F. Pesquisa em sistemas de informação: uma análise a partir dos artigos publicados no Enanpad e nas principais revistas nacionais de administração. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 2005, Brasília. **Anais...** Brasília, Brasil, 2005.

MACADAR, M. A.; GRAEML, A. R. Refletindo sobre a área de ADI: o que pensam os pesquisadores da área? In: Encontro de Administração da Informação, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, Brasil, 2007.

MACHADO-DA-SILVA, C. L.; CUNHA, V. C.; AMBONI, N. Organizações: o estado da arte da produção acadêmica no Brasil. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 1990, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, Brasil, 1990.

MELO, M.; NICKEL, S.; SALDANHA-DA-GAMA, F. Facility location and supply chain management – A review. **European Journal of Operational Research**, n. 196, p. 401-412, 2009.

MELO, P. L. R.; ANDREASSI, T.; Publicação Científica Nacional e Internacional sobre Franchising: Levantamento e Análise do Período 1998 – 2007. **RAC**, v. 14, n. 2, p. 268-288, 2010.

MULA, J. *et al.* Mathematical programming models for supply chain production and transport planning. **European Journal of Operational Research**. v. 204, p. 377-390, 2010.

ORLIKOWSKI, W.; BAROUDI J. J. Studying Information Technology In Organizations: Research Approaches and Assumptions. **Information Systems Research**, v. 2, n.1, pp 1-28, 1991.

OSCA-LLUCH, J. Aplicación del análisis de redes al estudio de la investigación española de historia de la ciencia. **REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales**, v. 19, n. 6, p. 122-143, 2010.

RODRIGUES JUNIOR, J.; LUDMER, G. Sistema de informação: que ciência é essa? **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v. 2, n. 2, 151-166, 2005.

ROSSONI, L.; FILHO, E. R. G. Cooperação entre Programas de Pós-Graduação em Administração no Brasil: Evidências Estruturais em Quatro Áreas Temáticas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 3, p. 366-390, 2009.

ROSSONI, L.; HOCAYEN-DA-SILVA, A. J. Administração da informação: a produção científica brasileira entre 2001 e 2006. In: Encontro de Administração da Informação, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, Brasil, 2007a.

ROSSONI, L.; HOCAYEN-DA-SILVA, A. J. Cooperação entre pesquisadores da área de administração da informação: evidências estruturais de fragmentação das relações no campo científico. In: Encontro de Administração da Informação, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, Brasil, 2007b.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Makron Books, 1991.

SILVEIRA, A.; SOUSA, C. G.; RANGEL, M. S. K.; SILVA, E. M. Administração da informação: uma análise de citação. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 1996, Rio das Pedras (RJ). **Anais...** Rio das Pedras, Brasil, 1996.

TAHA, H. A. **Pesquisa Operacional**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

TEIXEIRA, F. Análise dos métodos de pesquisa utilizados em artigos de administração da informação: levantamento dos artigos publicados nos EnANPADs de 1999 a 2001. In: Encontro da Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Administração, 2002, Salvador. **Anais...** Salvador, Brasil, 2002.

Van der VAART, T.; Van DONK, D. A critical review of survey-based research in supply chain integration. **International Journal of Production Economics**, n. 111, p. 42-55, 2008.