

GERENCIAMENTO DE RISCOS EM INCORPORADORAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO LÓGICA DIFUSA

Daniele Cristine Buzzi⁽¹⁾; Antônio Edésio Jungles⁽²⁾; Antônio Victorino Ávila⁽³⁾

(1) Universidade Federal de Santa Catarina, e-mail: danielebuzzi@hotmail.com

(2) Universidade Federal de Santa Catarina, e-mail: ajungles@ceped-ufsc.com

(3) Universidade Federal de Santa Catarina, e-mail: avavila@floripa.com.br

Resumo

O artigo visa apresentar a elaboração de diretrizes para o gerenciamento de risco nas empresas de incorporação imobiliária com a contribuição da lógica difusa. Como método buscou-se verificar os procedimentos já realizados por empresas para o gerenciamento de riscos, avaliar os riscos dessas empresas utilizando a teoria dos conjuntos difusos e relacionar essas informações com o sucesso das empresas. A análise de sucesso foi obtida por meio da verificação dos objetivos do projeto, como custo, prazo, qualidade e escopo, alcançados pelos empreendimentos das empresas. A pesquisa foi realizada em nove empresas, três incorporadoras de pequeno porte, três de médio porte e três de grande porte, todas atuantes na cidade de Florianópolis. As etapas da incorporação consideradas foram: Escolha do Terreno, Definição do Tipo de Empreendimento, Estimativa de Custo, Financiamento e Vendas e Projeto e Plano de Obra, nas quais foram avaliadas as ameaças e oportunidades existentes. Constatou-se que a Definição do Tipo de Empreendimento é a etapa na qual as empresas estudadas melhor alcançam os objetivos do projeto. Também foi verificado que algumas empresas mais vulneráveis às ameaças possuem maiores dificuldades para atingir esses objetivos e que, geralmente, a maiores empresas melhor alcançam os objetivos do projeto e são menos vulneráveis às ameaças. No final, diretrizes foram apresentadas, abordando a aplicação de lógica difusa em procedimentos do gerenciamento de riscos.

Palavras-chave: Riscos, Gerenciamento, Lógica Difusa.

Abstract

The paper aims at developing guidelines for managing risk in real estate development companies with the contribution of fuzzy logic. As a method was sought to verify the procedures already carried out by companies to manage risks, assess the risks of these companies using the theory of fuzzy sets and correlate this information with their business success. The analysis of success was obtained by finding the fulfillment of project objectives, such as cost, time, quality and scope achieved by companies. The survey was conducted in nine companies, three small, three medium and three large companies, all working in the city of Florianopolis. The steps were considered: Terrain study, Type Definition, Costing, Financing and Sales and Design and Work Plan, in which we assessed the threats and opportunities. The Type Definition is the stage in which the studied companies better reach these marks. It is also found that some companies more vulnerable to threats have greater difficulties to achieve the goals and, often, larger companies achieve these goals and are less vulnerable to threats. At the end of the research, guidelines were presented covering the use of fuzzy application at the risk management.

Keywords: Risk, Management, Fuzzy Logic.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do artigo é apresentar diretrizes para o gerenciamento de riscos nas empresas incorporadoras. A pesquisa é realizada por meio do estudo sobre gerenciamento de riscos, análise de sucesso de empresas e levantamento das ameaças e oportunidades nas etapas de maiores decisões na incorporação de um empreendimento, considerando como etapas: escolha do terreno, definição do tipo de empreendimento, estimativa de custos, financiamento e vendas e, finalmente, projeto e plano de obra.

Verificando que há diversos obstáculos existentes no decorrer do desenvolvimento de um empreendimento de construção civil, observou-se a importância de gerenciar determinados riscos e melhorar a forma como as incorporadoras da construção civil tomam as decisões no processo de incorporação imobiliária.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Cada obra de construção civil apresenta características particulares, de forma que a concepção de um empreendimento é diferente da execução da maioria dos produtos. Essas características únicas causam uma alta exposição a riscos (LIU, 2005).

A maioria dos problemas que comprometem o desempenho de projetos, empreendimentos no caso da construção civil, não é de origem técnica, mas de gerenciamento ineficiente (NOGUEIRA, 2007).

Os objetivos do projeto compõem os critérios mensuráveis de seu sucesso e o risco no projeto é um evento incerto que se ocorrer, terá um efeito positivo ou negativo em, no mínimo, um de seus objetivos (PMI, 2004). Riscos com efeitos negativos são considerados ameaças e riscos com efeitos positivos são considerados oportunidades.

Valeriano (2001) afirma que os riscos, ameaças ou oportunidades, têm duas dimensões: a probabilidade de ocorrência e o impacto sobre o projeto. A frequência de ocorrência e o seu impacto, que está ligado à vulnerabilidade, determinam o nível de exposição ao risco. A vulnerabilidade permite que uma ameaça interfira no seu sistema, causando impacto (AKINTOYE; MACLEOD, 1997).

Identificar, medir e organizar opções para controle dos riscos é o chamado gerenciamento de riscos (KERZNER, 2002). É preciso encontrar um ponto no qual a empresa esteja disposta a enfrentar os riscos com base nos benefícios que um projeto pode trazer (HELDMAN, 2003).

Segundo Costa, Abramczuk e Martinez (2007) a lógica difusa difere da lógica clássica, pois esta fundamenta que uma afirmação ou é falsa ou é verdadeira, e a lógica difusa, por sua vez, admite que entre a certeza de ser e a certeza de não ser, existem infinitos graus de possibilidades.

A lógica difusa caracteriza-se por ser um método quantitativo que é comumente utilizado em estudos e aplicações práticas sobre processos de decisão em situações de incerteza ou de ambiguidade. Essa técnica é frequentemente utilizada no processo de avaliação de risco (ANTUNES, 2005).

3. MÉTODO

Para a pesquisa em empresas foram escolhidas 9 incorporadoras de diferentes portes, sendo 3 de pequeno porte, 3 de médio porte e 3 de grande porte, de acordo com classificação fornecida pelo SindusCon. A coleta de dados foi realizada nos meses de julho, agosto e setembro de 2010.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados, questionário, lista de verificação e entrevista, foram baseados no utilizado por Silva (2008) e, visando à aplicação de Lógica Difusa, parte da entrevista foi composta por matrizes baseadas nos trabalhos de Ávila (1982) e Debatin (2004). Um estudo piloto foi realizado para ajustamento dos instrumentos.

3.1. Análise de sucesso das empresas

A forma escolhida para avaliar o sucesso das empresas incorporadoras foi questionar a respeito do alcance dos objetivos do projeto: custo, prazo, qualidade e escopo, conforme o guia PMBOK (PMI, 2004) por etapa do empreendimento: escolha do terreno; definição do tipo de empreendimento; estimativa de custo; financiamento e vendas; projeto e plano de obra. Para cada empresa uma matriz foi preenchida de acordo com a sua percepção sobre o alcance dos objetivos, considerando os empreendimentos executados pela empresa: notas de 0 a 50 foram dadas quando o objetivo analisado foi negativo para a etapa, de 50 a 100 quando o objetivo analisado foi positivo para a etapa e 50 quando não apresentou influência. O Quadro 1 ilustra a matriz utilizada nas entrevistas.

	Escolha do terreno	Definição do tipo de empreendimento	Estimativa de custo	Financiamento e Vendas	Projeto e plano de obra
Custo					
Prazo					
Qualidade					
Escopo					

Quadro 1 - Matriz de análise do alcance dos objetivos do projeto.

Com as matrizes preenchidas foram executadas agregações, resultando nas matrizes: agregação otimista; agregação pessimista; agregação divergente; agregação média; agregação mista; agregação pessimista modificada; matriz de dominância e classificação.

3.2. Análise das ameaças e oportunidades

Cada uma das empresas classificou como muito alto, alto, médio, baixo ou muito baixo, o impacto e frequência dos itens constantes na lista de verificação, composta de ameaças e oportunidades existentes nas etapas da incorporação. Constatou-se o grau de risco para cada ameaça e oportunidade com a multiplicação dos valores atribuídos para impacto e frequência, conforme Figura 1.

Probabilidade, ameaças e oportunidades.	0,9	0,09	0,27	0,45	0,63	0,81
	0,7	0,07	0,21	0,35	0,49	0,63
	0,5	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45
	0,3	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27
	0,1	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
Impacto negativo ou positivo - vulnerabilidade						

Figura 1 – Matriz de probabilidade e impacto e valores de grau de risco

Fonte: (Adaptado de Andrade Filho e Rodrigues, 2006)

Andrade Filho e Rodrigues (2006) dispõem que quando as variáveis são linguísticas, podem ser transformadas em quantitativas por meio de uma escala de probabilidade e impacto. O trabalho desses autores indica que os valores atribuídos às ameaças e às oportunidades podem ser analisados com a lógica difusa, evitando a passagem abrupta de um conjunto para o outro.

Os resultados de grau de risco foram incluídos em conjuntos difusos com a utilização de graus de pertinência nos conjuntos de riscos altos, médios e baixos, conforme Quadro 2. Os valores situados próximos dos limites entre os conjuntos podem ser considerados em dois conjuntos, para que baseado na situação da empresa possa ser escolhido o conjunto adequado.

Risco	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09	0,15	0,21	0,25	0,27	0,35	0,45	0,49	0,63	0,81
Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1
Médio	0	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0	0
Baixo	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0

Quadro 2 – Grau de pertinência para conjuntos de risco

Fonte: (A autora, baseada em Andrade Filho e Rodrigues, 2006)

Observa-se que não há transição abrupta, possibilitando uma análise mais específica para o gerenciamento desses riscos. Ressalta-se que os valores apresentados na primeira linha do Quadro 2 são os resultados possíveis para a multiplicação dos coeficientes utilizados para ameaças e oportunidades, apresentados na Figura 1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As empresas de pequeno porte foram identificadas no estudo como as empresas 1, 2 e 3. De modo geral essas empresas não utilizam ferramentas de gerenciamento de risco.

As empresas de médio porte foram identificadas no estudo como as empresas 4, 5 e 6. Essas empresas conhecem e usam ferramentas de gerenciamento de risco e também aproveitam os incentivos do governo para construção de empreendimentos populares.

As empresas de grande porte foram identificadas no estudo como as empresas 7, 8 e 9. Verificou-se que ferramentas de gerenciamento de riscos são conhecidas e utilizadas pelos gerentes e que essas empresas têm maior capital à disposição, o que traz vantagens no gerenciamento dos empreendimentos de incorporação.

4.1. Comparação das etapas

Foram verificadas nas empresas quais etapas melhor alcançam os objetivos do projeto, conforme Quadro 1, e as 9 matrizes, uma por empresa, foram agregadas. O resultado é apresentado na Tabela 1. A partir dessa matriz foi realizada a matriz dominância, Tabela 2.

	Escolha do terreno	Definição do tipo de empreendimento	Estimativa de custo	Financiamento e Vendas	Projeto e plano de obra
Custo	78,1	78,9	76,4	73,4	65,6
Prazo	66,7	66,5	60,8	59,5	54,7
Qualidade	79,7	80,3	79,2	78,7	65,9
Escopo	57,1	85,8	78,4	75,8	73,4

Tabela 1 – Matriz Agregada Pessimista Modificada

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	
Escolha do terreno (A)	X	3	1	1	1	6
Definição do tipo de empreendimento (B)	1	X	0	0	0	1
Estimativa de custo (C)	3	4	X	0	0	7
Mercado e financiamento (D)	3	4	4	X	0	11
Projeto e plano de obra (E)	3	4	4	4	X	15
	10	15	9	5	1	

Tabela 2 - Matriz de dominância

A Tabela 1 exibe a agregação pessimista modificada. Observa-se que os menores valores foram obtidos para o prazo. Segundo Ávila (1982) essa matriz possui o benefício de minimizar o efeito de opiniões excessivamente otimistas ou pessimistas e visa reduzir os riscos da análise. Dessa forma foi a matriz elegida para a confecção da matriz de dominância.

Na matriz de dominância, Tabela 2, os valores são comparados par a par, o valor de cada célula representa quantas vezes a etapa da coluna domina a etapa presente na linha e a soma final das colunas representa quantas vezes a etapa domina as demais. Observou-se que a etapa Definição de Tipo de Empreendimento é a que mais contribui com o sucesso para as empresas, apresentando o maior valor no somatório da coluna, dominando as demais etapas 15 vezes.

4.2. Relação da análise de riscos e sucesso

A Tabela 3 apresenta a síntese dos resultados por etapa do empreendimento. Na primeira linha, por empresa, mostram-se as médias de grau de risco com ameaças por etapa, na segunda linha, a média de grau de risco por oportunidades e na terceira, a média geral em alcance dos objetivos do projeto. Destaca-se que diferentes escalas são apresentadas: de 0 a 1 para ameaças e oportunidades e de 0 a 100 para os objetivos do projeto.

Observou-se que o valor médio em oportunidades é em geral maior que o valor médio em ameaças para as etapas da incorporação questionadas. As empresas de pequeno porte, representadas pelos números 1, 2 e 3, aproveitam as oportunidades e, em algumas etapas, foram menos vulneráveis às ameaças que as empresas de médio porte, empresas 4, 5 e 6. As empresas de grande porte, representadas pelos números 7, 8 e 9, apresentaram, em regra, os menores valores médios em ameaças, apresentando-se menos vulneráveis.

Os menores índices de alcance dos objetivos do projeto foram verificados em empresas de médio porte, representadas pelos números 5 e 6, e os maiores índices foram verificados em empresas de grande porte, representadas pelos números 7 e 9.

Entre os resultados por empresa que se destacaram está a empresa 1, que apesar de pequena alcança seus objetivos de forma exemplar, com valor de 91. Na empresa 2 o baixo valor em alcance dos objetivos do projeto, 81, coincidiu com o alto valor em ameaças, 0,31. A empresa 5 apresentou o menor índice no alcance dos objetivos do projeto, com o valor de 75, e a maior média para as ameaças, 0,34. A empresa 9, por sua vez, apresentou bom aproveitamento de oportunidades, 0,43, comportamento diante de ameaças eficaz, 0,17, e alcance dos objetivos de 96, sendo o maior índice verificado. Observa-se que para algumas empresas há relação inversa entre alcance dos objetivos e vulnerabilidade às ameaças.

	Empresas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Escolha Terreno	1*	0,25	0,57	0,19	0,11	0,15	0,24	0,03	0,27	0,20
	2*	0,47	0,61	0,47	0,28	0,19	0,32	0,34	0,36	0,55
	3*	100	77	85	78	80	70	97	71	100
Definição Empreendimento	1*	0,31	0,58	0,13	0,23	0,31	0,26	0,28	0,20	0,26
	2*	0,46	0,65	0,53	0,34	0,34	0,35	0,40	0,35	0,34
	3*	100	70	90	90	80	72	96	89	95
Estimativa Custos	1*	0,24	0,19	0,18	0,16	0,55	0,20	0,12	0,07	0,16
	2*	0,54	0,27	0,51	0,29	0,73	0,39	0,63	0,46	0,31
	3*	70	87	77	90	82	89	95	82	97
Financiamento e Vendas	1*	0,24	0,08	0,24	0,17	0,41	0,17	0,13	0,23	0,13
	2*	0,23	0,35	0,39	0,22	0,24	0,19	0,30	0,10	0,41
	3*	100	90	82	75	65	85	82	88	96
Projeto e Plano de Obras	1*	0,19	0,13	0,18	0,09	0,30	0,31	0,05	0,27	0,11
	2*	0,42	0,31	0,32	0,35	0,52	0,36	0,36	0,42	0,54
	3*	85	80	67	80	70	79	97	70	90
Média Geral	1*	0,25	0,31	0,18	0,15	0,34	0,24	0,12	0,21	0,17
	2*	0,42	0,44	0,44	0,29	0,40	0,32	0,41	0,34	0,43
	3*	91,0	81	80	83	75	79	94	80	96

1*: Ameaças (valor médio) - 2*: Oportunidades (valor médio) - 3* Objetivos do Projeto

Tabela 3 – Médias de grau de risco por ameaças, por oportunidades e médias em objetivos do projeto.

5. DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DE RISCOS EM INCORPORADORAS

As diretrizes foram baseadas no roteiro de gerenciamento de riscos para empreiteiras de construção civil apresentado por Silva (2008). Destaca-se que foi realizada uma adaptação para a incorporação imobiliária e que a aplicação de lógica difusa foi inserida no processo.

A sequência de diretrizes é separada de acordo com as etapas de incorporação estudadas. Considerando que uma contribuição do presente artigo é demonstrar a aplicação de lógica difusa, a sequência de passos será mostrada, mas nem todos serão explicados. O destaque é dado aos passos que foram aprimorados com a referida lógica, em negrito nos Quadros 3 e 5.

Constatou-se na pesquisa que as etapas de Escolha do Terreno e Definição do Tipo de Empreendimento acontecem simultaneamente. Dessa forma há uma sequência de passos para essas etapas, apresentada no quadro 3, e outra para as demais etapas estudadas, apresentada no Quadro 5.

1	Preencher um termo de abertura	6	Calcular a atratividade da alternativa
2	Coletar e examinar os documentos	7	Discutir os resultados obtidos
3	Definir nível de aprofundamento da análise	8	Concluir a viabilização preliminar e emitir parecer de viabilidade
4	Estudar a viabilidade econômica		
5	Avaliar a capacidade da empresa	9	Registrar no Registro de Riscos

Quadro 3 – Sequência proposta para a fase de escolha do terreno e definição do tipo de empreendimento

4º passo – Estudar a viabilidade econômica do projeto

Preencher a lista de verificação de riscos com as probabilidades e impactos das oportunidades e ameaças para as etapas de escolha do terreno e definição do tipo de empreendimento, e realizar os procedimentos descritos nos item 3.2 do método.

Com os valores calculados (impacto x probabilidade) para cada risco, o valor esperado dos riscos do projeto é o somatório dos valores calculados para todos os riscos. O valor esperado para o pior caso acontece quando todos os riscos de ameaças se materializam, enquanto nenhum risco de oportunidade se materializa e o valor esperado para o melhor caso acontece quando se verifica a situação inversa (SALLES JR et al, 2006).

$$R = \sum r \quad (R = \sum r \text{ ameaças} - \sum r \text{ oportunidades}) \quad [\text{Eq. 01}]$$

$$R \text{ oportunidades} = \sum r \text{ oportunidades} \quad [\text{Eq. 02}]$$

$$R \text{ ameaças} = \sum r \text{ ameaças} \quad [\text{Eq. 03}]$$

Optou-se por definir o sinal positivo para o somatório de ameaças, de forma que um valor esperado positivo de risco significa que há maior risco total em ameaças. Vale lembrar que alguns riscos podem apresentar valores que pertencem a mais de um conjunto, conforme Quadro 2. A análise desses riscos deve considerar o resultado obtido neste procedimento, no caso de um empreendimento com valor esperado positivo de risco deve-se ter maior cautela na classificação dos riscos para que riscos graves não sejam subestimados.

5º passo – Avaliar a capacidade da empresa

Realizar os procedimentos explicados nos item 3.1 para análise do possível alcance dos objetivos do projeto para o tipo de empreendimento previsto. Diferentes profissionais da empresa devem preencher a matriz apresentada no Quadro 1 para posterior agregação, com as matrizes preenchidas constata-se o alcance dos objetivos do projeto por etapa estudada possibilitando a visualização da capacidade da empresa. Como complementação é possível utilizar o resultado do procedimento anterior, no qual o valor esperado de risco é verificado.

6º passo - Calcular a atratividade da alternativa de negócio

Este procedimento também utiliza matrizes difusas. Entretanto, no lugar das etapas da incorporação são consideradas as alternativas de negócio para constatação do tipo de empreendimento que melhor alcança os objetivos do projeto.

Diferentes profissionais atuantes na empresa devem preencher a matriz. Por meio do processo de agregação de matrizes difusas é possível analisar as diferentes alternativas e com a realização de matriz dominância a alternativa dominante é constatada. A matriz a ser preenchida é apresentada no Quadro 4.

	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03	Alternativa 04	Alternativa 05
Custo					
Prazo					
Qualidade					
Escopo					

Quadro 4 – Matriz de análise de alternativas

1	Preencher um Termo de Abertura	6	Planejar a resposta às ameaças
2	Coletar e examinar os documentos disponíveis	7	Responder adequadamente às ameaças
		8	Responder às oportunidades
3	Definir o nível de aprofundamento da análise	9	Discutir resultados
4	Identificar ameaças e oportunidades	10	Atualizar o orçamento e o cronograma
5	Priorizar ameaças e oportunidades	11	Atualizar o registro de riscos

Quadro 5 – Sequência proposta para as fases de estimativa de custo, projeto e financiamento e vendas.

5º passo – Priorizar ameaças e oportunidades

Consultar a lista de ameaças e oportunidades identificadas e seus valores de probabilidade e impacto, conforme indicado no item 3.2. Com o auxílio da Matriz de Probabilidade e Impacto, apresentada na Figura 1, relacionar as ameaças e oportunidades de acordo com o grau de importância, quanto maior o número do grau do risco, mais importante ele é. O Quadro 6 apresenta as opções de classificação para os riscos.

Descrição do Risco	Valor do Grau de Risco	Classificação (grau de pertinência no conjunto dos riscos)
	Menor que 0,07	1 no Conjunto de Riscos Baixos
	De 0,07 a 0,15	1/2 no Conjunto de Riscos Médios e 1/2 no Conjunto de Riscos Baixos
	Maior que 0,15 e menor que 0,35	1 no Conjunto Médio
	De 0,35 a 0,49	1/2 no Conjunto de Riscos Médios e 1/2 no Conjunto de Riscos Altos
	Maior que 0,49	1 no Conjunto de Riscos Altos

Quadro 6 – Método de preenchimento de valores de grau de risco do projeto baseado no Quadro 2.

Neste procedimento novamente os conceitos de lógica difusa são utilizados, os valores de risco encontrados para as ameaças e oportunidades que pertencem a mais de um conjunto devem ser analisados considerando a capacidade da empresa e o valor esperado de risco para o projeto. Essa ação faz com que respostas aos riscos mais adequadas à empresa sejam verificadas, não considerando isoladamente o valor do grau de risco encontrado.

Ao final dessa análise é possível criar a lista de prioridades dos riscos do projeto, identificações, observações e tendências observadas sobre a priorização dos riscos.

A inovação com relação ao roteiro em que essas diretrizes foram baseadas é a aplicação de lógica difusa em alguns dos passos, além disso, houve procedimentos novos sugeridos, é o caso do passo que utilizou o valor esperado dos riscos do projeto.

A explicação de todos os passos apresentados nos Quadros 3 e 5 e outros detalhes referentes à pesquisa podem ser verificados na dissertação: Diretrizes para o gerenciamento de riscos em incorporadoras da construção civil uma abordagem utilizando lógica difusa (BUZZI, 2010).

6. CONCLUSÃO

A análise de sucesso em incorporadoras da construção civil apresentou relação com o nível de exposição às ameaças e de aproveitamento de oportunidades. A pesquisa realizada em três diferentes tamanhos de empresa permitiu inferir diferenças entre elas, o que pode auxiliar

incorporadores que identificarem relação com as empresas estudadas.

O estudo contemplou também o lado positivo do risco. Essa abordagem deve ser inserida no meio empresarial indicando que o gerenciamento de riscos não está relacionado apenas com eventos negativos e que pode auxiliar no aproveitamento de oportunidades.

A aplicação de lógica difusa mostra-se interessante por sistematizar algumas ações necessárias para o gerenciamento dos riscos nas incorporadoras de construção civil e tornar esse processo mais flexível. As diretrizes apresentadas podem contribuir para o conhecimento das empresas e iniciar um comportamento mais eficiente diante dos riscos existentes na concepção de um empreendimento.

REFERÊNCIAS

- AKINTOYE, A.; MACLEOD, M. **Risk analysis and management in construction**. *International Journal of Project Management*. v. 15, p. 31-38, 1997.
- ANDRADE FILHO, V. B.; RODRIGUES, L. H. A. **Uma abordagem simplificada para a matriz de risco utilizando conjuntos “fuzzy”**. In: Project Management Institute Joinville, 2006.
- ANTUNES, J. **Lógica nebulosa para avaliar riscos na auditoria**. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 5, 2005, São Paulo. Disponível em: <<http://www.congressousp.fipecafi.org/artigos52005/251.pdf>>. Acesso em: 10 mar, 2010.
- ÁVILA, A.V. **O método dos conjuntos nebulosos no processo de decisão: Aplicação à avaliação de propostas de projetos**. 1982. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Pós-Graduação em Ciências em Engenharia de Produção, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- BUZZI, D. C. **Diretrizes para o gerenciamento de riscos em incorporadoras da construção civil uma abordagem utilizando lógica difusa**. 2010. 273 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis.
- COSTA, R. P.; ABRAMCZUK, A. A.; MARTINEZ JR, L. C. **A lógica Fuzzy e a análise de alternativas de investimento**. *Gestão da Produção, Operações e Sistemas – GEPROS*, v 3, p 73-84. São Paulo. 2007.
- DEBATIN NETO, A. **Consideração do meio virtual como alternativa ao deslocamento urbano em Florianópolis: uma utilização de matrizes de dominância difusas**. 2004. 199 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- HELDMAN, K. **Gerência de Projetos: guia para o exame oficial do PMI**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.
- LIU, J.Y. **Organizational learning of risk management for Chinese contractors**. 2005. Unpublished PhD thesis, The University of Reading, Reading.
- NOGUEIRA, R. M. C. **Diagnóstico do gerenciamento de projetos nas construtoras da cidade de Recife**. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife,
- PMI. **PMBOK - Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. Pennsylvania,USA:Newton Square, 2004.
- KERZNER, H. **Gestão de Projetos: As melhores práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- SALLES JR, C. A. C. et al. **Gerenciamento de riscos em projetos**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- SILVA, M. B. **Proposta de roteiro para gerenciamento de riscos em obras empreitadas de construção civil**. 2008. 345 p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Curso de Pós Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- VALERIANO, D. L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo: Makron Books, 2001.