

CARLOS ALBERTO DE JESUS BARBOSA

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DE
MÚLTIPLOS PAVIMENTOS: DIRETRIZES APROPRIADAS PARA COOPERATIVAS
HABITACIONAIS AUTOGESTIONÁRIAS**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Engenharia Civil da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Materiais de construção.

Orientador: Prof. Dr. Enio José Pazini Figueiredo

Goiânia
2009

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(GPT/BC/UFG)

B238g Barbosa, Carlos Alberto de Jesus.
Gerenciamentos de projetos para edifícios residenciais de múltiplos pavimentos [manuscrito]: diretrizes apropriadas para cooperativas habitacionais autogestionárias / Carlos Alberto de Jesus Barbosa. – 2009.
249 f. : il., quads, tabs., grafs.

Orientador: Prof. Dr. Enio José Pazini Figueiredo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, 2009.

Bibliografia: f. 232-238.

Inclui lista de tabelas, figuras, quadros, abreviaturas e símbolos. Anexos.

1. Gerenciamento de projetos – Qualidade 2. Cooperativas Habitacionais 3. Autogestão 4. Edifícios Residenciais – Construção I. Figueiredo, Enio José Pazini II. Universidade Federal de Goiás, **Escola de Engenharia Civil**. III. Título.

CDU: 658.512.2: 69

CARLOS ALBERTO DE JESUS BARBOSA

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DE
MÚLTIPLOS PAVIMENTOS: DIRETRIZES APROPRIADAS PARA COOPERATIVAS
HABITACIONAIS AUTOGESTIONÁRIAS**

Dissertação defendida e aprovada em de de 2009 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Enio José Pazini Figueiredo
Orientador – Presidente da banca

Prof. Dr. Gilson Natal Guimarães
Coordenador do CMEC-EEC/UFG

Prof. Dr. João Henrique da Silva Rêgo
Examinador externo

Prof. Dr. Regis de Castro Ferreira
Examinador interno

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu pai Jason (*in memoriam*), meu referencial, e ao meu avô Secundino (*in memoriam*) pelo exemplo de vida e de caráter. A todos aqueles que estudam, acreditam e lutam pelo cooperativismo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, acima de todas as coisas, pela vida, pela multiplicidade de experiências e pela oportunidade de realizar sonhos como este.

A meus pais, Jason e Cândida, agradeço pela formação, pelo exemplo e carinho com que embasaram meus conceitos éticos e morais.

Agradeço a meus filhos, Carlos Henrique, Maria Joana e João Pedro, meus maiores estímulos para superar as dificuldades da vida, por vezes sendo sacrificados e obrigados a renunciar a momentos prazerosos. Aos meus irmãos Ubaldo e José Roberto, por me ajudarem a alcançar meus objetivos pessoais e profissionais, sempre.

Agradeço especialmente ao Prof. Dr. Enio Pazini Figueiredo, pela orientação segura e precisa, por toda a experiência e conhecimento repassado, pela amizade. Por acreditar na proposta deste trabalho, desde a especialização no CEULP-ULBRA, e defender o meu nome junto ao CMEC, o meu muito obrigado. Sou grato também aos professores Régis de Castro Ferreira e João Henrique Rego por me honrarem com as suas presenças, das aulas às orientações, da qualificação até este momento.

Sou grato ao Prof. Osvaldo Valinote, diretor da EEC/UFG, ao Prof. Orlando Gomes, ex-coordenador do CMEC, e ao prof. Gilson Natal, atual coordenador do CMEC, obrigado por toda ajuda.

Agradeço ao eng. civil Paulo César Pereira, reitor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, antigo CEFET-GO e a eng. civil MSc. Márcia Peres Teixeira, colega de tantos projetos, por creditarem a minha apresentação junto ao CMEC. A CAPES por financiar este trabalho e possibilitar a minha dedicação a ele.

À coordenação, professores, funcionários e colegas da Pós-Graduação do CEMEC e do PPGEMA pelo convívio profissional e amigo. À arq. Bárbara Rocha, eng. Jeanete Silveira, eng. Lara Rúbia, arq. Janaína Fernandes, arq. Maurício Telles, arq. Rodrigo Santana e todos os demais colegas, obrigado pela ajuda e convivência. Aos professores José Alves Dafico e Deusair Rodrigues dos Santos e aos técnicos do laboratório de materiais de construção (LMC–EEC-UFG), Manuel e Agnaldo. Ao apoio da secretaria do CMEC, obrigado Tancredo Elvis pelas orientações e “dicas”, obrigado Mario Rosa.

À MB Engenharia em especial a eng. civil Anna Paula Alves Cardoso, coordenadora de projetos, que permitiu a realização da pesquisa, pelos preciosos esclarecimentos e tempo dedicado. Ao Sr. Antônio Rodrigues da Cruz, conselheiro administrativo da Cohacsb - GO (Coop.hab. dos cabos, soldados e bombeiros militar, GO) pela valiosa contribuição e aos funcionários que participaram da pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente deram sua contribuição para a conclusão deste trabalho. Foram tantos, mas não poderia deixar de registrar o apoio da arq. Elenise Araújo, por compartilhar mais este projeto, e aos meus mestres, professores e colegas, arq. Pedro Batista, arq. Marcelo Granato, arq. Isabel Barea e arq. Leônidas Albano pela oportunidade, convívio profissional e amigo na docência da UCG. E para não correr o risco de não incluir alguém, sou grato a toda minha família, amigos, professores e profissionais com os quais convivi e convivo. Muito obrigado.

“A cooperativa precisa de profissionais capazes de inovar, e a universidade tem condições de formar esses profissionais”.

Diva Benevides Pinho

RESUMO

Estudos realizados pela Organização das Nações Unidas (ONU) mostram que um terço da população do planeta sofre com a falta ou inadequação de moradia e infra-estrutura básica. O déficit por habitação é mais grave nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, como o Brasil, e fica cada vez mais difícil de ser resolvido sem um grande esforço do poder público, iniciativa privada, instituições financeiras, de ensino/pesquisa e associações nas bases das diversas categorias de trabalho. Como uma alternativa de provisão habitacional, tem-se a gestão participativa pela ajuda mútua, destacando-se as cooperativas habitacionais autogestionárias. Este programa tem apresentado elevado desempenho, onde as obras habitacionais estão sendo comercializadas e financiadas através desta modalidade construtiva, com redução do custo global e aumento da qualidade dos empreendimentos. A mitigação do custo global do empreendimento é um fator preponderante do sucesso e sobrevivência das cooperativas habitacionais de autogestão. A construção de edifícios residenciais de múltiplos pavimentos viabiliza os empreendimentos das cooperativas habitacionais, haja vista o alto custo dos terrenos urbanizados, normalmente com áreas reduzidas, exigindo a verticalização do produto para o melhor aproveitamento dos sítios. A sobrevivência e atendimento aos objetivos das cooperativas habitacionais autogestionárias deve considerar quatro aspectos fundamentais: eficácia na autogestão (incluindo a gestão do processo de projetos), sólidas parcerias (com destaque para o poder público, instituições financeiras, de ensino/pesquisa e outros ramos cooperativos), existência de assessoria técnica (desde a sua constituição) e o público alvo (associados conscientes e motivados). Várias pesquisas identificam que está na gestão do processo de projetos a chave para a redução dos desperdícios de insumos e custos, com ganho de produtividade e da qualidade requerida ao produto final. Considerando as lacunas de conhecimento relacionadas ao gerenciamento do processo de projeto nos empreendimentos das cooperativas habitacionais, este trabalho tem o objetivo de investigar os principais fatores a qualidade do processo de produção, principalmente a etapa de projetos dos edifícios residenciais de múltiplos pavimentos construídos por meio do sistema de cooperativas habitacionais autogestionárias. Como resultado, o trabalho fornece algumas diretrizes e ferramentas de avaliação de desempenho e qualidade do planejamento e controle da etapa de projeto, oriundas dos estudos de modelos, obtidos por meio de duas vertentes fenomenológicas de investigação. Com o primeiro vetor buscou-se, na literatura nacional e internacional, modelos e ferramentas para avaliação da qualidade do gerenciamento de projetos, que fossem mais adequadas e pudessem ser apropriadas para as cooperativas habitacionais de autogestão. Através do segundo vetor, investigou-se, com os estudos de casos, dois empreendimentos de edifícios residenciais de múltiplos pavimentos - um em Águas Claras - DF, e outro em Goiânia - GO, administrados por cooperativas habitacionais autogestionárias. Nestes, avaliou-se a estrutura organizacional, os sistemas de troca de informações, as falhas presentes e fases críticas, planejamento e controle da qualidade da etapa de projeto, as metodologias e ferramentas da qualidade empregados nas construtoras, escritórios de projeto e entre os agentes intervenientes do processo de projeto. Conclui-se que, a aplicação do gerenciamento de projeto nas cooperativas habitacionais de autogestão é um fator fundamental de sobrevivência, para o atendimento do seu principal objetivo: produzir a moradia com baixo custo e qualidade aos seus associados.

Palavras-chaves: Gerenciamento de projetos, processo de projetos, cooperativas habitacionais, autogestão na construção, cooperativas habitacionais autogestionárias.

ABSTRACT

Studies carried out by the United Nations (UN) show that a third of the population of the planet is suffering from the lack or inadequacy of dwellings and infra-basic structure. The deficit per dwelling is more serious in underdeveloped countries and developing countries, such as Brazil, and is becoming increasingly difficult to be solved without a great effort of the public, private initiative, financial institutions, education/research and associations on the basis of the various categories of work. As an alternative provision housing, has-if the participative management by mutual assistance, highlighting-if the housing cooperatives of auto-management. This program have presented high performance, where the works housing are being marketed and financed through this modality constructive, reducing the overall cost and increase the quality of the ventures. The mitigation of the overall cost of venture is a preponderant factor of success and survival of housing cooperatives of auto-management. The construction of residential buildings multiple floors enables the ventures housing cooperatives, because the high cost of developed land, usually with areas reduced, requiring increase the number of floors of the product for the better use of sites. The survival and servicing objectives of housing cooperatives of auto-management should consider four fundamental aspects: effectiveness in running (including the projects management), strong partnerships (with highlight to the public power, financial institutions , teaching/research, and other cooperative branches), existence of technical advice (from its constitution) and the target public (associated members with aware and motivated). Several studies identify that is in the projects management of the key to the reduction of waste of inputs and costs, with a gain in productivity and of the quality required to the final product. Considering the gaps in knowledge related to management of the project in the cooperative housing ventures, this study aims to investigate the main factors the quality of the production process, especially the stage of project of residential buildings with multiple floors built by the system of housing cooperatives of auto-management. As a result, the study provides some guidelines and tools for evaluating performance and quality of planning and control of the stage of project, from the studies of models, obtained by two aspects of phenomenological research. With the first vector seeks to at the literature national and international, models and tools for assessing the quality of project management, being more appropriate and would be appropriate for housing cooperatives of auto-management. Through the second vector investigated if, with the study of cases, two ventures of residential buildings multiple floors – one in the city of Águas Claras – DF, and another in the city of Goiânia – GO, administered by housing cooperatives of auto-management. In these evaluated if the organizational structure, systems of an exchange of information, the weaknesses present and critical phases, planning and control the quality of the stage of project, the methodologies and tools of quality, in construction companies, design offices and between the intervening agents of the project process. It is concluded that the application management of the project in housing cooperatives of auto-management is a fundamental factor for survival,in implementing its main goal: to produce low cost housing and quality to their members.

Key-words: Projects management, production process of projects, housing cooperatives, auto-management in housing construction, housing cooperatives of auto-management.

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DE
MÚLTIPLOS PAVIMENTOS: DIRETRIZES APROPRIADAS PARA COOPERATIVAS
HABITACIONAIS AUTOGESTIONÁRIAS**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	HISTÓRICO	20
1.2	IMPORTÂNCIA DESTA PESQUISA PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL....	21
1.3	OBJETIVOS	24
1.3.1	Objetivo principal	24
1.3.2	Objetivos secundários...	24
1.4	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	25
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	25
1.6	CONSIDERAÇÕES ACERCA DA PESQUISA	26
2	COOPERATIVAS HABITACIONAIS : GESTÃO E AUTOGESTÃO	28
2.1	O DÉFICIT HABITACIONAL E A CONTRIBUIÇÃO DO COOPERATIVISMO PARA A SUA REDUÇÃO.....	28
2.2	O DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO E AS COOPERATIVAS HABITACIONAIS.....	29
2.3	A GESTÃO DAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS.....	31
2.4	AUTOGESTÃO DAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS.....	34
2.4.1	Vantagens da autogestão na produção da habitação	35
2.4.2	Fundamentos da Autogestão nas Cooperativas Habitacionais	37
2.5	O CUSTO DA CONSTRUÇÃO NAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS AUTOGESTIONÁRIAS.....	39
2.6	PARCERIAS COM O COOPERATIVISMO HABITACIONAL.....	41
2.7	O PROCESSO DE PROJETO NAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS.	43
3	O PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	45
3.1	PROJETO: O GRANDE VILÃO DOS DESPERDÍCIOS E MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS EDIFICAÇÕES.....	45
3.2	O CUSTO DAS DECISÕES DE PROJETO.....	49
3.3	A PRÁTICA DAS EMPRESAS CONSTRUTORAS E ESCRITÓRIOS DE PROJETO.....	51
3.3.1	Forma seqüencial de projetar	52
3.3.2	Postura técnica versus postura empresarial de projetar	53
3.3.3	Briefing incompleto para os projetistas	55
3.3.4	Cronograma desarmônico	55
3.3.5	Ausência de padronização dos materiais de acabamento	56
3.4	EQUIPE MULTIDISCIPLINAR DE PROJETOS – A FORMAÇÃO DA FORÇA TAREFA	57

3.5	A TROCA DE INFORMAÇÕES NO PROCESSO DE PROJETO.....	60
3.5.1	Tecnologia da informação na coordenação de projetos.....	61
3.5.2	<i>Extranets</i> de projeto.....	61
3.5.3	Softwares CADD voltado para o produto e não para o desenho	63
4	GESTÃO DA QUALIDADE E METODOLOGIA NO PROCESSO DE PROJETO.....	65
4.1	ASPECTOS CONCEITUAIS DO PROCESSO DE PROJETO.....	65
4.1.1	Produto.....	65
4.1.2	Serviço.....	65
4.1.3	Processo.....	65
4.1.4	Projeto.....	67
4.1.5	Planejamento de projetos.....	67
4.1.6	Programa.....	68
4.1.7	Projeto como produto e projeto como processo.....	68
4.1.8	Gerência de projeto.....	69
4.1.9	Coordenação e compatibilização de projetos.....	70
4.2	ETAPAS DO PROCESSO DE PROJETO.....	70
4.2.1	Processo de projetos por fases.....	71
4.2.2	Projetos por processos.....	73
4.2.3	Projeto do processo, projeto do produto e projeto para produção.....	74
4.2.4	Projeto da fábrica - O projeto e a implantação do canteiro de obras.....	75
4.2.5	Projeto <i>as built</i>.....	77
4.2.6	Manual de uso e manutenção da obra.....	77
4.2.7	Avaliação pós-ocupacional (APO).....	78
4.2.8	Retroalimentação do processo de projeto.....	79
4.3	CONTROLE NO PROCESSO DE PROJETO.....	80
4.3.1	Controle no gerenciamento de projeto.....	82
4.4	GESTÃO DA QUALIDADE NO PROCESSO DE PROJETO.....	84
4.4.1	Padrões de gerência de projeto.....	84
4.4.2	Sistema ISO e PMI.....	85
4.4.2.1	ISO 10006.....	85
4.4.2.2	PMBOK – <i>Project Management Body of Knowledge</i>	86
4.4.2.3	QS 9000 (TS 16949).....	86
4.5	MODELOS DO PROCESSO DE PROJETO.....	88
4.5.1	Categorização dos modelos.....	88
4.5.2	Delimitação dos principais modelos estudados.....	88
4.5.3	Modelo da Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura – AsBEA (1992).....	89
4.5.4	Norma ABNT NBR 13531/1995.....	90
4.5.5	Norma ABNT NBR 13532/1995.....	91
4.5.6	Norma ABNT NBR ISO 10006/2000.....	92
4.5.7	Modelo proposto por Melhado (1994).....	93
4.5.8	Modelo proposto por Fabrício (2002).....	94
4.5.9	Modelo Centro de Tecnologia de Edificações – CTE (2003).....	96
4.5.10	Modelo GPPIE – Romano (2003).....	97
4.5.11	Modelo UFRGS / NORIE (2001).....	98

4.6	FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DO PROCESSO DE PROJETO.....	99
4.7	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PROCESSO DE PROJETOS.....	101
4.7.1	Os requisitos de desempenho segundo a ISO 6241.....	101
4.7.2	Avaliação do desempenho de projeto.....	102
5	METODOLOGIA.....	104
5.1	ESTRUTURAÇÃO DA METODOLOGIA.....	104
5.1.1	Etapas da metodologia da pesquisa.....	106
5.2	MONTAGEM E INSTRUMENTAÇÃO DA PESQUISA.....	108
5.3	OBJETO DO ESTUDO DE CASOS.....	110
5.3.1	Justificativas e critérios de seleção dos empreendimentos do estudo de casos.....	111
5.4	CARACTERIZAÇÃO DAS CIDADES, EMPREENDIMENTOS, E EMPRESAS ESTUDADAS.....	113
5.4.1	Caracterização da cidade de Águas Claras – DF e do empreendimento.....	115
5.4.2	Caracterização do empreendimento de Águas Claras-DF.....	117
5.4.3	Caracterização da construtora do empreendimento de Águas Claras-DF.....	119
5.4.4	Caracterização da cidade de Goiânia - GO e o setor leste Negrão de Lima.....	120
5.4.5	Caracterização do empreendimento da cidade de Goiânia-GO.....	122
5.4.6	Caracterização da cooperativa do empreendimento de Goiânia – GO.....	124
5.5	METODOLOGIA PARA OBTENÇÃO DAS DIRETRIZES DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA AS COOPERATIVAS HABITACIONAIS.....	124
5.6	METODOLOGIA PARA A ESCOLHA DA FERRAMENTA DE DETECÇÃO DE FALHAS (CAUSA E EFEITOS) E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO PROCESSO DE PROJETO.....	126
6	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE CASOS.....	129
6.1	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	129
6.1.1	A estrutura organizacional da construtora do empreendimento “A”.....	130
6.1.2	A estrutura organizacional da cooperativa do empreendimento “B”.....	131
6.1.3	Contratação da equipe de projetos e procedimentos padronizados de projeto.....	133
6.1.4	Fases do processo de projeto.....	134
6.1.5	Fases críticas de projeto.....	135
6.1.6	Planejamento e controle do processo de projeto.....	136
6.1.7	Troca de informações entre os agentes intervenientes.....	137
6.1.8	Avaliação de desempenho de projeto e processos.....	138
6.1.9	O custo da produção dos empreendimentos.....	140
6.1.10	Avaliação das vantagens e desvantagens da construção através das cooperativas habitacionais.....	142
6.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	142
6.2.1	Estrutura organizacional das empresas.....	142
6.2.2	Planejamento e controle do projeto.....	144
6.2.3	Controle e garantia da qualidade em projeto.....	152
6.2.4	Síntese das falhas presentes no processo de projeto.....	164
6.3	DIRETRIZES DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	166

6.3.1	Modelo de estrutura organizacional	167
6.3.2	Planejamento estratégico	169
6.3.3	Formação e contratação da equipe de projetos	170
6.3.4	Coordenação de projetos	173
6.3.5	Etapas do processo de projeto	179
6.3.6	Acompanhamento da execução da obra	185
6.3.7	Análise crítica de projetos	188
6.3.8	Indicadores de qualidade do projeto	189
6.3.9	Padrões para projeto	199
6.3.10	A adoção de <i>softwares</i> CADD voltados para o produto e não para o desenho	201
6.3.11	O uso de <i>software</i> de gerenciamento de projetos	205
6.4	FERRAMENTAS DE ANÁLISE E CONTROLE DA QUALIDADE NO PROCESSO DE PROJETO	207
6.5	TROCA DE INFORMAÇÕES ENTRE OS AGENTES	211
6.6	PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS, RACIONALIZAÇÃO, CONSTRUTIBILIDADE E TECNOLOGIA APROPRIADA	213
6.7	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE PROJETO PARA COOPERATIVAS HABITACIONAIS	215
6.7.1	Ferramentas de avaliação de desempenho de projeto, processos e do modelo de gerenciamento	215
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	222
7.1	O PROCESSO DE PROJETO NAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS	222
7.2	A AUTOGESTÃO NAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS	224
7.3	O ENSINO DA GESTÃO E COORDENAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETOS	225
7.4	ENSINO DA GESTÃO DE COOPERATIVAS HABITACIONAIS E INCUBADORAS DE TECNOLOGIAS	227
7.5	APOIO E PARCERIAS NA GESTÃO DAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS	228
8	CONCLUSÕES	230
8.1	SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS	231
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	232
	ANEXO I – QUESTIONÁRIO E <i>CHECK-LIST</i> DA ENTREVISTA NAS OBRAS, CONSTRUTORAS, SEDE DAS COOPERATIVAS HABITACIONAIS E ESCRITÓRIO DE PROJETOS	238
	ANEXO II – QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA NAS CONSTRUTORAS ESCRITÓRIO DE PROJETOS	241
	ANEXO III – MODELO DE <i>CHECK-LIST</i> DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA EMPREENDIMENTOS DE COOPERATIVAS HABITACIONAIS	243

LISTA DE FIGURAS

2.1	Déficit habitacional total por faixa de renda.....	29
2.2	Histograma da estimativa do déficit habitacional básico por região e por unidade da federação – 2000.....	30
2.3	Gráfico da evolução do déficit habitacional brasileiro.....	31
2.4	Gráfico - Nº. de cooperativas habitacionais registradas na OCB – 2002.....	33
3.1	Gráfico do avanço do empreendimento em relação à chance de reduzir o custo de falhas do edifício.....	49
3.2	Prática das construtoras na contratação de projetos.....	51
3.3	Gráfico - Modelo seqüencial de projetar.....	52
3.4	Equipe multidisciplinar de projeto.....	57
3.5	Organograma da equipe tradicional de projeto.....	58
3.6	Esquema genérico de um processo seqüencial de desenvolvimento do projeto de edifícios – participação dos agentes ao longo do processo.....	59
3.7	Duas possibilidades de fluxo de informações de projeto.....	60
3.8	Fases do processo de projeto abordado pelos <i>softwares</i> CAD.....	64
4.1	Processo e subdivisões.....	66
4.2	Projetos e Programas.....	68
4.3	Fluxo resumido das fases do projeto – conforme o modelo do CTE.....	72
4.4	Processo construtivo.....	81
4.5	Pontos relevantes de controle no gerenciamento de projetos.....	83
4.6	Modelo do processo de projeto segundo Melhado.....	93
4.7	Modelo do processo segundo Fabrício.....	95
4.8	Modelo do processo de projeto segundo CTE.....	96
4.9	Modelo do processo GPPIE.....	97
4.10	Modelo NORIE / UFRGS mostrando o fluxo geral e o anteprojeto.....	98
5.1	Estruturação da metodologia.....	105
5.2	Procedimentos metodológicos a partir da análise cruzada dos dados da pesquisa.....	106
5.3	Vista aérea da cidade de Águas Claras-DF.....	115
5.4	Águas Claras – DF, em segundo plano, mostrando o elevado adensamento com edifícios verticais.....	116
5.5	Fases da construção do empreendimento de Águas Claras – DF.....	118
5.6	Plantas humanizadas dos apartamentos de três e dois quartos do empreendimento de Águas Claras – DF.....	118
5.7	Foto aérea de Goiânia-GO mostrando a tendência de verticalização das edificações.....	121
5.8	Foto aérea do setor Negrão de Lima em Goiânia-Go, com a localização do empreendimento da Cohacasp – cooperativa habitacional dos cabos e soldados militar e bombeiro militar do Estado de Goiás.....	122
5.9	Fases da construção do empreendimento de Goiânia – GO.....	123
5.10	Plantas humanizadas do pavimento tipo – Aptos de 2 e 3 quartos.....	123
5.11	Abordagem metodológica das diretrizes propostas para o gerenciamento de projetos.....	126
6.1	Estrutura organizacional da construtora do empreendimento “A”.....	130
6.2	Estrutura organizacional da cooperativa habitacional que gere o	132

	empreendimento “B”.....	
6.3	Sistema UAU! – <i>software</i> de automação e gestão para construtoras.....	137
6.4	Estrutura organizacional básica das empresas.....	143
6.5	Planejamento e controle de projeto.....	144
6.6	Processo de projeto desenvolvido pelos escritórios de projeto do empreendimento “B”, etapas e participantes.....	146
6.7	Processo de projeto desenvolvido para o empreendimento “A”, etapas e participantes.....	147
6.8	Controle e garantia da qualidade em projetos nas empresas pesquisadas.	152
6.9	Modelo organizacional proposto para as cooperativas habitacionais de autogestão.....	168
6.10	Equipe multidisciplinar de projeto simultâneo.....	171
6.11	Etapas do processo de projeto e participantes.....	180
6.12	Fluxo das etapas do processo de projeto do modelo proposto para as cooperativas habitacionais de autogestão.....	187
6.13	Desenho esquemático de edifício em fila com circulação centralizada e corredor internos de distribuição horizontal.....	198
6.14	Desenho esquemático de edifício em fila com circulação vertical descentralizada sem corredores internos de distribuição horizontal.....	199
6.15	<i>Software</i> CADD com interface que possibilita o detalhe para produção partindo da forma geral. Foco no objeto(3D) e não somente no desenho(2D).....	202
6.16	<i>Software</i> CADD com geração e atualização automática das projeções bidimensionais partindo do modelo tridimensional.....	203
6.17	<i>Software</i> com base para gerenciamento e compartilhamento de arquivos entre especialidades de projeto.....	204
6.18	<i>Software</i> com acesso à base de dados externos.....	205
6.19	Modelo organizacional com ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i>).....	207
6.20	Diagrama de Ishikawa do gerenciamento de projetos para as cooperativas habitacionais de autogestão.....	209
6.21	Comunicação em um empreendimento com extranet de projeto.....	212
6.22	Utilização do FMEA nas etapas de desenvolvimento do produto.....	217
6.23	Fluxograma do FMEA.....	219

LISTA DE TABELAS

2.1	Quantidade de cooperativas brasileiras por ramo, nº. de cooperados e empregados.....	32
2.2	Nº. de cooperativas habitacionais registradas na OCB – Organização das Cooperativas do Brasil.....	33
2.3	Lançamentos na Região Metropolitana de São Paulo.....	34
2.4	Preço médio (em US\$ comercial de venda – 1º dia útil do mês, 1997).....	40
3.1	Fontes das Patologias nas Construções (QUALIFORM, 1987).....	45
3.2	Comparativo entre Japão, Estados Unidos e Brasil do tempo gasto na fase de planejamento/execução de obras.....	46
3.3	Principais causas dos problemas patológicos ou defeitos na construção civil.....	47
3.4	Maiores obstáculos para os profissionais desenvolverem projetos de maneira satisfatória.....	50
5.1	Áreas relativas ao empreendimento de Águas Claras-DF.....	118
5.2	Áreas relativas ao empreendimento de Goiânia-GO.....	123
6.1	Custos unitários básicos de construção (CUB) –ABNT NBR 12.721:2006 – mês: julho ano: 2008.....	140
6.2	Custos unitários básicos de construção (CUB) –mês: julho ano: 2008.....	141
6.3	Indicação percentual de custo da garagem em edifícios residenciais.....	192
6.4	Comparação das formas geométricas básicas para as fachadas dos edifícios..	193
6.5	Relação de custo entre paredes externas e internas.....	194
6.6	Relação dos Índices de compacidade obtidos com formas geométricas de plantas distintas.....	196
6.7	Escala quantitativa para o componente Ocorrência (O).....	217
6.8	Modelo da tabela do FMEA.....	220

LISTA DE QUADROS

3.1	Desperdício que podem ocorrer na construção civil.....	47
3.2	Barreiras tecnológicas na etapa projeto de edifícios e seus reflexos negativos para a competitividade das empresas do ES, desempenho e vida útil das edificações.....	48
3.3	Comparativo do raciocínio técnico <i>versus</i> raciocínio empresarial entre os profissionais.....	54
3.4	Vantagens e riscos potenciais do uso de <i>extranets</i> na coordenação de projetos.....	63
4.1	Impacto do projeto nos objetivos de desempenho.....	75
4.2	Modelos de planejamento e ferramentas de modelagem pesquisadas.....	89
4.3	Objetivos e tipos de gráficos adequados para uso.....	100
5.1	Cronograma físico.....	108
6.1	Mecanismos para controle e garantia da qualidade em projetos utilizados na construtora “A”	159
	Distribuição de tarefa de preenchimento do FMEA nas etapas de desenvolvimento do produto.....	
6.2	Síntese das falhas presentes no processo de planejamento de projeto das empresas pesquisadas – Planejamento de projeto.....	165
6.3	Síntese das falhas presentes no processo de planejamento de projeto das empresas pesquisadas – Controle e garantia da qualidade em projeto.....	166
6.4	Distribuição da tarefa de preenchimento do FMEA nas etapas de desenvolvimento do produto.....	216
6.5	Escala quantitativa para o componente Severidade (S).....	218
6.6	Escala quantitativa para o componente Detecção (D).....	218

LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

SÍMBOLOS

CP	Controle de produção
CR	Controle de recepção
CQ	Controle de qualidade
2D	Duas dimensões
3D	Três dimensões
4D	Quatro dimensões
C _{pe}	Custo das paredes externas
C _{pi}	Custo das paredes internas
IC	Índice de compactidade
P _c	Perímetro de um círculo de área igual a do pavimento analisado
r	Raio do círculo igual a do pavimento analisado
π	Relação entre o perímetro e o diâmetro do círculo de área igual ao pav.
P _p	Perímetro das paredes externas, em planta
A _p	Superfície do pavimento (laje)
ID	Índice de densidade de paredes
A _a	Área de projeção da alvenaria sobre o pavimento (laje)
IE	Índice de esbeltez
h _t	Altura da torre do edifício
a _{Ap}	Menor dimensão do retângulo que circunscreve a planta do pavimento tipo
C _{pk}	Índices de Capabilidade do Processo
O	Ocorrência
S	Severidade
D	Detecção

ABREVIATURAS

ES	Engenharia Simultânea
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
PS	Projeto Simultâneo
Embraesp	Empresa Brasileira de Estudos de Patrimônio
TC	Tecnologia da informação
APO	Avaliação Pós-Ocupação
POE	<i>Post Occupancy Evaluation</i>
BTC	Banco de Tecnologia Construtiva
LV	Levantamento de dados
PN	Programa de necessidades
EV	Estudo de viabilidade
EP	Estudo preliminar
AP	Ante-projeto
PR	Pré-execução
PL	Projeto legal
PB	Projeto básico

PE	Projeto de execução
ARQ	Arquitetura
NGI	Núcleo de Gestão e Inovação
GPPIE	Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações
PCT	O planejamento e controle técnico
PCA	Planejamento e controle administrativo
SPDA	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
R.A	Regiões Administrativas
RH	Recursos humanos
PCT	Planejamento e controle técnico
RPN	<i>Risk Priority Number</i>
CEP	Controle Estatístico do Processo

SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira Regulamentada
ACI	<i>American Concrete Institute</i>
AIA	<i>American Institute of Architects</i>
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
PIB	Produto Interno Bruto brasileiro
ONU	Organização das Nações Unidas
DF	Distrito Federal
GO	Estado de Goiás
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PNH	Plano Nacional de Habitação
FGV	Fundação Getúlio Vargas
INCC - FGV	Índice Nacional de Custo da Construção da Fundação Getúlio Vargas
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
OCB	Organização das Cooperativas do Brasil
OCESP	Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
UNB	Universidade de Brasília
BDI	Benefícios de Despesas Indiretas
CSLL	Contribuição Sindical sobre o Lucro Líquido
PIS-Cofins	Programa de Integração Social - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
SPC	Serviço de Proteção ao Crédito
SERASA	Centralização de Serviço dos Bancos
IPTU	Imposto predial e territorial urbano
ITU	Imposto territorial urbano
IEL-ES	Instituto Evaldo Lodi – Espírito Santo
CTE	Centro de Tecnologia de Edificações
CBIC	Câmara Brasileira de Construção
PSQ-Projetos	Programa Setorial da Qualidade – Setor de Projetos
SBPE	Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

AsBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PCMAT	Programa de Construções e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.
BVQI	<i>Bureau Veritas Quality International</i>
ASCE	<i>American Society of Civil Engineering</i>
CADD	<i>Computer Aided Draft and Design</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
PRINCE2	<i>Projects in Controlled Environment</i>
APM	<i>Association of Project Managers</i>
ISO	<i>International Organization Standardization</i>
ASQC	<i>American Society for Quality Control</i>
QS	<i>Quality System Requirements</i>
PPAP	<i>Production Part Approval Process</i>
APQP	<i>Advanced Product Quality Planning and Control Plan</i>
FMEA	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Action</i>
Pert-CPM	<i>Program Evaluation and Review Technique- Critical Path Method</i>
CIB	<i>Conseil International du Bâtiment</i>
CMEC	Curso de Mestrado em Engenharia Civil
Cohacasb-GO	Cooperativa Habitacional da Associação dos Cabos e Soldados da Polícia Militar e Bombeiro Militar do Estado de Goiás
UNICOOP	Cooperativa Habitacional União - Distrito Federal
Terracap	Companhia Imobiliária de Brasília
COOPERSEFE	Cooperativa dos Servidores do Senado Federal
COOHAJ	Cooperativa habitacional dos Jornalistas e profissionais de comunicação
COOPERCÂMARA	Cooperativa dos Servidores da Câmara dos Deputados Federais
HABITASEEL	Cooperativa Habitacional dos Funcionários da Eletronorte
COOPERBRASIL	Cooperativa Habitacional Brasil
COOPHEDUC	Cooperativa Habitacional dos trabalhadores em educação
COOPERBRAPA	Cooperativa Habitacional Econômica dos Empregados da Embrapa
COOPERJUS	Cooperativa Habitacional dos Servidores do Poder Judiciário
COHEP	Cooperativa Habitacional Econômica Primavera
CHASP – GO	Cooperativa Habitacional de Serviços Públicos do Estado de Goiás
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
CUB	Custo unitário básico
Sinduscon - GO	Sindicato da Indústria da Construção Civil de Goiás
NORIE	Núcleo orientado para a inovação da edificação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Sesi	Serviço Social de Indústria
Sebrae	Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas
SECOVI	Sindicato da Habitação
ART	Anotação de responsabilidade técnica
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol – Internet Protocol</i>