



UFRJ

GESTÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS SUSTENTÁVEIS NO MERCADO IMOBILIÁRIO – ESTUDOS DE CASOS

Anamaria Soares de Araújo Pereira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de Pesquisa: Sustentabilidade, Conforto Ambiental e Eficiência Energética.

Orientadora: Prof. Mônica Santos Salgado, D.Sc.

Rio de Janeiro
Julho de 2013

GESTÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS SUSTENTÁVEIS NO MERCADO IMOBILIÁRIO – ESTUDOS DE CASOS

Anamaria Soares de Araújo Pereira

Orientadora: Prof. Mônica Santos Salgado, D.Sc.

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Arquitetura - PROARQ,
da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Linha de pesquisa: Sustentabilidade, Conforto Ambiental e Eficiência Energética.

Aprovada por:

Prof. Mônica Santos Salgado, D.Sc. (Orientadora)

Prof. Patrizia Di Trapano, D.Sc.

Prof. Virginia Maria Nogueira Vasconcellos, D.Sc.

Prof. Márcio Minto Fabrício, D. Sc.

Rio de Janeiro
Julho de 2013

P436

Pereira, Anamaria Soares de Araújo,
Gestão de projetos habitacionais sustentáveis no
mercado imobiliário - estudos de casos/Anamaria Soares de
Araújo Pereira. – Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2013.
84f. Il.; 30 cm.

Orientador: Mônica Santos Salgado.
Dissertação (Mestrado) – UFRJ/PROARQ/Programa de
Pós-Graduação em Arquitetura, 2013.
Referências bibliográficas: p.78-83.

1. Gestão de projetos. 2. Avaliação ambiental. 3.
Empreendimentos. I. Salgado, Mônica Santos. II.
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de
Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação
em Arquitetura. III. Título.

CDD 658.5

AGRADECIMENTOS

A professora Mônica dos Santos Salgado, pela sua contribuição na realização desse trabalho, pelo incentivo, pelos conhecimentos transmitidos, pelo aprendizado, muito obrigada.

Ao professor Márcio Minto Fabrício, pela participação na banca de qualificação e de defesa, pelas considerações e informações que muito contribuíram para a elaboração do trabalho.

A professora Virgínia Vasconcellos, que aceitou prontamente participar da banca de qualificação e de defesa, pelo seu apoio, comentários e sugestões.

A professora Patrícia Di Trapano, que aceitou gentilmente participar como membro da banca de defesa, pelos seus comentários e sugestões.

Aos arquitetos entrevistados, pela receptividade, gentileza e colaboração, fornecendo dados e informações, sem os quais esse trabalho não poderia ser realizado.

Aos professores do PROARQ, pela transmissão de conhecimentos e aprendizado.

Aos membros administrativos do PROARQ, Maria da Guia, Vanda e Rita, que sempre me apoiaram prontamente em todos os momentos que precisei de ajuda.

Aos amigos e familiares pelo incentivo na realização de uma importante etapa profissional, em especial a Pedro Seixas, a Lúcia Beatriz da Silva Alves e a Marise Machado.

Aos meus filhos queridos Carla e André, inspirações da minha vida.

Aos meus pais queridos, que sem eles nada disso teria acontecido.

RESUMO

GESTÃO DE PROJETOS HABITACIONAIS SUSTENTÁVEIS NO MERCADO IMOBILIÁRIO – ESTUDOS DE CASOS

Anamaria Soares de Araújo Pereira

Orientadora: Prof. Mônica Santos Salgado, D.Sc.

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura.

O setor da construção civil brasileira, impulsionado pelo crescimento econômico, pelas demandas ambientais, de desempenho e tecnológicas, está em franco desenvolvimento, atuando de forma mais consciente quanto à importância do projeto no ciclo de produção. Paralelamente a esse cenário, observa-se um interesse crescente pelas certificações ambientais no mercado imobiliário. Percebe-se, entretanto, que a incorporação dos requisitos ambientais ao processo de projeto esbarra na inércia do setor para mudanças, e nos custos relacionados à incorporação das tecnologias ambientais no projeto das edificações. Com o objetivo de investigar de que forma o processo de certificação vem se desenvolvendo, realizou-se um levantamento dos empreendimentos habitacionais que apostaram na nova tendência de forma a identificar os impactos no processo do projeto. A metodologia utilizada parte da pesquisa documental sobre os principais métodos de avaliação ambiental no Brasil. Além da análise das metodologias, foram realizadas entrevistas com os arquitetos que participaram do processo de projeto das edificações certificadas. Parte-se do princípio que um projeto que visa à qualidade ambiental não pode estar dissociado da realização da gestão do processo de projeto com a participação de todos os atores, tornando indispensável a atuação e o comprometimento do incorporador/empreendedor no sistema de gestão do empreendimento. Os resultados obtidos indicam que, embora o setor da construção civil tenha iniciado seu processo de adaptação à nova realidade, os profissionais ainda estão se familiarizando com esse novo momento.

Palavras chave: Gestão de projetos, Gestão de empreendimentos, Certificação ambiental.

Rio de Janeiro, julho de 2013

ABSTRACT

MANAGEMENT OF SUSTAINABLE HOUSING PROJECTS IN THE REAL ESTATE MARKET – CASE STUDIES

Anamaria Soares de Araújo Pereira

Orientadora: Prof. Mônica Santos Salgado, D.Sc.

Abstract da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura.

Brazilian's civil construction sector, driven by economic growth, and environmental, performance and technology demands, is developing fast, acting more consciously regarding the relevance of the project in its production cycle. In parallel to this scenario, there is a growing interest for environmental certifications in the real estate market. It is noticed, however, that the inclusion of environmental requirements in the project process finds obstacles in the sector's inertia for changes, and in the costs related to the inclusion of environmental technologies in the buildings' projects. To investigate how the certification process is being developed, it was held an analysis of the housing developments that have bet on this new trend in order to identify its impacts on the project process. The methodology adopted starts with a documental research about the main environmental evaluation methods held in Brazil. Besides the methodologies analysis, interviews with architects who participated in the project process of certificated buildings also took place. Starting with the premise that a project aiming at environmental quality cannot be achieved without the participation of all actors during the project process management, the performance and commitment of the developer/enterprising in the development management system is found to be indispensable. The results obtained indicate that, although the civil construction sector has already started its adaptation process to the new reality, professionals are still getting familiar with this new moment.

Key Words: Project management, Developments management, Environmental certification.

Rio de Janeiro, julho de 2013

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 10 |
| Capítulo 1. BREVE HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA E DESAFIOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO NO BRASIL | 13 |
| 1.1. Conforto, Arquitetura Bioclimática e Arquitetura Sustentável | 15 |
| 1.2. Avaliação Ambiental | 17 |
| 1.2.1. Iniciativas Privadas | 19 |
| 1.2.1.1. Metodologia LEED | 19 |
| 1.2.1.2. Metodologia AQUA | 21 |
| 1.2.2. Iniciativas Institucionais | 23 |
| 1.2.2.1. Metodologia Procel Edifica | 23 |
| 1.2.2.2. Metodologia Selo Casa Azul da CAIXA | 24 |
| 1.2.3. Considerações sobre as metodologias | 26 |
| Capítulo 2: GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO E AS DEMANDAS CONTEMPORÂNEAS | 29 |
| 2.1. Gestão do Processo de Projeto | 29 |
| 2.2. Gerenciamento do Processo de Projeto de Edificações | 36 |
| 2.3. Considerações sobre a Gestão do Processo de Projeto e a Sustentabilidade | 41 |
| Capítulo 3: EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS COM CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL | 42 |
| 3.1. Metodologia | 46 |
| 3.2. Caracterização dos Empreendimentos, Empresas de Arquitetura, Entrevistados e definição do perfil de Qualidade Ambiental do Empreendimento | 48 |
| 3.3. Empresa de Arquitetura X | 56 |
| 3.4. Empresa de Arquitetura Y | 58 |
| 3.5. Empresa de Arquitetura Z | 60 |
| 3.6. Questionário | 63 |
| Capítulo 4: ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS | 65 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 73 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 78 |
| ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA AS ENTREVISTAS | 84 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Metodologias de avaliação ambiental | 18 |
| Quadro 2 – Tabela de nível de gradação de acordo com o atendimento aos critérios Selo Casa Azul da CAIXA | 25 |
| Quadro 3 – Quadro da demanda pela certificação LEED ao longo dos anos | 43 |
| Quadro 4 – Total de empreendimentos com certificações LEED por tipologia | 43 |
| Quadro 5 – Empreendimentos com certificações LEED por estados | 44 |
| Quadro 6 – Empreendimentos com certificações LEED por classificação | 44 |
| Quadro 7 – Quadro dos empreendimentos com certificação AQUA por ano | 44 |
| Quadro 8 – Empreendimentos com certificações AQUA por referencial técnico por fases | 45 |
| Quadro 9 – Distribuição de empreendimentos com certificações AQUA por estados | 45 |
| Quadro 10 – Selos Procel Edifica concedidos – 2010 a 2011 | 45 |
| Quadro 11 – Caracterização dos empreendimentos e data das certificações AQUA | 49 |
| Quadro 12 – Caracterização das empresas de arquitetura | 50 |
| Quadro 13 – Caracterização dos entrevistados | 50 |
| Quadro 14 – Níveis de certificação obtidos pelo empreendimento C e níveis percebidos para os empreendimentos A, B e | 51 |
| Quadro 15 – Empreendimentos habitacionais com certificação AQUA por ano | 65 |
| Quadro 16 – Coordenação por empreendimentos | 67 |
| Quadro 17 – Ferramentas de gestão de processo de projeto utilizadas por empreendimento | 68 |
| Quadro 18 – Projetos e consultorias contratadas por empreendimento | 70 |
| Quadro 19 – Consultorias específicas contratadas para a certificação por empreendimento | 71 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Comparação entre certificações solicitadas e concedidas no Brasil | 42 |
|---|----|

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Empreendimento A - planta de situação com tipologia | 52 |
| Figura 2 – Empreendimento B - planta de situação com tipologia | 53 |
| Figura 3 – Empreendimento C - planta de situação com tipologia | 54 |
| Figura 4 – Empreendimento D - planta de situação com tipologia | 55 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGESC – Associação Brasileira de Gestores e Coordenadores de Projeto
AQUA – Alta Qualidade Ambiental
BEPAC – Building Environmental Performance Assessment Criteria
BIM – Building Information Modeling
BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CAD – Computer-Aided design
CASA AZUL – Selo Casa Azul da CAIXA
CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficient
CERQUAL – Certification Qualité Logement
EEE- Eficiência Energética em Edificações
EUA – Estados Unidos da América
EXTRANET – Site externo
FCAV – Fundação Carlos Alberto Vanzolini
GBC BRASIL – Green Building Council Brasil
HQE – Haute Qualité Environnementale
ISO – International Organization for Standardization
LabEEE – Laboratório de Eficiência Energética em Edificações
LEED – Leadership in Energy and Environmental Design
NBR – Norma Técnica Brasileira
PPI – Processo de Projeto Integrado
PQE – Plano de Qualidade do Empreendimento
PROCEL EDIFICA – Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações
QAE – Qualidade Ambiental do Edifício
REAL ESTATE – Mercado Imobiliário
REVIT – software para desenvolvimento de projetos
SGE – Sistema de Gestão do Empreendimento
USGBC – U.S. Green Building Council
4D – Quatro dimensões: espaço tridimensional mais a variável tempo

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a Construção Civil é um dos setores que causa maior impacto ao meio ambiente, pela utilização dos recursos naturais em grande escala. Na década de 90, começaram a surgir as primeiras metodologias de avaliação ambiental, com destaque para o BREEAM, método inglês, o HQE, método francês e o LEED, método norte-americano. Dentro desse contexto, torna-se fundamental analisar se as práticas projetuais estão de fato incorporando as necessidades e requisitos ambientais das novas edificações desde a concepção do projeto.

Entretanto, o que se percebe à primeira vista é que o ritmo acelerado de desenvolvimento impede os incorporadores de pensar a incorporação dos requisitos ambientais nos empreendimentos. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é analisar essa realidade e apresentar os resultados, dentre os poucos exemplos que existem, dos tipos de modificação que as preocupações ambientais estão trazendo para o processo de projeto. Acredita-se que considerar os requisitos de sustentabilidade pode contribuir para minimizar os impactos ao meio ambiente e melhorar a qualidade de vida das pessoas que vão ocupar esses espaços construídos.

No Brasil, até final de dezembro de 2012, as certificações ambientais procuradas pelo setor imobiliário eram: AQUA e LEED. A escolha pela certificação AQUA se deu particularmente pelo fato desse processo ter um referencial técnico específico para edifícios habitacionais, e, além disso, ter em sua estrutura a exigência da definição de um Sistema de Gestão do Empreendimento. A pesquisa limitou-se aos empreendimentos habitacionais do mercado imobiliário do estado de São Paulo com certificação AQUA em duas etapas: programa e concepção.

A metodologia utilizada partiu de uma pesquisa teórica a respeito da sustentabilidade na arquitetura, contextualizando o mercado imobiliário no Brasil, expondo a evolução do processo de projeto e a apresentação das metodologias ambientais, para em seguida realizar um levantamento dos empreendimentos habitacionais certificados, a análise documental, e entrevistas nas empresas de arquitetura que atuaram nos projetos desses empreendimentos.

A pesquisa teve como objetivo: identificar de que forma ocorreu o processo de projeto em empreendimentos habitacionais do mercado imobiliário que têm como meta a obtenção da certificação AQUA.

O trabalho foi estruturado em quatro capítulos conforme descritos a seguir.

O capítulo 1 objetiva apresentar um breve histórico da evolução da sustentabilidade na arquitetura e os desafios enfrentados pelo setor imobiliário. São apresentados os conceitos de conforto, arquitetura bioclimática e sustentabilidade, apontando o fator clima como preponderante para a concepção arquitetônica ao longo da história. O capítulo apresenta as primeiras avaliações ambientais que surgiram no mundo nos anos 90, as linhas gerais das iniciativas privadas (com destaque para os selos norte americano e francês que chegaram ao Brasil – LEED e AQUA) e as iniciativas das instituições brasileiras diante das demandas de um mercado mais consciente em relação aos impactos das edificações no meio ambiente. O Procel Edifica e o Selo Casa Azul da Caixa são exemplos analisados na identificação das principais diretrizes ambientais, considerando a realidade brasileira.

O capítulo 2 apresenta as principais características das metodologias de processo de projeto no setor da construção civil, com ênfase no Brasil, trazendo à discussão o estágio atual vivido pelas empresas empreendedoras e incorporadoras, diante de mais um desafio a ser incorporado nas suas metas: a qualidade ambiental. Expõe a evolução do processo de projeto sequencial para simultâneo; o suporte da tecnologia computacional para as simulações, comunicação, registro e armazenamento de documentos; e a constatação pelo mercado imobiliário da importância de uma gestão ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. Aponta para o processo de projeto integrado com a participação de todos os agentes desde a fase programa e o uso das ferramentas computacionais e de gestão, de modo a contribuir com as melhores soluções para o desempenho da edificação, atendendo às expectativas e às necessidades do cliente e do usuário.

No capítulo 3, um levantamento dos projetos certificados traça o panorama atual da procura pelas empresas do setor da construção civil na obtenção da certificação ambiental, seguido da pesquisa sobre os impactos do processo AQUA na gestão de quatro projetos habitacionais, a metodologia utilizada e os dados coletados. Estão caracterizados os empreendimentos, as empresas de arquitetura e os entrevistados. A partir da análise dos projetos e das entrevistas são apontadas as evidências encontradas e as diferenças ou padrões identificados no desenvolvimento desses projetos.

No capítulo 4 é apresentada uma análise crítica dos resultados positivos e as dificuldades encontradas no desenvolvimento dos empreendimentos selecionados, resultado da pesquisa documental e das entrevistas, com foco na gestão do processo de projeto e na sua relação com a certificação ambiental AQUA.

Entende-se que os benefícios da adoção dos requisitos da sustentabilidade ambiental devam se estender aos empreendimentos do mercado imobiliário, visto que a construção civil é um dos setores em crescimento e que causa enorme impacto ao meio ambiente.

Capítulo 1. BREVE HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA E DESAFIOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO NO BRASIL

Em toda a história da humanidade o homem procurou proteger-se do clima nas suas construções, utilizando os recursos acessíveis no meio ambiente e a tecnologia disponível no seu estágio civilizatório.

Dentre os períodos históricos da civilização, destacamos a Revolução Industrial, em meados do século XVIII, por ter trazido enorme desenvolvimento econômico e tecnológico para as grandes cidades e conseqüente crescimento na utilização dos recursos naturais. Estimulou a migração humana do campo para os centros urbanos, o que contribuiu para o crescimento populacional dessas cidades.

A Segunda Guerra Mundial foi um acontecimento histórico importante que contribuiu para o crescimento das cidades no mundo. Bruand (2008) aponta para o crescimento da atividade imobiliária, conseqüência da urbanização intensa, “levando os arquitetos de encontro a um abundante mercado de trabalho com grandes possibilidades nos campos mais variados: edifícios públicos, comerciais e de apartamentos no centro das cidades, residências nos bairros, fábricas na periferia”.

Essa situação favorável ao desenvolvimento da construção civil desencadeou uma atividade imobiliária acelerada que tomou conta das cidades brasileiras com a construção dos grandes edifícios de apartamentos e escritórios, criando desequilíbrios no contexto urbano. O adensamento urbano descontrolado implica em grandes impactos ambientais negativos, questões como: a poluição do ar, a poluição da água, o acréscimo do número de transportes públicos; o congestionamento das vias de circulação; o aumento do consumo energético; a utilização indiscriminada dos recursos naturais; e a redução de áreas verdes. Esses agentes transformam as grandes cidades em locais caóticos com baixa qualidade de vida e agressões ao meio ambiente, se não houver uma política urbana pública colocada em prática. Entretanto, esses impactos não se restringiam somente a locais isolados, mas ao planeta como um todo.

A partir da década de 1980, os impactos da poluição começaram a afetar regiões e até mesmo o planeta como um todo, ocasionando as preocupações com riscos globais, como a contaminação da água, do ar, do solo e das cadeias alimentares, o efeito estufa, a explosão demográfica e o empobrecimento da biodiversidade. (DRUCKER, 1989, apud ZAMBRANO, 2008)

A partir da reflexão apresentada em Drucker (1989 apud Zambrano, 2008) percebe-se que o modelo de crescimento econômico global trouxe grandes impactos ao meio ambiente e à qualidade de vida do ser humano, dando origem às primeiras discussões sobre o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Para Charlot-Valideu (2004, apud Zambrano, 2008), o conceito de Desenvolvimento Sustentável, apresentado ao mundo pelo relatório das Nações Unidas em 1987, denominado relatório Brundland ou “Nosso Futuro Comum” – “Our Common Future” (ONU: COMISSÃO BRUNDTLAND, 1987), como foi mais conhecido, criou as bases das transformações observadas na década de 90 e que, até hoje, vem orientando as políticas ambientais na maior parte dos países. (CHARLOT-VALIDEU, 2004, apud ZAMBRANO, 2008) Fica definido, nesse relatório, como desenvolvimento sustentável aquele que satisfaça as necessidades e as aspirações humanas, atuando de forma equilibrada nas três dimensões: ambiental, sócio-ambiental e econômica.

Em paralelo às questões ambientais, temos um aspecto de suma importância: o desempenho das empresas brasileiras do mercado imobiliário face aos desafios da atualidade e das especificidades financeiras deste setor. O mercado imobiliário brasileiro, no ano de 2011, apresentou um resultado de queda no mercado de ações apesar de grandes investimentos no setor da construção civil.

O setor busca revisar seus conceitos e parâmetros de produção e de controle, seja para avaliar a pressão de surpresas relacionadas com desvios de custos contra os orçamentos, como ocorreu com a maioria das companhias e se refletiu nos balanços de 2011, como para buscar uma contração de custos para repor padrões aceitáveis de rentabilidade, a se considerar o ajuste mais adequado entre os preços e os anseios e a capacidade de pagar dos mercados alvo. No setor do Real Estate, nos últimos cinco anos, verificou-se um substancial ganho salarial, associado a uma queda de produtividade, como fruto da pressão de demanda, da falta de treinamento e da terceirização como solução privilegiada de produção. (REAL ESTATE, 2012)

Muitas empresas do setor imobiliário abriram filiais em várias cidades brasileiras e investiram no mercado de baixa renda com o programa do governo “Minha Casa Minha Vida”, em que as margens de lucro são menores e as necessidades da racionalização dos processos de construção são maiores. O resultado foi um impacto negativo nos balanços das empresas de capital aberto e uma contração em algumas empresas do setor.

Na publicação de Conjuntura da Construção (2011) comenta-se sobre uma acomodação das empresas do setor imobiliário, marcado por um ritmo menor de crescimento e um cenário político e econômico nacional favorável aos investimentos, apesar de uma demanda menor do que a registrada no ano de 2010, “o mercado imobiliário passou a ser uma das opções do capital externo, que buscou o setor investindo diretamente nas ações das empresas que abriram seu capital, ou ainda por meio de parcerias”. (CONJUNTURA DA CONSTRUÇÃO, 2011)

A partir das fontes consultadas e de toda a realidade apresentada anteriormente pode-se inferir que a procura de investidores impulsionou obras no setor imobiliário. Arquitetos e projetistas estão muito requisitados para a elaboração de projetos, além da demanda de toda a cadeia produtiva da construção. Existe uma sobrecarga de trabalho nas empresas de projetos consolidadas nos grandes centros urbanos, particularmente Rio de Janeiro e São Paulo.

Paralelamente a este momento histórico, político e econômico, há uma demanda pela busca das certificações ambientais e a necessidade de discutir a inserção dessas questões na produção da arquitetura de empreendimentos do mercado imobiliário. As empresas do setor, de fato, devem se organizar e estabelecer metas que não comprometam a qualidade do ambiente construído, através da racionalização dos processos, do treinamento de pessoal com um planejamento mais eficaz.

1.1. Conforto, Arquitetura Bioclimática e Arquitetura Sustentável

O conforto é uma necessidade ambiental do ser humano, que é percebido através das sensações de conforto e desconforto, que, por sua vez afetam o equilíbrio mental, físico e emocional, estando diretamente relacionado ao desempenho do indivíduo. O que incomoda o ser humano é o desconforto, descrito por Krause et al (2005): “É este que devemos bem conhecer para melhor determinarmos suas causas. Dessa forma, poderemos projetar os mecanismos para evitar ou minorar suas consequências.”

Schmid (2005) apresenta a casa como idéia de conforto: “a casa acolhe, atende a um conjunto de necessidades básicas de segurança, envolvimento, orientação no tempo e, principalmente, no espaço. [...] E, na casa, a qualidade mais importante parece ser o conforto.” Para Schmid (2005) até o final do século XVIII, o termo conforto quase não se aplicava à edificação, desconhecimento superado no início do século XX.

Em contrapartida, Corbella e Yannas (2003) comentam que desde os primórdios da história da civilização humana constata-se a preocupação entre o clima e a arquitetura.

Exemplos de arquitetura e do urbanismo grego, romano e também das primitivas casas indígenas em nossas regiões tropicais, todos mostram interesse em que o espaço protegido se adapte à topografia, à vegetação, aos calores e frios que as pessoas experimentam, construindo um espaço modificado no qual o ser humano encontrasse conforto, no mais amplo sentido da palavra. (CORBELLA, YANNAS, 2003)

Bruand (2008) acrescenta que foi o clima o fator físico que mais interferiu na arquitetura brasileira, identificado no período colonial com suas casas de amplos beirais e generosas varandas, características que respondiam às necessidades de adaptação ao clima, e foram utilizadas durante todo o século XIX. Bruan (2008) comenta que a arquitetura dessa época era protegida por paredes espessas, janelas com venezianas ou postigos fechados, pois, sendo o Brasil um país tropical, os arquitetos não podiam ignorar o problema de calor e do excesso de luminosidade provenientes de uma insolação tão intensa.

Portanto, pode-se dizer que a preocupação com conforto e clima existe desde os primórdios da civilização e intensificou-se a partir do século XIX incorporando os conceitos climáticos à arquitetura brasileira. O clima foi fator determinante na arquitetura brasileira nas décadas de 30 a 50. Segundo Corbella e Yannas (2003): “Por um curto período de tempo, que se iniciou na década de 1930, e durou uns 20 anos, essa geração de arquitetos brasileiros abraçou os princípios do modernismo junto com uma preocupação pelo projeto com consciência do meio ambiente.”

Segundo Zambrano (2008) na década de 80, foi dado o nome de Arquitetura Bioclimática a uma arquitetura que passou a ser desenvolvida com uma especial atenção às relações com o clima e com o micro-clima que a rodeiam. Caracteriza-se por ser uma abordagem mais abrangente que a Arquitetura Solar (surgida na década de 70), baseada em técnicas construtivas capazes de favorecer os ganhos térmicos para aquecimento. No final dos anos 80 para os anos 90, a Arquitetura Bioclimática deu espaço à Arquitetura Sustentável. Não se tratava mais em pensar somente na arquitetura e sua relação com o clima, mas também sua inserção no ambiente construído e seu entorno.

Di Trapano (2008) apresentou uma discussão sobre como a forma arquitetônica se relaciona com a qualidade ambiental. Os arquitetos considerados, todos com formação na década de 50/60, têm produção arquitetônica consistente e contemporânea. As obras e os arquitetos selecionados foram os seguintes:

- Fábrica da Natura – SP – Arquiteto Roberto Loeb (projeto/obra: 1996/2001)
- Centro da Cultura Judaica – SP – Arquiteto Roberto Loeb (projeto/obra:1990/2003)
- Centro Britânico Brasileiro – SP – Arquiteto Marc Rubin (projeto/obra: 1999/2000)
- Edifício Cidade Nova – RJ – Arquiteto Ruy Rezende (projeto/obra: 2006/2008)
- Torre Almirante – RJ – Arquiteto Davino Pontual (projeto/obra: 2001/2004)
- Centro de Reabilitação Infantil SARAH – RJ – Arquiteto João Filgueiras Lima – Lelé (projeto/obra: 2001/2002)

A partir das entrevistas realizadas com os arquitetos autores das obras, e da pesquisa documental, conclui-se que a relação da forma arquitetônica com a qualidade ambiental é uma temática presente tanto no discurso, quanto nas obras de todos os arquitetos entrevistados. Entretanto, observa-se que para a maioria, o tema apresenta-se ainda fragmentado e controverso. Com exceção do arquiteto João Filgueiras Lima, nenhum deles conseguiu realmente atender a todos os requisitos apontados a partir das recomendações de autores específicos sobre o tema. (DI TRAPANO, 2008)

De fato podemos observar que a preocupação com os fatores climáticos tem uma origem natural, inerente ao ser humano, de abrigo, de conforto, mas que foi se perdendo em nome do avanço tecnológico, do desenvolvimento econômico, da globalização e da materialização. É tempo de se repensar o projeto incorporando as variáveis ambientais no ato projetual.

1.2. Avaliação Ambiental

A Construção Civil é um dos setores que causa maior impacto negativo ao meio ambiente, na utilização dos recursos naturais em grande escala.

O primeiro sinal da necessidade de se avaliar o desempenho ambiental dos edifícios veio exatamente com a constatação que, mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão “verdes” eram de fato seus edifícios. Como seria comprovado mais tarde, edifícios projetados para sintetizar os conceitos de construção ecológica frequentemente consumiam ainda mais energia que aqueles

resultantes de práticas comuns de projeto e construção. (SILVA, 2007)

Na década de 90, começaram a surgir as primeiras metodologias de avaliação no mundo, e após treze anos no Brasil. No quadro a seguir destacaremos as principais metodologias e características:

Quadro 1 – Metodologias de avaliação ambiental

| | Sigla | Nome | Origem | Ano |
|------------------|--------------|--|-----------------------------------|------------|
| NO MUNDO | BREEAM | Building Research Establishment Environmental Assessment Method | Inglaterra | 1990 |
| | BEPAC | Building Environmental performance assessment Criteria | Canadá | 1993 |
| | LEED | Leadership in Energy and Environmental Design | Estados Unidos | 1999 |
| | CASBEE | Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficient | Japão | 2002 |
| | HQE | Haute Qualité Environnementale | França | 2005 |
| NO BRASIL | PROCEL | Procel Edifica | Brasil | 2003 |
| | LEED | Leadership in Energy and Environmental Design | Estados Unidos | 2007 |
| | AQUA | Alta Qualidade Ambiental | Adaptado da certificação francesa | 2008 |
| | CASA AZUL | Selo Casa Azul da CAIXA | Brasil | 2010 |

Fonte: Elaborado pela autora

A seguir são destacadas as características dos principais métodos propostos para a avaliação da qualidade ambiental das edificações no Brasil, as linhas gerais das iniciativas privadas (LEED e AQUA), e as iniciativas institucionais brasileiras diante das demandas de um mercado cada vez mais consciente em relação aos impactos das edificações no meio ambiente. O Procel Edifica e o selo Casa Azul da CAIXA são exemplos dessas iniciativas que visam a incentivar ações voltadas à sustentabilidade, considerando a realidade brasileira.

1.2.1. Iniciativas Privadas

1.2.1.1. Metodologia LEED

Em 1994, o US Green Building Council LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) deu início a um programa para desenvolver um sistema de classificação de desempenho ambiental de edifícios voltado para o mercado da construção nos Estados Unidos, tendo a primeira versão publicada em 1999. Em março de 2007, foi criado o Green Building Council Brasil – GBC Brasil, uma organização não governamental de origem norte americana, que optou por disseminar no mercado brasileiro o sistema de certificação LEED, do órgão certificador USGBC – U.S. Green Building Council, visando a fomentar a indústria de construção sustentável no país. Em 2004, ocorreu a primeira solicitação de certificação para um empreendimento brasileiro, e em agosto de 2007, foi concedida a primeira certificação. (GBC Brasil, 2012)

O processo LEED de certificação exercido no Brasil é realizado nos EUA com análise documental, por intermédio de empresa terceirizada (auditor), que analisa todos os documentos enviados pelo empreendedor que busca essa certificação. Essa empresa é responsável por encaminhar a documentação ao órgão certificador dentro dos padrões exigidos na fase de realização da obra.

A estrutura de avaliação do LEED tem foco nas seguintes preocupações, consideradas pré-requisitos para a certificação: prevenção da poluição na atividade da construção, redução no uso da água, comissionamento dos sistemas de energia; performance mínima de energia; gestão fundamental de gases refrigerantes; depósito e coleta de materiais recicláveis; desempenho mínimo da qualidade do ar interno; e controle da fumaça do cigarro.

Os critérios da certificação LEED, versão 2009, englobam sete categorias, que se subdividem em 69 créditos:

- Espaço Sustentável
- Eficiência do Uso de Água
- Energia e Atmosfera
- Materiais e Recursos
- Qualidade Ambiental Interna
- Inovação e Processo

- Créditos de Prioridade Regional

O GBC Brasil disponibiliza os seguintes tipos de certificação LEED (dezembro de 2012):

- LEED NC – Novas construções e grandes reformas;
- LEED ND - Desenvolvimento de bairros;
- LEED CS (Core and Shell) – Projetos da envoltória e estrutura principal;
- LEED Retail NC e CI – Lojas de varejo;
- LEED Healthcare – Hospitais;
- LEED EB_OM – Operação de manutenção de edifícios existentes;
- LEED Schools – Escolas;
- LEED CI (commercial interiors) – Projetos de interiores em edifícios comerciais.

O LEED (New Construction) foi desenvolvido para novas construções ou grandes reformas, pode ser usado para prédios comerciais, residenciais, governamentais, instalações recreativas, laboratórios e plantas industriais. Até o final de dezembro de 2012, a certificação LEED não possuía um referencial específico para edificações residenciais no Brasil. Atualmente está sendo desenvolvido um referencial para Casas Sustentáveis voltado para o mercado residencial imobiliário do país, residências unifamiliares ou multifamiliares, com o objetivo de suprir a demanda habitacional efetiva. (GBC Brasil, 2013)

O LEED é um sistema de pontuação (40 a 110 pontos) que divide o selo em três níveis diferentes de certificação: CERTIFICADA (mínimo de 40 pontos), PRATA (mínimo de 50 pontos), OURO (mínimo de 60 pontos) e PLATINA (a partir de 80 pontos).

Alguns autores expõem considerações sobre a certificação LEED, são elas:

- de acordo com Corrêa (2011): “É possível verificar que a maior possibilidade de pontuação é na categoria de eficiência energética, enfatizando a maior preocupação do LEED nesse aspecto”.
- para Bernardino e Salgado (2012), uma construção sustentável deve levar em conta todas as categorias ambientais, entretanto: “embora todas as questões gerais de sustentabilidade devam atender a, pelo menos, um pré-requisito, a certificação LEED oferece a possibilidade de ignorar um ou mais créditos de sustentabilidade do checklist”.

Concluindo, podemos dizer que a certificação LEED tem uma ênfase na eficiência energética, e que o critério de somatório de pontos com alguns pré-requisitos não abrange a sustentabilidade como um todo.

1.2.1.2. Metodologia AQUA

Em 1993, começaram os estudos para a avaliação da qualidade ambiental dos edifícios na França e, em 1996, foi criada a associação Haute Qualité Environnementale Du Bâtiment – HQE – como iniciativa para tentar elevar a qualidade ambiental das edificações francesas. O processo AQUA de certificação ambiental surgiu no Brasil um ano após o LEED, em 2008, a partir de um contrato de cooperação assinado entre a Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV) e o CERQUAL, Certification Qualité Logement da França, com o objetivo de adaptar para o Brasil o Referencial Técnico – Démarche HQE e realizar a correspondente certificação da construção sustentável. Em março de 2009 foi então concedida a primeira certificação ambiental AQUA para um empreendimento brasileiro. (FCAV, 2013)

O referencial técnico de certificação AQUA – Edifícios Habitacionais, fevereiro de 2010, versão 1 – utilizado nas certificações dos empreendimentos pesquisados, com validade até 30 de junho de 2013, se estrutura em dois instrumentos, um de gestão ambiental e outro de natureza arquitetônica e técnica:

- o referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), para avaliar o sistema de gestão ambiental implementado pelo empreendedor;
- o referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), para avaliar o desempenho arquitetônico e técnico da construção.

As etapas do empreendimento certificadas no caso do AQUA são: programa, concepção e realização, auditadas pela Fundação Vanzolini (FCAV); nas duas primeiras etapas com a presença do empreendedor e na terceira etapa realizada no local, após a finalização da obra. Existem também as certificações para edificações existentes: programa de operação, operação e uso.

O perfil QAE é definido a partir das características do local e da hierarquização das 14 preocupações ambientais através do SGE, identificando o nível de desempenho visado ou obtido para cada categoria e subcategorias a ela associadas.

O processo AQUA, a partir das preocupações ambientais, se divide em quatorze categorias reunidas em quatro famílias, da seguinte forma:

- Sítio e Construção: relação do edifício com o seu entorno; escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos; canteiro de obras com baixo impacto ambiental;
- Gestão: gestão de energia; gestão de água; gestão dos resíduos de uso e operação do edifício;
- Conforto: conforto higrotérmico; conforto acústico; conforto visual; conforto olfativo;
- Saúde: qualidade sanitária dos ambientes; qualidade sanitária do ar; qualidade sanitária da água.

Os referenciais técnicos em uso são os seguintes:

- Escritórios e edifícios escolares;
- Edifícios habitacionais;
- Comércio;
- Hospedagem e lazer;
- Bairros;
- Indústria e logística;
- Reforma e reabilitação;
- Comércio - edifícios em operação e uso;
- Edifícios em operação e uso.

Para a obtenção da certificação AQUA, todas as categorias devem ser atendidas, e o perfil mínimo exigido para o desempenho do edifício, classificado em excelente, superior e bom, deve ter três categorias no mínimo classificadas em excelente, e sete categorias no mínimo classificadas em bom.

Os documentos relativos ao Empreendimento exigidos no processo AQUA são os seguintes: programa de necessidades; seleção de projetistas e de construtoras; documentos de concepção; documentos contratuais, incluindo memorial de desempenhos e especificações dos produtos e sistemas; contratos de execução; atas de reuniões dos canteiros de obras; projetos “as built”; manual do proprietário e de áreas comuns; manual de orientação para finalizações e reformas.

Alguns autores expõem considerações sobre a certificação AQUA, são elas:

- um dos diferenciais do processo AQUA é o sistema de gestão do empreendimento (SGE), evidenciado por Silva (2007): “cuja finalidade é auxiliar o empreendedor na elaboração de um perfil ambiental, adequado às suas especificidades e aos aspectos ambientais significativos”;
- outro diferencial do processo AQUA é o “princípio da equivalência”, que garante a flexibilidade da metodologia, esclarecido por Silva (2007): “o qual consiste na apresentação de propostas alternativas para o atendimento de preocupações ambientais – desde que devidamente acompanhadas por justificativa”;
- para Corrêa (2011), o processo AQUA possui uma hierarquia de avaliação complexa, porém uma abordagem flexível com a priorização das preocupações ambientais definida pelo empreendedor. E acrescenta que: “o processo AQUA pode ser considerado como o primeiro certificado para a qualidade ambiental de edifícios que propõe critérios adaptados à realidade ambiental brasileira”.

1.2.2. Iniciativas Institucionais

1.2.2.1. Metodologia PROCEL EDIFICA

Segundo Morishita (2011), em 2009 o setor industrial foi o que apresentou maior participação no consumo de energia elétrica com 44%, seguido do setor residencial com 24%, do comercial com 15%, do público com 8% e o restante com 9%. Dessa forma, pode-se verificar a importância do consumo energético no setor residencial resultante da demanda crescente.

A crise energética ocorrida no Brasil em 2001 promoveu a tomada de medidas de eficiência energética no país. Uma delas foi a iniciativa da Eletrobrás com a etiquetagem dos equipamentos domésticos através de sistema de classificação. Nesse sentido, o uso eficiente de energia elétrica em edificações adquire uma importância maior se considerarmos a tendência de expansão do setor da construção civil. Nesse cenário, as oportunidades de economia de energia e de ganhos ambientais são muito significativas. Para difundir o conceito de Eficiência Energética em Edificações – EEE entre os estudantes e profissionais envolvidos em projeto e

construção no Brasil, a Eletrobrás lançou, em outubro de 2003, o Procel Edifica, resultante do convênio entre a Eletrobrás e o Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações - Procel Edifica que foram desenvolvidos em parceria com o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações - LabEEE/UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). (ELETROBRÁS, 2012)

O Procel Edifica é um programa de etiquetagem, classificando as edificações em níveis: A, B, C, D e E, e tem como objetivo incentivar ações que reduzam o desperdício de energia elétrica nas edificações. As publicações técnicas relacionadas à etiquetagem em edifícios estão relacionadas a seguir:

- RTQ-C – Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edifícios;
- RTQ-R – Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética em Edificações Residenciais;
- RAC-C – Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edifícios;
- RAC-C – Regulamento de Avaliação da Conformidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais.

Nos edifícios comerciais, de serviços e públicos são avaliados três sistemas: envoltória, iluminação e condicionamento de ar. Dessa forma, a etiqueta pode ser concedida de forma parcial, desde que sempre contemple a avaliação da envoltória. Nos edifícios residenciais são avaliados: a envoltória e o sistema de aquecimento de água, além dos sistemas presentes nas áreas comuns dos edifícios multifamiliares, como iluminação, elevadores, bombas centrífugas, etc.

1.2.2.2. Metodologia Selo Casa Azul da CAIXA

Após a vinda da certificação francesa para o Brasil, o selo Casa Azul da CAIXA Econômica Federal é lançado, em junho de 2010, sendo o primeiro sistema de classificação da sustentabilidade de projetos, ofertado no Brasil, desenvolvido para a realidade da construção habitacional brasileira. A metodologia do selo foi desenvolvida por uma equipe técnica da CAIXA em conjunto com uma equipe multidisciplinar, com vasta experiência em projetos habitacionais e em gestão para a sustentabilidade.

Ao criar o selo Casa Azul, a Caixa pretendeu incentivar o uso racional de recursos naturais na construção de empreendimentos habitacionais, reduzir o custo de manutenção dos edifícios e as despesas mensais de seus usuários, bem como promover a conscientização de empreendedores e moradores sobre as vantagens das construções sustentáveis. O selo se aplica a todos os tipos de projetos de empreendimentos habitacionais propostos à CAIXA para financiamento ou nos programas de repasse. A adesão ao selo é voluntária e o proponente deve manifestar o interesse em obtê-lo para que o projeto seja analisado sob a ótica deste instrumento.

Para obtenção do selo Casa Azul, a avaliação dos critérios é realizada durante a análise técnica do empreendimento, na fase de concepção, visando ao atendimento dos critérios da sustentabilidade, de acordo com a linha de financiamento ou produto de repasse, e a verificação da execução de todos os critérios de projeto durante as medições mensais na obra ou em vistorias específicas.

O selo Casa Azul da CAIXA, versão 2010, possui seis categorias:

- Qualidade Urbana;
- Projeto e Conforto;
- Eficiência Energética;
- Conservação de Recursos Materiais;
- Gestão da Água;
- Práticas Sociais.

As categorias são subdivididas em 53 critérios de avaliação. Todas as categorias possuem critérios obrigatórios e critérios de livre escolha. A quantidade de critérios atendidos pelo projeto determinará o nível de gradação obtido, conforme demonstrado na tabela abaixo:

Quadro 2 – Tabela de nível de gradação de acordo com o atendimento aos critérios
Selo Casa Azul da CAIXA

| Níveis | Atendimento mínimo |
|---------------|--|
| Bronze | 19 critérios obrigatórios |
| Prata | 19 critérios obrigatórios + 6 critérios de livre escolha = 25 critérios |
| Ouro | 19 critérios obrigatórios + 12 critérios de livre escolha = 31 critérios |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da CAIXA, 2010.

Além desses critérios considerados obrigatórios, a metodologia selo Casa Azul reúne uma seleção de ações que compõem a "Agenda do empreendimento", um documento que tem por objetivo identificar os aspectos sócio-ambientais relevantes para o empreendimento em questão, servindo de guia para selecionar ações a serem adotadas, considerando-se os recursos disponíveis e as características dos usuários.

Os critérios para a definição da agenda são:

- Prioridades de natureza sócio-ambiental do proponente;
- Condições sociais e ambientais regionais do empreendimento;
- Características da vizinhança do empreendimento;
- Exigências legais e regulamentares;
- Usuários e suas características;
- Custos.

Corrêa (2011) salienta a importância do selo Casa Azul por ser o primeiro programa de rotulagem criado no Brasil, e não adaptado a partir de um certificado internacional.

O selo Casa Azul é uma iniciativa institucional de grande valor que desenvolveu uma metodologia de avaliação de desempenho com ênfase nas questões sócio-ambientais, sem abandonar o aspecto ambiental e o econômico. Deveria ser incentivada por se tratar de uma metodologia desenvolvida a partir da realidade brasileira, distinta de outras avaliações que, pelo fato de sua origem estar em países desenvolvidos muito diferentes do nosso, ou fazem uso de critérios distorcidos ou com pesos ou prioridades inadequados ao padrão nacional. O sistema de classificação Casa Azul é de adesão voluntária, mas poderia se tornar um pré-requisito para a obtenção das linhas de financiamento ou de repasse da Caixa Econômica.

1.2.3. Considerações sobre as metodologias

É consenso que as metodologias de avaliação diferem entre si em função do país de origem e dos objetivos pretendidos. Segundo Silva (2007): "Os métodos são diferentes porque refletem expectativas de mercado, práticas construtivas e, principalmente, agendas ambientais diferentes para cada país." Segundo Degani (2009): "As metodologias empregadas por esses sistemas de avaliação das edificações têm abordagens distintas e variam de acordo com o objetivo pretendido."

Convém evidenciar que nas metodologias pesquisadas, somente o LEED e o AQUA são certificações ambientais, o selo Casa Azul da CAIXA e o selo Procel Edifica são sistemas de classificação.

Entende-se que o grande diferencial da metodologia AQUA é a exigência, dentro do processo de certificação, da elaboração de um sistema de gestão do empreendimento (SGE). Nesse documento, o empreendedor estabelece a hierarquia das 14 preocupações ambientais e define o perfil de qualidade ambiental específico para cada empreendimento.

O Sistema de Gestão do Empreendimento de certa forma obriga a que o processo de avaliação ambiental inicie antes do ato projetual, na fase programa, o que pode não acontecer em uma metodologia que não utilize esse instrumento. Enquanto o processo LEED define o nível de certificação através de um sistema de pontuação de créditos obtidos nos requisitos das categorias ambientais, o AQUA estabelece a priorização das categorias e preocupações a partir do perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), definido pelo empreendedor no Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), em função da localização e uso. No selo Casa Azul, a avaliação do desempenho do empreendimento é realizada a partir de critérios inseridos em categorias ambientais, aliados a ações que compõem a “Agenda do Empreendimento”. No selo Procel Edifica a classificação se dá a partir de critérios visando à eficiência energética.

A abrangência dos critérios ambientais é maior na metodologia AQUA, na qual as 45 preocupações são subdivididas em 103 comentários. As categorias de conforto (higrotérmico, acústico, visual e olfativo) e de saúde (qualidade sanitária dos ambientes, do ar e da água) não fazem parte das metodologias LEED, Casa Azul ou Procel Edifica. O selo Casa Azul apresenta categorias e critérios alinhados com a agenda do país, que, sendo um país em desenvolvimento, tem grandes questões sociais por resolver, atribuindo as prioridades às práticas sociais, aos impactos e à qualidade do entorno, às medidas de redução do consumo de energia, água e gás, à gestão de resíduos, à qualidade dos materiais e aspectos de conforto e equipamentos de lazer. O selo Procel Edifica aborda apenas a questão da eficiência energética.

A apresentação dos resultados se faz de duas formas distintas, através do perfil ambiental no processo AQUA e por níveis no LEED, no selo Casa Azul e no Procel Edifica. O somatório de pontos da metodologia LEED, em que apenas oito créditos são pré-requisitos, pode tender a uma escolha por parte do empreendedor devido a

créditos mais fáceis de obtenção ou de menor custo de implantação em substituição a outros de maior valor ambiental.

Outros métodos de avaliação vieram para o Brasil, como o BREEAM, de origem inglesa, mas é importante haver incentivos para a criação de metodologias locais que abordem as dimensões sócio-ambientais e econômicas, além da dimensão ambiental priorizada nas avaliações oriundas de países desenvolvidos. Todas as iniciativas de metodologias visando à qualidade ambiental são válidas e servem de estímulo à adoção de práticas ambientais pela sociedade e pelo setor da construção civil.

Capítulo 2. GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO E AS DEMANDAS CONTEMPORÂNEAS

O fato de o processo AQUA apontar para a necessidade de se pensar a gestão do empreendimento – e não apenas a solução do projeto da edificação – evidencia que a sustentabilidade ambiental de fato depende de ações tanto no nível da concepção projetual, quanto no da realização da obra e uso-operação, e ainda no da manutenção do empreendimento. Nesse sentido, torna-se uma condição definitiva compreender e incorporar os princípios da gestão de processo de projeto à realização de empreendimentos imobiliários que tenham como meta o atendimento aos requisitos ambientais.

O desenvolvimento tecnológico deu origem a inúmeras divisões e subdivisões do trabalho em todos os setores, são as denominadas especializações, o que no caso do processo de projeto se torna num trabalho multidisciplinar e complexo. Essa complexidade está cada vez maior devido a suas dimensões, número de agentes envolvidos e disciplinas, variáveis de projeto e ações envolvidas. É fundamental implementar um sistema que garanta a atuação dos agentes de forma colaborativa e dinâmica. Esse sistema, além de incluir a questão ambiental no seu contexto desde o início do processo, tornaria possível a obtenção de um empreendimento com qualidade funcional e ambiental.

2.1. Gestão de Processo de Projeto

Várias metodologias de gestão de processo de projeto surgiram ao longo do tempo, são destacadas as principais, mas em todas encontramos características comuns que podem ser adotadas nos projetos do setor imobiliário com as variáveis específicas para cada empreendimento.

O processo de projeto é um conjunto de diversos processos, cujos agentes devem interagir de forma integrada e colaborativa. Segundo Ferreira (2006): “Cada agente participa com seus interesses e conhecimentos ajudando na tomada de decisões [...] Essas decisões são condicionadas por cronogramas, legislações e normas, disponibilidades econômicas e financeiras, possibilidades tecnológicas e construtivas”.

As metodologias de processo de projeto podem ser divididas em dois modelos: projeto sequencial e projeto simultâneo. Pode-se dizer que estamos vivendo um momento de

transição entre esses dois modelos em função do crescimento das demandas para projetos e da complexidade dos mesmos. O que antes era possível apenas sob a coordenação de um único arquiteto, que tinha o projeto na memória, hoje é impossível acontecer devido ao número crescente de disciplinas e especialidades de projeto. O projeto sequencial parte do projeto arquitetônico concebido, onde as demais disciplinas são inseridas de forma linear nas sucessivas etapas de desenvolvimento, com um nível de detalhamento crescente, até a conclusão do produto final para a realização da obra.

Considerando o projeto sequencial, Melhado (1994) discorre sobre a qualidade do projeto na construção de edifícios, resultado da busca pela qualidade em todas as fases do empreendimento. Ressalta ainda a importância do papel da coordenação para a qualidade do projeto, a fim de garantir o atendimento ao programa de necessidades, níveis de racionalização e de construtibilidade desejados.

Em 1995, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) lançou a NBR ABNT 13.531/Nov. 1995 - Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas. Nela estão definidas as fases de projeto conforme apresentado a seguir para utilização no desenvolvimento dos projetos pelos profissionais:

- Programa de necessidades (PN)

Etapla destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida;

- Estudo de viabilidade (EV)

Etapla destinada à elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para a concepção da edificação e de seus elementos, instalações e componentes;

- Estudo preliminar (EP)

Etapla destinada à concepção e à representação do conjunto de informações técnicas iniciais e aproximadas, necessárias à compreensão da configuração da edificação, podendo incluir soluções alternativas;

- Anteprojeto (AP) e/ou pré-execução (PR)

Etapla destinada à concepção e à representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessárias ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes à

elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos dos serviços de obra implicados;

- Projeto legal (PL)

Etapa destinada à representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes, da concepção da edificação e de seus elementos e instalações, com base nas exigências legais (municipal, estadual, federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção;

- Projeto básico (PB) (opcional)

Etapa opcional destinada à concepção e à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, ainda não completas ou definitivas, mas consideradas compatíveis com os projetos básicos das atividades técnicas necessárias e suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes;

- Projeto para execução (PE)

Etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes. (ABNT, 2013)

O que ocorre de fato no setor da construção civil é um processo fragmentado com contratações de projetistas ocorrendo ao longo do processo, e Salgado (2008) conclui: “as decisões de projeto não ocorrem de forma integrada porque o processo é tratado de forma sequencial.”

Estas são as características do processo de projeto implementado nas empresas de incorporação e ou construção no mercado imobiliário brasileiro, que de uma forma ou de outra continuam a ser praticadas até os dias de hoje.

A complexidade dos projetos pela variedade de demandas e informações dificultou a comunicação e a integração das equipes, resultando na busca por pesquisadores de ferramentas de auxílio na gestão do processo de projeto. A engenharia simultânea, resultado dessa busca, é um sistema que visa a trazer maior integração entre os envolvidos no processo de produção.

Engenharia Simultânea é uma expressão elaborada na década de 90 e aplicada em diversas áreas profissionais, em especial na indústria de produção em massa como a automobilística e a aeronáutica. Ela abarca diversos conceitos, mas pode-se dizer que o foco é sugerir mudanças gerenciais que permitam o trabalho em paralelo para assim atingir um tempo menor de produção aproveitando todas as vantagens que isso possa representar. Na construção civil, essa expressão não se aplicou muito amplamente, mas as idéias nela contidas sempre estiveram, de uma forma ou de outra, presentes nos estudos sobre o melhor gerenciamento dos empreendimentos de construção. (FERREIRA, 2007)

Adesse (2006) cita que a construção de um edifício não pode ser tratada de forma industrial e acrescenta que devem ser desenvolvidos: “procedimentos e padronizações que atendam à necessidade de racionalizar as obras, de modo a evitar perdas, repensando a qualidade, sem descaracterizar ou mesmo perder a autenticidade do que foi inicialmente concebido”.

A proposta de projeto simultâneo, desenvolvida por Fabrício (2002), parte dos conceitos da engenharia simultânea e adota um modelo próprio de gestão do processo de projeto para as características do setor da construção civil, absorvendo os parâmetros contemporâneos de organização de projetos, e as novas possibilidades tecnológicas no controle e armazenamento da documentação e na troca de informações.

Em síntese, como Projeto Simultâneo na construção de edifícios define-se: “O desenvolvimento integrado das diferentes dimensões do empreendimento, envolvendo a formulação conjunta da operação imobiliária, do programa de necessidades, da concepção arquitetônica e tecnológica do edifício e do projeto para produção, realizado por meio da colaboração entre o agente promotor, a construtora e os projetistas, considerando as funções subempreiteiras e os fornecedores de materiais, de forma a orientar o projeto à qualidade ao longo do ciclo de produção e uso do empreendimento”. (FABRÍCIO, MELHADO, 2002)

Segundo Fabrício et al (1999), o Projeto Simultâneo é a realização de atividades de projeto ao mesmo tempo, “de forma a trazer para a concepção do produto a participação de vários especialistas envolvidos em diferentes fases do ciclo de produção do empreendimento, buscando considerar precocemente as necessidades e visões dos clientes”.

Outra ferramenta de gestão muito utilizada no Brasil é a extranet, denominada site externo, que permite a troca de informações, o registro, o controle e o armazenamento

dos arquivos de projetos, de memoriais, de cronogramas, de atas de reunião etc. A comunicação entre os envolvidos no projeto, na prática, ainda não se estabeleceu através desses sites, permanecendo a troca de e-mails.

Fabrício e Melhado (2002) evidenciam a limitação da extranet de uso comercial na construção brasileira, “que é a impossibilidade de dois ou mais projetistas trabalharem online sobre o mesmo arquivo de projeto, e a dificuldade criada pelos meios eletrônicos que é o vertiginoso aumento na quantidade e no fluxo de informações entre as pessoas”.

O sistema extranet é, sem dúvida, uma ferramenta importante e de fácil implantação, mas que auxilia a coordenação apenas no que se refere a suas atividades de gerência de documentos do empreendimento. Mesmo em relação a estas atividades, o sistema não dispensa a participação da coordenação de projetos no referente a orientações diversas e na seleção de documentos disponibilizados para cada usuário. (PICORAL, SOLANO, 2001)

Em relação à representação gráfica, durante muitos anos, os projetos foram desenvolvidos em desenhos feitos à mão. Ruschel e Bizello (2011) citam que “o termo CAD (Computer-Aided design, ou Projeto Auxiliado por Computador) foi criado por Douglas Ross e Dwight Baumann em 1959”.

Os sistemas CAD mais próximos dos atuais (geométricos ou paramétricos) surgiram no início da década de 1980 e tornaram-se populares, à medida que o poder de processamento dos microcomputadores pessoais ficou maior e seu preço, mais acessível. [...] O conceito dos sistemas CAD é o desenho vetorial que armazena numericamente as informações de seus objetos gráficos com operações matemáticas e geométricas na execução de seus comandos. (RUSCHEL, BIZELLO, 2011)

A transição no Brasil provocando a migração da prancheta para o computador foi lenta e gradual, houve muita resistência por parte de arquitetos e projetistas com “essa nova maneira de trabalhar” que demandava novos equipamentos, treinamento e implementação. No primeiro momento, a ferramenta CAD foi absorvida pelo escritório de arquitetura, seguido do projetista de estrutura, com software específico e amigável, dos projetistas de instalações hidráulicas, elétricas, ar condicionado e exaustão mecânica.

Nessa época, os projetos eram desenvolvidos com equipes reduzidas, em que havia os seguintes agentes envolvidos: representante do empreendedor, escritório de

arquitetura, calculista, projetista de fundações, projetista de instalações prediais, de ar condicionado e de exaustão mecânica. Alguns projetos de produção (vedações, fachadas de vidro etc.) eram desenvolvidos, mas quase sempre após a conclusão dos demais executivos. O CAD modificou a forma de produzir projetos, mas o processo de projeto se manteve de forma convencional.

Fabricio e Melhado (2002) mencionam os benefícios da utilização do CAD nos escritórios de projeto: “maior precisão e velocidade nos desenhos técnicos; maior facilidade nas modificações das soluções; e potencial para a realização de imagens virtuais e simulações”. Segundo Sperling (2002), “no processo convencional, tanto no uso do CAD bidimensional quanto no uso do papel vegetal, é criada uma série de desenhos técnicos, sem conexões explícitas entre si, cuja leitura em conjunto permite a compreensão da totalidade da informação do projeto”.

Nos primeiros anos do século XXI, difundiu-se a plataforma BIM (Building Information Modeling), uma ferramenta que permite a realização do projeto de forma colaborativa e integrada, e pode transformar todo o processo de concepção arquitetônica. “As duas principais “tecnologias” presentes no BIM o diferenciam dos demais sistemas CAD tradicionais. São elas: modelagem paramétrica e interoperabilidade”. (EASTMAN et al, 2008, apud ANDRADE, RUSCHEL, 2009)

Trata-se da construção virtual da edificação através da parametrização das informações de projeto num único modelo, que permite a simulação da realidade (e não apenas a antecipação, como no projeto tradicional). A modelagem permite a análise simultânea de disciplinas de projeto, métodos construtivos, custo e prazo, podendo auxiliar na melhoria da qualidade dos projetos, e na realização da obra, além de possibilitar um incremento na eficiência do processo de projeto, com o acompanhamento dos custos e definição de prazos, entre outras vantagens.

Andrade e Ruschel (2011) escrevem que “a transposição de um modelo de tomada de decisão hierárquico e sequencial por um modelo integrado pode resultar em mudança na estrutura do projeto arquitetônico [...] trazendo para a etapa conceitual as avaliações das soluções de projeto”.

No estágio atual, o BIM começa a dar os primeiros passos para sua implantação no Brasil. Algumas incorporadoras e construtoras estão fazendo as primeiras experiências utilizando o BIM, pois já visualizaram os benefícios que esta ferramenta

pode trazer na qualidade dos projetos, na realização da obra, na eficiência do processo de projeto, na facilidade de definir soluções de projeto, no acompanhamento dos custos e prazos, na visualização em 4D.

Sistemas CAD-BIM para projetos arquitetônicos trabalham com objetos paramétricos como janelas, paredes, portas, entre outros. Esses tipos de sistemas incorporam o conceito BIM (Building Information Modeling) e possuem a capacidade para armazenar informações necessárias ao longo do ciclo de vida do projeto, abrangendo aspectos de concepção, operação, manutenção e gerenciamento. Diferentemente dos sistemas CAD geométricos, que permitem apenas a representação de entidades gráficas, como linhas e pontos, os sistemas CAD-BIM conseguem representar a semântica do projeto, facilitando o intercâmbio de dados. Dessa maneira, todos os envolvidos do empreendimento participam de modo integrado e simultâneo, contribuindo para a análise de dados e para a tomada de decisão. (SCHEER et al, 2007)

Para projetar usando as máximas possibilidades do sistema BIM, as informações de projeto como acabamentos das paredes, especificações de alvenarias e processos construtivos devem estar incorporadas desde o início do ato projetual, antecipando na concepção características técnicas que muitas vezes são consideradas em fases mais adiantadas de projeto, ocasionando retrabalho. Segundo Sperling (2002) “o impacto mais visível dessa tecnologia sobre o processo de projeto é a forma pela qual ocorre a geração das informações”.

Ressalta-se que o aspecto fundamental para a realização de projetos de alta qualidade ambiental é a integração das decisões projetuais. Portanto, é fundamental definir mecanismos e procedimentos que permitam a troca de informações (interoperabilidade) entre os profissionais dos projetos. (SALGADO et al, 2012). Nesse sentido, a plataforma BIM revela-se como importante aliado na produção de edificações sustentáveis.

Entre os autores citados, pode-se concluir que existe um consenso da tecnologia BIM sobre a mudança na geração das informações, conseqüentemente na concepção do projeto e do processo de projeto. Um modelo dinâmico e acessível a todos os envolvidos no mesmo tempo, onde alterações de soluções de projeto acontecem simultaneamente em todos os documentos desenvolvidos.

O conceito de processo de projeto integrado parte do projeto simultâneo e colaborativo e visa a uma melhoria do desempenho ambiental de edificações. “O processo de

projeto integrado é uma tradução do processo denominado "Integrated Design Process". (IEA, 2003 apud FIGUEIREDO, 2009).

Segundo Figueiredo (2009), o Processo de Projeto Integrado (PPI) supõe o trabalho multidisciplinar integrado dos vários agentes envolvidos (cliente, arquiteto, projetistas, construtora, consultores etc) desde o início do projeto, e a inclusão de especialistas de energia e o uso de ferramentas de simulação ao longo de todo o processo, para análise das implicações energéticas. Os critérios de desempenho devem ser definidos na etapa inicial de programa, que são validados ou atualizados a cada etapa do processo de gestão do empreendimento. As etapas do processo são as seguintes: planejamento, programação, projeto, construção, ocupação, uso e operação (avaliação pós-ocupação). Dois conceitos são centrais: (1) consideração de todo o ciclo de vida do edifício; e (2) entendimento global e sistêmico do edifício.

No PPI, a realização das atividades e tarefas deve estar de acordo com o PQE (plano de qualidade do empreendimento).

O PQE deve incluir: fluxograma de atividades, englobando o cronograma, e/ou mapa do processo de projeto integrado; a padronização dos sistemas de comunicação; os procedimentos para controle, verificação, análise crítica e validação dos elementos de projeto; também poderá formalizar os procedimentos necessários à avaliação do desempenho do edifício. (MELHADO, 1994)

A migração do processo de projeto sequencial para simultâneo é urgente e necessária. O volume de informações e variáveis para a realização de um empreendimento cresceu assustadoramente. É preciso exercer a gestão dos processos e os benefícios da tecnologia computacional a favor da melhoria na organização do desenvolvimento do projeto de um empreendimento que pretende um desempenho funcional e ambiental de alta qualidade. O processo de projeto integrado supõe o trabalho multidisciplinar integrado e colaborativo dos vários agentes envolvidos desde o início do projeto. Logo, entende-se que os requisitos e as preocupações ambientais devam ser inseridos desde o início do processo, e suas validações devem ocorrer ao longo de todo o ciclo de produção.

2.2. Gerenciamento do Processo de Projeto de Edificações

Segundo Romano (2003), as empresas empreendedoras percebem a importância do gerenciamento do processo de projeto, contribuindo para a melhoria da comunicação,

da integração e da cooperação técnica entre os profissionais envolvidos; “de modo a diminuir as incompatibilidades entre os diversos projetos, aumentar a coerência entre o produto projetado e o processo construtivo, e conseqüentemente alcançar sucesso tanto técnico quanto organizacional para o empreendimento”.

A definição de gerenciamento de projeto no mercado imobiliário muitas vezes é confundida com coordenação de projetos e vice-versa, cujas funções são diferentes. Romano (2003) expõe que o gerenciamento é responsável pelo planejamento e controle do processo de projeto, enquanto a coordenação técnica é responsável pelas ações gerenciais “para assegurar que as interfaces entre os projetos, entre si e a obra, sejam adequadamente trabalhadas para gerar a solução global no planejamento previsto”.

O gerenciamento trata de questões de ordem mais gerencial, e a coordenação, de questões de ordem mais técnica; as duas funções podem ser executadas pelo mesmo profissional ou empresa competente. Este profissional pode fazer parte da equipe da empresa do empreendedor ou ser terceirizado. Em alguns casos, é realizado pelo arquiteto ou empresa de arquitetura contratada.

A gestão do processo de projetos se caracteriza pelas atividades de planejamento, organização, direção e controle, envolvendo a definição do programa, a montagem e condução da equipe de projetistas do empreendimento, bem como a integração do projeto na obra. (FABRÍCIO, 2008)

Ferreira (2001) propõe uma conceituação para cada interveniente da produção de projetos: gerente como o responsável pelas decisões estratégicas, coordenador como o responsável pela parte operacional, compatibilizador como o membro que compreende e faz acontecer os objetivos do empreendedor de forma técnica e econômica, e finalmente os projetistas que devem atender às solicitações do empreendedor e atender às normas técnicas, regulamentos de concessionárias e legislação.

Para Fabrício (2002), o papel da coordenação de projeto foi ampliado para o papel de gerenciamento de projeto, que consiste em planejar todo o processo, incluindo os custos e o prazo para a realização das tarefas, além de gerenciar a equipe dos profissionais de projeto. Fabrício comenta que: “começa a ganhar força no mercado a ideia de um gerenciar independente dos projetistas, de forma a buscar uma mediação

mais equilibrada e isenta na resolução das interfaces dos projetos, realizada pela própria empresa contratante, ou por consultor especializado”.

São cada vez mais freqüentes as presenças de profissionais que exercem as funções de gerente, coordenador e compatibilizador durante o processo de produção dos projetos de edifícios. Parece não haver mais dúvidas no meio acadêmico e em parte das incorporadoras e construtoras do país que esta fase tão importante é decisiva para que a execução da obra transcorra sem interrupções e imprevistos que podem causar insatisfação aos diversos intervenientes dos empreendimentos. (SOLANO, 2005)

Segundo Fabrício (2008), “a coordenação deve focar a integração das soluções projetuais com as demandas dos clientes e usuários e as restrições do empreendimento”. Para Fabrício a compatibilização pode ser uma tarefa da coordenação, é uma “malha fina”, na qual as interferências entre as diversas disciplinas são detectadas e corrigidas.

Para a AGESC – Associação Brasileira de Gestores e Coordenadores de Projeto – a coordenação de projetos envolve funções gerenciais, com o intuito de fomentar a integração e a cooperação dos agentes envolvidos; e funções técnicas, relacionadas com a solução global dos projetos e a integração técnica entre as diversas especialidades de projeto e o sistema de produção da obra. (AGESC, 2013)

Pode-se perceber que vários autores e pesquisadores buscaram definições e parâmetros para identificar as funções relativas à gestão de processo de projeto e as ferramentas de gestão no sentido de contribuir para a eficácia do sistema de forma abrangente.

Em seu artigo, Adesse e Salgado (2006) realizaram um estudo com as empresas construtoras e incorporadoras de edifícios residenciais de médio e alto padrão na cidade de São Paulo, no bairro Vila Mariana por meio de um questionário para avaliar como o setor vê a participação do coordenador de projetos.

Nesse trabalho foram apontados alguns aspectos característicos do mercado imobiliário, tais como:

- a frequência com que alguns empreendedores, por não terem clareza do produto a ser comercializado, envolvem o arquiteto, autor do projeto, assumindo toda a responsabilidade da concepção do empreendimento;

- a ausência de um profissional com experiência, conhecimento ou capacidade de coordenar e gerenciar um projeto;
- a importância dada à orientação do corretor na definição do produto;
- a desconsideração do coordenador de projetos como o profissional responsável pela união das soluções técnicas, comerciais e administrativa;
- o momento da contratação dos profissionais de projeto, que nem sempre acontece no início do processo.

De fato pode-se destacar a contratação dos profissionais como uma ferramenta de muita importância na gestão do processo de projeto. Nos contratos ficam definidos prazos, escopo de trabalho, etapas de trabalho, obrigações, responsabilidades e honorários.

O contrato existe para definir os parâmetros das relações entre as partes envolvidas e a forma como estas relações irão se estabelecer serão definidas pelo contratante. Muitos estudos apontam a necessidade de integração entre todos os envolvidos num empreendimento, mas isso somente ocorrerá se estes projetistas forem contratados de forma coordenada e de forma que exista a divulgação das decisões de projeto entre todos os profissionais envolvidos com o desenvolvimento do mesmo, contemplando a comunicação, que muitas vezes inexistente. Diante destes fatos, percebe-se a importância do contrato na qualidade do projeto arquitetônico e, conseqüentemente, na qualidade da construção civil. (CAIADO, SALGADO, 2004)

Para estabelecer parâmetros de contratação, no ano de 2000, a AGESC (Associação Brasileira de Gestores e Coordenadores de Projeto) lançou os manuais de escopos de serviços de várias disciplinas: Acústica, Arquitetura e Urbanismo, Coordenação de Projetos, Impermeabilização, Instalações Elétricas, Luminotécnica, Ar condicionado e Ventilação, Automação e Segurança, Estrutura, Infra Estrutura Esportiva, Instalações Hidráulicas e Paisagismo. Conforme a 2ª Edição, revisada em 2011, resultado do alinhamento com o processo evolutivo das novas atribuições, obrigações e assuntos normativos foram contemplados temas como: a norma de desempenho para edifícios, o sistema de classificação da informação da construção-BIM, sustentabilidade, entre outros. O principal objetivo dos manuais é apresentar diretrizes para que as responsabilidades sejam bem definidas entre os contratantes, projetistas, fornecedores e executores de obras. (AGESC, 2013)

Segundo Liu et al (2011) “as melhores empresas de incorporação e de construção adotam métodos de gestão do processo de projeto”. Apesar da existência de manuais

de escopo de serviços, o mercado não adota um padrão para a contratação da coordenação.

Algumas grandes empresas visando à padronização e ao controle dos seus processos, por volta dos anos 80, implantaram o sistema da qualidade ISO 9000, primeiramente nas obras e posteriormente nas áreas de arquitetura e engenharia, e por último na área de incorporação. O padrão ISO visa ao controle de todas as atividades da empresa com a criação de procedimentos para todas as etapas que envolvem a realização de um empreendimento. Para as empresas que possuem a certificação do sistema da qualidade, torna-se mais fácil implantar um sistema de gestão de processo de projeto, pois seus processos já estão mapeados e com ferramentas de controle. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o órgão responsável pela normalização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro, através das seguintes normas: ABNT NBR ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade, ABNT NBR 14001 – Sistema de Gestão Ambiental, ABNT NBR 16001 – Sistema de Gestão da Responsabilidade Social, OHSAS 18001 – Sistema da Segurança e Saúde Ocupacional. (ABNT, 2013)

O sistema de gestão da qualidade foi implantado por algumas grandes empresas de construção, visando proporcionar a melhoria na organização interna e o valor agregado à qualidade do produto final.

Um Sistema de Gestão é tudo o que uma organização faz para gerenciar seus processos ou atividades, ou seja, a “forma de fazer as coisas” que, na maioria das vezes, não está documentada, mas está na “cabeça das pessoas”. O Sistema da Qualidade implementado na Norma ISO 9001/2000 baseia-se no conceito do “processo” e “controle do projeto” daí a importância da organização ter condições de identificar quais são os processos que fazem parte da atuação no mercado, e especificar aqueles que afetam diretamente a qualidade do produto/serviço oferecido. (SALGADO, 2004)

No estágio atual, aos projetos devem ser incorporadas três importantes demandas, que Melhado (2012) destaca e denomina de “novas demandas” para os profissionais de projeto ou de coordenação de projetos:

- projetar de forma a atender requisitos de desempenho;
- projetar com tecnologia de modelagem de informações;
- projetar com base em requisitos de sustentabilidade ambiental.

Em relação aos requisitos de desempenho, a norma de desempenho ABNT NBR 15575/2013 – Norma de Desempenho para Edificações Habitacionais de até 5 pavimentos - estabelece os requisitos mínimos de desempenho, de vida útil e de garantia para os sistemas que compõem os edifícios habitacionais.

A norma 15575 tem causado muita preocupação no mercado da construção civil, que precisa ajustar seus projetos às exigências das mesmas. Por outro lado, existem algumas dificuldades para seu atendimento. Lira (2011) aponta para as principais dificuldades encontradas para a aplicação da norma:

- escritórios de projetos ainda não estão preparados para o grau de especificação dos materiais estabelecidos pela Norma;
- os projetistas e construtores têm pouca informação técnica sobre o desempenho dos materiais;
- há escassez de laboratórios e profissionais qualificados para realizar ensaios de curto prazo.

Pode-se observar que a implantação da norma de desempenho é necessária e que ajustes e revisões devem ser realizados para seu aperfeiçoamento.

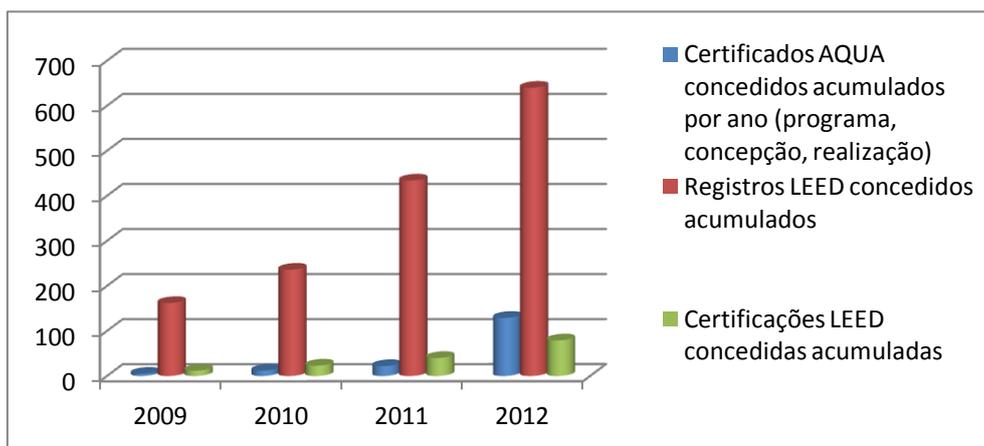
2.3. Consideração sobre a gestão do processo de projeto e a sustentabilidade

Conforme o que foi apresentado em relação às metodologias de processo de projeto, pode-se concluir sobre a importância do processo de projeto integrado para a realização de uma arquitetura sustentável, em que os diversos agentes envolvidos atuam desde o início do processo pensando a incorporação dos requisitos de desempenho ambiental.

Capítulo 3. EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS COM CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

Para traçar um panorama da demanda pelas certificações ambientais procuradas no Brasil pelo mercado imobiliário foi realizado um levantamento, apresentado a seguir, com informações coletadas da GBC Brasil e da FCAV, para a certificação LEED e AQUA respectivamente. O gráfico 1 apresenta um comparativo desses dados:

Gráfico 1 – Comparação entre certificações solicitadas (registros) e concedidas no Brasil



Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da FCVA e GBC Brasil (2012)

A análise do gráfico apresentado aponta para uma procura crescente pelas certificações ambientais LEED e AQUA por parte dos empreendedores nos últimos três anos, com destaque para o progressivo aumento nas solicitações de registros LEED.

Conforme dados obtidos da GBC Brasil (2012), o certificado LEED apresenta 640 empreendimentos registrados no Brasil, desde 2004 até final de novembro de 2012, com 79 certificados concedidos. O quadro a seguir apresenta a demanda crescente em busca da certificação LEED:

Quadro 3 – Quadro da demanda pela certificação LEED ao longo dos anos

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Empreendimentos registrados: solicitação de certificação | 01 | 03 | 04 | 40 | 54 | 60 | 74 | 198 | 206 |
| Registrados acumulados: somatório de solicitações | 01 | 04 | 08 | 48 | 102 | 162 | 236 | 434 | 640 |
| Empreendimentos certificados: que obtiveram a certificação | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 8 | 11 | 17 | 39 |
| Certificados acumulados: somatório dos empreendimentos certificados | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 12 | 23 | 41 | 79 |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da GBC Brasil (2012)

A certificação tipo LEED CS (Core&Shell) é a mais procurada no Brasil pelos empreendedores, certifica toda a envoltória do empreendimento, suas áreas comuns e internamente o ar condicionado e elevadores. Incorporadores procuram essa certificação na busca de valor a ser agregado ao preço de comercialização das salas comerciais ou no seu valor de locação. O quadro a seguir apresenta a distribuição de certificados por tipologias:

Quadro 4 – Total de empreendimentos com certificações LEED por tipologia

| Tipologia | LEED CS | LEED NC | LEED CI | LEED EB OM | LEED Retail |
|--------------|---------|---------|---------|------------|-------------|
| Quantitativo | 31 | 25 | 16 | 06 | 01 |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da GBC Brasil (2012)

A distribuição de empreendimentos com certificação LEED por estados do Brasil é bem maior em São Paulo, seguido por Rio de Janeiro, Paraná, Bahia, Minas Gerais, Paraíba, Rio grande do Sul e Pernambuco, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Quadro 5 – Empreendimentos com certificações LEED por estados

| Estados | SP | RJ | PR | BA | MG | PB | RS | PE |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Quantitativo | 76% | 15% | 2,5% | 1,3% | 1,3% | 1,3% | 1,3% | 1,3% |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da GBC Brasil (2012)

No quadro a seguir pode-se verificar que dos empreendimentos com certificação LEED, quase 50% obtiveram o nível Ouro, com pontuação entre 60 e 79 pontos, sendo 33 empreendimentos em São Paulo, 09 no Rio de Janeiro e um no Rio Grande do SUL. Nota-se que houveram três empreendimentos com certificação negada.

Quadro 6 – Empreendimentos com certificações LEED por classificação

| Classificação | Platina | Ouro | Prata | Certificado | Negado |
|----------------------|----------------|-------------|--------------|--------------------|---------------|
| Quantitativo | 2 | 43 | 20 | 14 | 03 |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da GBC Brasil (2012)

Em contrapartida, o processo AQUA, até final de dezembro de 2012, certificou 70 empreendimentos com 128 certificados concedidos nas diversas etapas de certificação: programa, concepção, realização, programa de operação, e operação e uso, enquadrados nos diferentes referenciais técnicos. (FCAV, 2012). Foi registrado um crescimento significativo de certificados concedidos no ano de 2012. Na tabela a seguir, podemos observar a demanda por empreendimentos certificados ao longo dos anos:

Quadro 7 – Quadro dos empreendimentos com certificação AQUA por ano

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Empreendimentos certificados: que obtiveram a certificação | 6 | 14 | 16 | 34 |
| Certificados acumulados: somatório dos empreendimentos certificados | 6 | 20 | 36 | 70 |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da FCAV (2012)

Esses empreendimentos estão quantitativamente enquadrados nos referenciais técnicos, conforme demonstrado no quadro a seguir:

Quadro 8 – Empreendimentos com certificações AQUA por referencial técnico por fases

| Referencial técnico | Programa | Concepção | Realização | Programa Operação | Operação Uso | Total |
|--------------------------------------|-----------|-----------|------------|----------------------|-----------------|------------|
| Escritórios e ed. escolares | 23 | 12 | 3 | - | - | 38 |
| Ed. habitacionais | 21 | 5 | - | - | - | 26 |
| Comércio | 12 | 10 | 9 | - | - | 31 |
| Hospedagem, lazer | 5 | 2 | 1 | - | - | 8 |
| Bairros | 4 | 1 | - | - | - | 5 |
| Indústria e logística | 4 | - | - | - | - | 4 |
| Reforma e reabilitação | 1 | 1 | 1 | - | - | 3 |
| Comércio/Edifícios em operação e uso | - | - | - | 8 | 3 | 11 |
| Edifícios em operação e uso | - | - | - | 2 | - | 2 |
| Total | 70 | 31 | 14 | 10 | 3 | 128 |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da FCVA (2012)

No Brasil, a certificação LEED não possui um referencial específico para projetos habitacionais. Por esse motivo, a certificação procurada para os empreendimentos habitacionais é o processo AQUA, são 21 empreendimentos certificados e 26 certificados concedidos até final de dezembro de 2012, sendo a terceira certificação mais procurada de acordo com o quadro acima.

A distribuição de empreendimentos com certificação AQUA por estados do Brasil é bem maior em São Paulo, conforme demonstrado no quadro a seguir:

Quadro 9 – Distribuição de empreendimentos com certificações AQUA por estados

| Estados | SP | RJ | BA | DF | PR | RS |
|--------------|-----|-----|----|----|----|----|
| Quantitativo | 70% | 10% | 6% | 6% | 4% | 4% |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da FCAV (2012)

Em relação ao selo CASA AZUL, a Caixa Econômica Federal entregou no dia 30 de março de 2011, em Joinville (SC), o primeiro selo CASA AZUL da Caixa - Nível Ouro, para o empreendimento Residencial Bonelli, da Rôgga Construtora e Incorporadora. O Residencial Bonelli possui 45 unidades habitacionais e foi classificado no nível Ouro, contemplando 32 critérios da metodologia do selo CASA AZUL. (CAIXA, 2010)

Quanto ao PROCEL Edifica, o quadro a seguir apresenta o número de selos concedidos:

Quadro 10 – Selos PROCEL Edifica concedidos – 2010 a 2011

| Selos PROCEL Edifica | 2010 | 2011 | Total |
|--|-------------|-------------|--------------|
| Edifícios – Comercial, de serviços e públicos | 18 | 07 | 25 |
| Edifícios – Residenciais | 05 | | 05 |
| Unidades individuais de habitação - Residencial | 48 | 01 | 49 |
| Áreas comuns de condomínio e/ou edificações | 01 | | 01 |
| Edifícios construídos - Comercial, de serviços e públicos | - | 11 | 11 |
| Edifícios construídos - Unidades individuais de habitação - Residencial | - | 01 | 01 |
| Total | 72 | 20 | 92 |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados fornecidos pela Eletrobrás (2012)

O quadro anterior apresenta uma queda na concessão de selos PROCEL Edifica no ano de 2011, indicando suas maiores tendências.

Percebe-se que a demanda do setor da construção civil pela certificação LEED vem crescendo além das demais certificações ou selos existentes no Brasil. Atualmente, pode-se observar que o LEED, entre as avaliações existentes, é a mais procurada pelo setor da construção civil, embora a grande maioria dos projetos registrados não tenha obtido a certificação. Esse fato evidencia o crescimento da demanda, mas aponta para o número baixo de certificados obtidos até então.

3.1. Metodologia

A idéia inicial do trabalho era fazer um estudo de caso de um empreendimento habitacional do mercado imobiliário com certificação AQUA nas fases programa e concepção. Entretanto o empreendedor responsável pelo empreendimento escolhido expressou seu desejo de não colaborar diretamente com a pesquisa. Visando ao objetivo principal, análise da gestão do processo de projeto em empreendimentos com certificação ambiental, a pesquisa foi redirecionada para estudos de casos sem a identificação dos empreendimentos. A escolha por estudos de casos vem colaborar na

identificação ou não de padrões estabelecidos com o cruzamento das informações obtidas a partir da análise documental dos projetos de quatro empreendimentos certificados e de entrevistas em três empresas de arquitetura que resultam nas evidências das práticas adotadas na gestão de processo de projeto nos empreendimentos certificados.

A pesquisa propõe investigar como ocorreu a implantação da gestão do processo de projeto em um empreendimento que busca a certificação ambiental.

A escolha pela certificação AQUA se deu particularmente pelo fato desse processo ter um referencial técnico específico para edifícios habitacionais, e ter em sua estrutura a exigência da definição de um Sistema de Gestão do Empreendimento. Com base no levantamento dos empreendimentos certificados, a pesquisa limitou-se aos empreendimentos habitacionais do mercado imobiliário do estado de São Paulo com certificação AQUA em duas etapas: programa e concepção.

A metodologia proposta parte da pesquisa teórica a respeito da sustentabilidade na arquitetura, contextualizando o mercado imobiliário no Brasil, expondo a evolução do processo de projeto e a apresentação das principais metodologias ambientais no Brasil; seguida de um levantamento dos empreendimentos habitacionais certificados, da análise documental e da realização de entrevistas nas empresas de arquitetura que atuaram nesses empreendimentos.

Yin (2010) cita que: “uma das fontes mais importantes de informação para o estudo de caso são as entrevistas, conversas guiadas, fluidas e não rígidas e não investigações estruturadas”. Nesse sentido, foram realizadas entrevistas presenciais, do tipo focado, com os coordenadores dos projetos das empresas de arquitetura que atuaram nos empreendimentos selecionados. Entende-se que essa abordagem apresenta um resultado qualitativo superior, permitindo ao entrevistador extrair informações não planejadas. As entrevistas transcorreram amigavelmente e os entrevistados estavam motivados a comentar o trabalho realizado. Além das entrevistas, foram analisados os dados obtidos sobre os empreendimentos, visando a identificar as práticas adotadas durante o desenvolvimento do projeto e sua relação com a certificação ambiental.

Nesse trabalho não são identificados nem os empreendimentos, nem as empresas, nem os entrevistados. Esse compromisso garantiu que os profissionais pudessem se expressar mais livremente sobre suas experiências na realização dos projetos com

certificação ambiental. A escolha para entrevistar o arquiteto que exerceu a função de coordenador da empresa de arquitetura se deu pelo fato de ser esse o profissional com maior conhecimento sobre o projeto, seja no nível técnico, quanto histórico, além de ter realizado o acompanhamento do processo de desenvolvimento. Os empreendimentos são quatro e nomeados: A, B, C e D; as empresas de arquitetura são três e nomeadas: X, Y e Z.

3.2. Caracterização dos Empreendimentos, Empresas de Arquitetura, Entrevistados, e definição do perfil ambiental de qualidade do empreendimento

Com o objetivo de identificar de que forma a incorporação dos requisitos ambientais ao processo de projeto de empreendimentos habitacionais vêm ocorrendo, foram pesquisados quatro empreendimentos habitacionais que estão se certificando no processo AQUA, localizados no estado de São Paulo, conforme caracterizado no quadro a seguir.

Quadro 11 – Caracterização dos empreendimentos e data das certificações AQUA

| Empreend. | Empresa Arquitetura | Tipologia | Cidade Estado | Programa | | | Concepção | | |
|-----------|------------------------|--|-----------------------|----------|-------|------|-----------|-------|-------|
| | | | | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 | 2011 | 2012 |
| A | X | 04 blocos de apartamentos com unidades de 02 quartos com 52m ² , HIS (Minha Casa, Minha Vida), e vinte blocos de casas e sobrados com 03 quartos com 85m ² e 86m ² , padrão médio, e área construída de 21 350,96m ² . | Pindamonhangaba SP | | 22/02 | | | 14/10 | |
| B | Y | 04 blocos iguais com unidades de 03 quartos com 119m ² , padrão médio alto, e área construída de 73 433,35m ² . | Campinas - SP | | 08/06 | | | | 27/07 |
| C | Z | 01 bloco com unidades de 02 quartos com 65m ² , padrão médio, e área construída de 10.184,02m ² . | São Paulo - SP | 29/10 | | | | 03/06 | |
| D | Z | 01 bloco com unidades de 04 quartos com 171m ² , padrão alto, e área construída de 14.482,23m ² . | São Paulo - SP | | 27/09 | | | | 16/02 |

Fonte: elaborado pela autora

A seguir, são apresentados os quadros resumo que ilustram a caracterização das empresas de arquitetura e dos entrevistados e dos empreendimentos:

Quadro 12 – Caracterização das empresas de arquitetura

| Empresa | Tempo de atuação | Número de arquitetos | Nicho de atuação | Setor | Area de atuação principal |
|----------------|-------------------------|-----------------------------|--|----------------------|----------------------------------|
| X | 55 anos | 10 | Residencial Comercial Loteamento | Imobiliário | Estado de São Paulo |
| Y | 14 anos | 07 | Residencial Comercial | Imobiliário e outros | Cidade de Campinas |
| Z | 29 anos | 52 | Residencial Comercial Hoteleiro | Imobiliário | Estado de São Paulo |

Fonte: Elaborado pela autora

Podemos observar que as empresas X e Z possuem muitos anos de experiência no mercado imobiliário, somente a empresa Y atua há seis anos no setor conforme verificado na entrevista, embora tenha sido constituída há 14 anos.

Quadro 13 – Caracterização dos entrevistados

| Empreendimento | Empresa de Arquitetura | Função | Formação | Graduação | Tempo de empresa |
|-----------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------------|
| A | X | Autor do projeto | Arquiteto | 55 anos | 55 anos |
| | | Coordenador | Arquiteto | 37 anos | 46 anos |
| | | Arquiteto | Arquiteto | 04 anos | 08 anos |
| B | Y | Coordenador | Arquiteto | 10 anos | 06 anos |
| C | Z | Coordenador | Arquiteto | 12 anos | 06 anos |
| D | Z | Coordenador | Arquiteto | 08 anos | 08 anos |

Fonte: Elaborado pela autora

Como verificado no quadro anterior, os entrevistados possuem experiência profissional na área de atuação considerada para a pesquisa. Os empreendimentos C e D foram desenvolvidos pela empresa Z com coordenadores distintos.

Em relação ao perfil ambiental definido para os empreendimentos pesquisados, os dados referentes aos níveis de certificação obtidos no processo AQUA não foram disponibilizados pela FCAV por motivos contratuais, com exceção do empreendimento C, cujos dados estão divulgados no site da empresa empreendedora. O quadro a

seguir foi elaborado a partir da percepção dos arquitetos, pois foi informado por eles que não participaram da definição do perfil ambiental, não sendo, portanto, material de checagem. A partir dos depoimentos dos arquitetos, pode-se inferir quais categorias foram priorizadas e consideradas nos empreendimentos A, B e D, conforme quadro a seguir.

Quadro14 – Níveis de certificação obtidos pelo empreendimento C e níveis percebidos para os empreendimentos A, B e D.

| Processo AQUA - categorias | Nível de Certificação por empreendimento | | | |
|--|--|-------------|-----------|-------------|
| | A | B | C | D |
| Sítio e Construção | | | | |
| 1. Relação do edifício com o seu entorno | Considerado | Prioridade | Excelente | Considerado |
| 2. Escolha integrada de produtos, sistemas e processos | Considerado | Considerado | Superior | Considerado |
| 3. Canteiro de obras com baixo impacto ambiental | Considerado | Considerado | Excelente | Considerado |
| Gestão | | | | |
| 4. Gestão de energia | Prioridade | Considerado | Bom | Considerado |
| 5. Gestão de água | Considerado | Considerado | Excelente | Considerado |
| 6. Gestão de resíduos de uso e operação do edifício | NP | Considerado | Excelente | Considerado |
| 7. Manutenção/ permanência do desempenho ambiental | NP | NP | Excelente | NP |
| Conforto | | | | |
| 8. Conforto higrotérmico | Considerado | Considerado | Bom | Considerado |
| 9. Conforto acústico | NP | Considerado | Bom | Prioridade |
| 10. Conforto visual | Considerado | Considerado | Superior | Considerado |
| 11. Conforto olfativo | NP | NP | Excelente | NP |
| Saúde | | | | |
| 12. Qualidade sanitária dos ambientes | Considerado | Considerado | Excelente | Considerado |
| 13. Qualidade sanitária do ar | Considerado | Considerado | Excelente | Considerado |
| 14. Qualidade sanitária da água | NP | NP | Superior | NP |

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do empreendimento C

Prioridade: percebido como prioridade pelo arquiteto entrevistado

Considerado: considerado, mas não percebido como prioridade pelo arquiteto entrevistado

NP: não foi percebido pelo arquiteto entrevistado

Excelente, Superior, Bom: níveis concedidos na certificação

A seguir são apresentadas as tipologias dos empreendimentos nas Figuras 1, 2, 3 e 4.

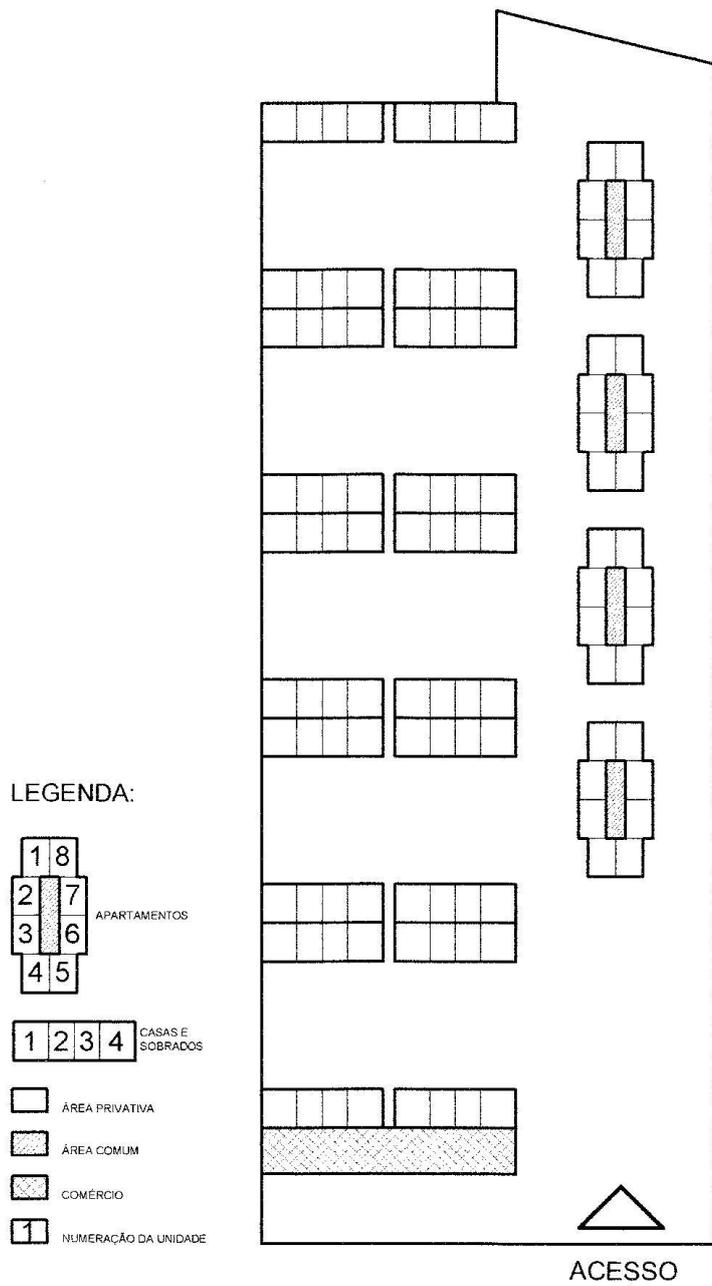
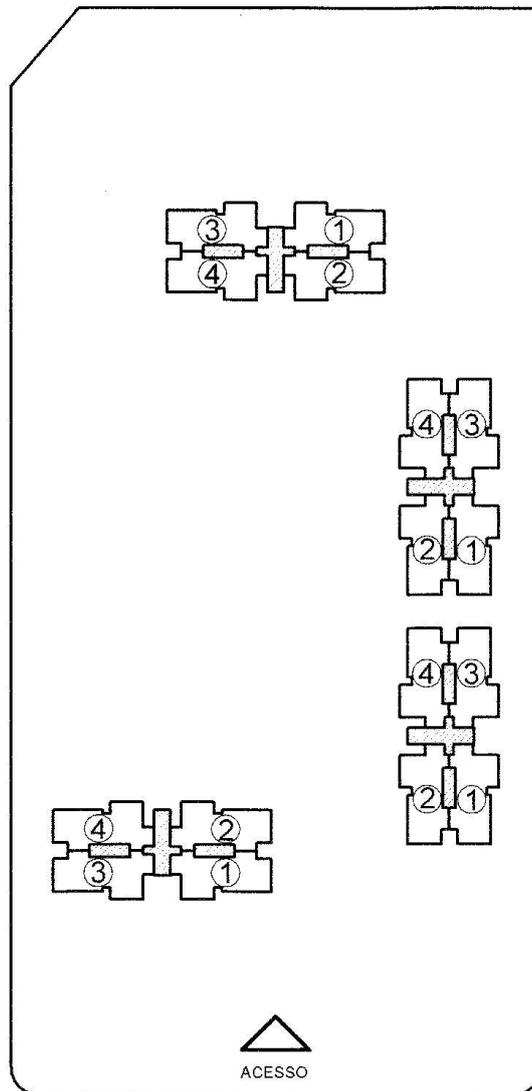


FIGURA 1 - EMPREENDIMENTO A
 PLANTA DE SITUAÇÃO COM TIPOLOGIA

FONTE: ELABORADO PELA AUTORA.

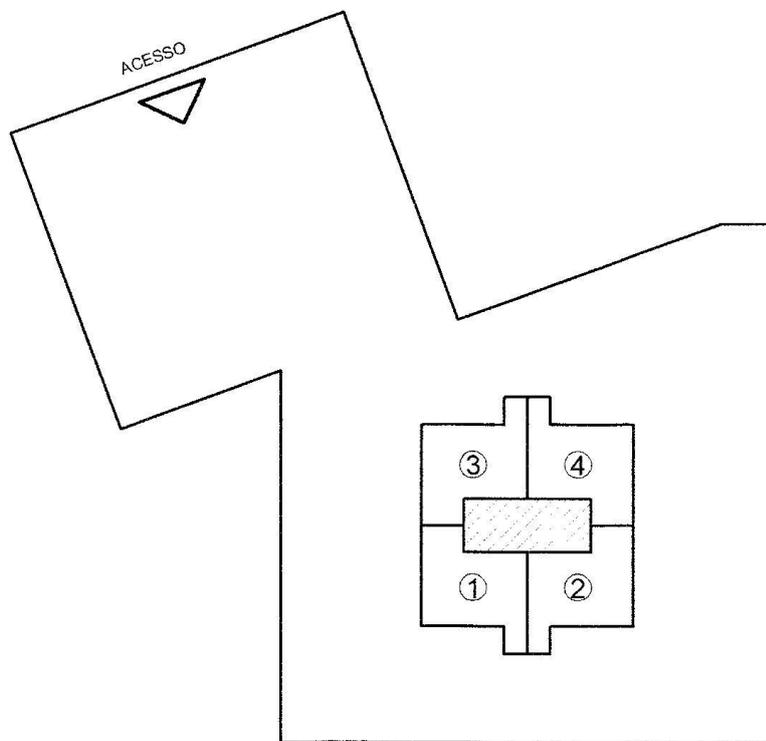


LEGENDA:

-  ÁREA PRIVATIVA
-  ÁREA COMUM
-  NUMERAÇÃO DA UNIDADE

FIGURA 2 - EMPREENDIMENTO B
PLANTA DE SITUAÇÃO COM TIPOLOGIA

FONTE: ELABORADO PELA AUTORA.

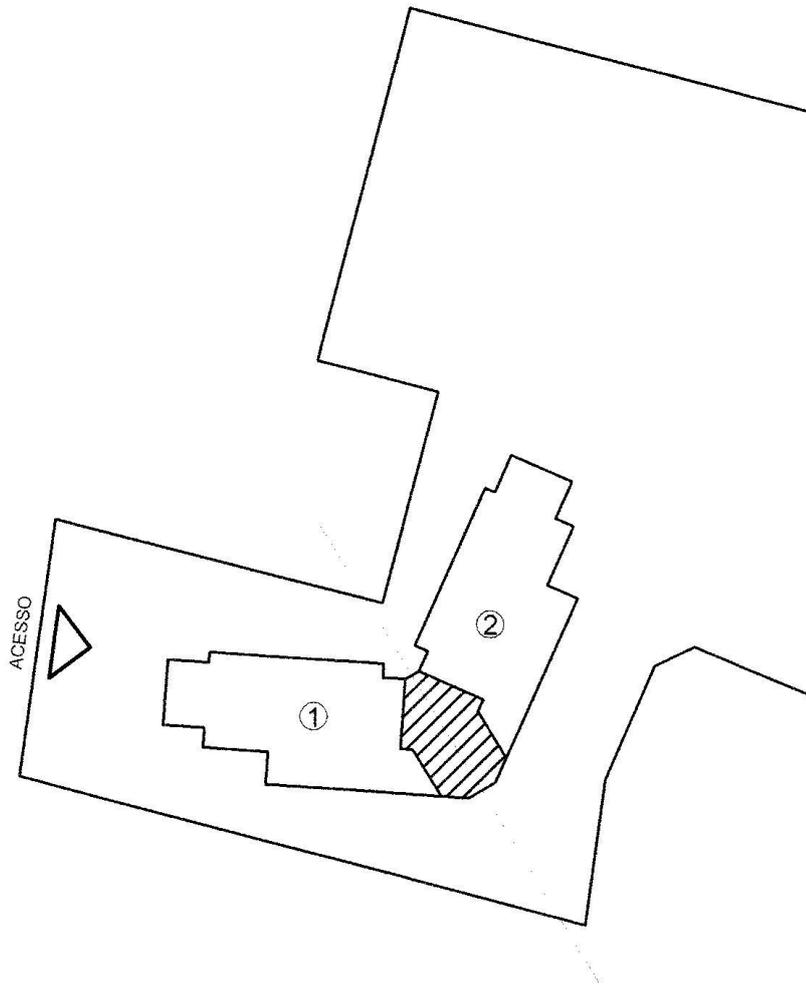


LEGENDA:

-  ÁREA PRIVATIVA
-  ÁREA COMUM
-  NUMERAÇÃO DA UNIDADE

FIGURA 3 - EMPREENDIMENTO C
PLANTA DE SITUAÇÃO COM TIPOLOGIA

FONTE: ELABORADO PELA AUTORA.



LEGENDA:

-  ÁREA PRIVATIVA
-  ÁREA COMUM
-  NUMERAÇÃO DA UNIDADE

FIGURA 4 - EMPREENDIMENTO D
PLANTA DE SITUAÇÃO COM TIPOLOGIA

FONTE: ELABORADO PELA AUTORA.

A seguir são apresentados os dados coletados a partir da pesquisa documental e das entrevistas aos arquitetos.

3.3. Empresa de Arquitetura X:

A empresa foi constituída em 1957, com sede na cidade de São Paulo, e atua no segmento de projetos de edificações corporativas, edifícios de escritórios, edifícios residenciais, loteamentos, condomínios fechados e vilas para o mercado imobiliário do estado de São Paulo principalmente. Conforme entrevista concedida no dia 7 de dezembro de 2012, a empresa conta com 10 arquitetos na sua composição.

Participaram da entrevista três profissionais da empresa: o arquiteto autor e fundador da empresa, o coordenador que participa da coordenação de todos os projetos da empresa, e o arquiteto que participou do desenvolvimento do projeto do referido empreendimento. Os entrevistados não tiveram experiências com outras metodologias de avaliação, porque o empreendimento A foi o primeiro projeto a ser desenvolvido pela empresa com certificação ambiental. A entrevista durou uma hora e cinco minutos, de forma amigável, na qual o arquiteto criador apresentou o empreendimento A e alguns outros projetos desenvolvidos pela sua empresa.

O empreendimento A é um projeto habitacional do mercado imobiliário com dois tipos de produtos: quatro blocos de apartamentos idênticos com 8 unidades por pavimento, num total de 52 unidades de Habitação de Interesse Social, do programa Minha Casa Minha Vida, com legislação específica; e 20 blocos de casas térreas e sobrados idênticos com 4 unidades por bloco, num total de 80 unidades de padrão médio; na edificação comercial são 12 lojas no térreo e 11 escritórios no pavimento superior. Com área total de construção de 21.350,96m², situa-se na cidade de Pindamonhangaba, no estado de São Paulo.

Os blocos têm apartamentos de 52m², com dois quartos, sala, cozinha, banheiro social, área de serviço e estacionamento descoberto para uma vaga; os blocos de residências possuem casas térreas com 85m² e sobrados com 86m², sendo dois quartos, suíte, banheiro social, sala, cozinha, área de serviço e estacionamento para duas ou três vagas de estacionamento. O clube e a área de lazer têm acesso restrito aos moradores e visitantes, com salão de festas, espaço “gourmet”, piscina de adulto e infantil, quadra de vôlei de areia, “playground”, churrasqueira, campo de futebol, quadra de “street ball” e academia.

A empresa responsável pela incorporação do empreendimento é uma empresa de grande porte com sede na cidade de São Paulo, fundada em 1991, que atua no mercado imobiliário no segmento de edifícios residenciais, edifícios comerciais, condomínios horizontais, loteamentos e “shoppings centers”, principalmente no estado de São Paulo. Sua construção está sendo realizada por uma empresa de médio porte da cidade de Taubaté, São Paulo, criada há 30 anos, que atua no mercado imobiliário do estado de São Paulo.

A empresa empreendedora foi responsável pela função de coordenação de projetos, atuando nas ações gerenciais, coordenando o fluxo de informações e as validações de projeto, a compatibilização das disciplinas ficou a cargo da empresa de arquitetura. O arquiteto acrescentou em sua entrevista que as empresas de arquitetura foram perdendo atribuições ao longo do tempo com o acréscimo das especialidades, tornando-se necessária a figura do coordenador. A empresa de arquitetura participou desde o estudo de viabilidade e contou com o apoio de um consultor específico para a definição do produto, informado pelo arquiteto autor de fundamental importância na concepção projetual. Para os arquitetos, o escopo de serviços, o prazo e as fases de projeto não foram alterados em função da certificação, havendo um maior cuidado e trabalho nas especificações de acabamentos, sendo maior o impacto nos projetos de instalações. As reuniões multidisciplinares aconteciam de vinte em vinte dias e eram marcadas pelo coordenador para esclarecer dúvidas.

Quando o empreendedor decidiu buscar a certificação AQUA, o projeto de arquitetura já estava concebido, na fase de anteprojeto. Nesse momento, foi contratada uma consultoria AQUA para orientar os projetistas no atendimento às categorias ambientais realizando três reuniões. Entretanto, o processo AQUA foi desenvolvido pela própria empresa empreendedora sem a participação da consultoria AQUA e da empresa de arquitetura. O projeto priorizou principalmente as categorias do AQUA na economia de energia elétrica e de água. Os entrevistados não sabiam dizer se foram aplicados testes ou programas computacionais para verificação das categorias ambientais, pois não participaram desse processo, entretanto informaram que houve a contratação de especialista em energia eólica. A decisão da utilização da energia eólica partiu da prioridade ambiental no atendimento a redução de energia elétrica pelo processo AQUA, aliada a utilização de energia solar para as casas. Essa decisão trouxe para o projeto a alteração na posição e forma da caixa d'água para que a hélice fosse posicionada adequadamente no topo do reservatório. Para o arquiteto autor, essa foi a modificação mais impactante no projeto de arquitetura em função da certificação,

seguida do afastamento dos blocos para atender a exigência relativa à ventilação cruzada. Acrescentou que os vãos de esquadrias foram aumentados para atender à iluminação necessária, e foram colocadas persianas nas esquadrias para o controle da insolação.

A empresa não utilizou o BIM no desenvolvimento desse projeto, entretanto utiliza o REVIT (software de desenho) em outros projetos isoladamente sem a colaboração dos demais projetistas.

3.4. Empresa de Arquitetura Y:

Constituída em 1998, com sede na cidade de Campinas, a empresa participou de projetos de interiores e, desde 2006 atua em projetos de edificações para o mercado imobiliário de Campinas principalmente. Conforme entrevista concedida em 26 de novembro de 2012, a empresa conta com 12 funcionários, sendo sete arquitetos e dois estagiários na sua composição.

O coordenador que participou da entrevista trabalha nessa empresa desde 2006 com a função específica de coordenador de projetos do mercado imobiliário, e participou do referido empreendimento durante todo o processo de projeto, do estudo de viabilidade à conclusão do projeto executivo. O arquiteto não teve experiências com outras metodologias de avaliação, porque o empreendimento B foi o primeiro projeto a ser desenvolvido pela empresa com certificação ambiental. Foi uma entrevista de uma hora e quarenta e cinco minutos em que o entrevistado falou com grande entusiasmo da sua empresa e do empreendimento B, afirmando que o processo AQUA veio para defender os interesses de um “bom projeto”, seja na arquitetura, na gestão de recursos, na qualidade dos ambientes, trazendo qualidade para a produção de arquitetura, respaldando os projetistas na adoção de boas soluções apesar do custo mais elevado.

Conforme apresentado pelo entrevistado, o empreendimento B é um projeto habitacional do mercado imobiliário composto por quatro torres idênticas, sendo duas com 22 pavimentos e duas com 23 pavimentos com unidades tipo, pavimento térreo e dois subsolos, somando um total de 368 unidades, padrão médio alto, situado na cidade de Campinas, São Paulo, com área total construída de 73 433,35m².

As unidades têm 119m², sendo quatro por pavimento com a mesma planta, com três suítes, sala, escritório, lavabo, cozinha, despensa, área de serviço, banheiro de serviço e varanda com churrasqueira; todas as unidades têm duas ou três vagas de estacionamento. No térreo existem oito apartamentos denominados “gardens” de 135m², e jardins exclusivos de 120m² a 235m². A área de lazer compreende: três “playground”, quadra de areia, quadra recreativa, bicicletário, piscina coberta com raia, piscina para adulto, piscina infantil, academia, sala de massagem, espaço “gourmet”, salão “gourmet”, salão de festas, “brinquedoteca”, enoteca, espaço “mulher”, sala para jogos de adultos, “lanhouse”, jogos juvenis, escritório e sala de leitura.

A responsabilidade da incorporação e construção do empreendimento foi de uma empresa de grande porte, criada em 1978 para atuar no segmento imobiliário em vários estados do Brasil e faz parte de uma holding de âmbito internacional.

O arquiteto chamou a atenção para a participação do consultor imobiliário desde o início do projeto contribuindo para a definição do produto adequado para a região e para o público-alvo. Nesse empreendimento, a empresa promotora contratou os serviços da coordenação de empresa especializada, responsável em parte pelas ações gerenciais e técnicas, sendo a compatibilização absorvida pela empresa de arquitetura. Foram realizadas reuniões de alinhamento entre o empreendedor e a coordenação no início e término das fases de projeto com a participação dos projetistas, e reuniões para a certificação entre o empreendedor e o consultor AQUA sem a participação do coordenador externo. A empresa de arquitetura não participou da definição do perfil de qualidade ambiental, mas era convocada para todas as reuniões. Para o arquiteto o escopo de serviços, o prazo e as fases de projeto não foram alterados em função da certificação.

O arquiteto entrevistado comentou que o processo AQUA teve início somente na fase de pré-execução, mas que houve poucas modificações no projeto de arquitetura, pois o projeto concebido teve preocupações com a orientação solar e a ventilação, de modo a maximizar a ventilação cruzada e a minimizar a insolação nas unidades, além da preocupação com o conforto visual e acessos ao empreendimento por via secundária, de modo a não sobrecarregar o trânsito na via principal. De fato, o arquiteto, na entrevista, apresentou diversos estudos de implantação das torres e simulações da trajetória solar. De acordo com o depoimento do arquiteto, em relação às modificações de projeto a partir da certificação AQUA, a criação de espaços para armazenamento de resíduos foi a mais impactante, seguida da criação da caixa de

retardo, e o aumento da espessura de laje em ambiente acusticamente deficiente. Para ele, foram os projetistas de instalações que sofreram as maiores adaptações de projeto em função da certificação. A consultoria AQUA contratada aplicou testes de simulação de acústica, insolação, ventilação e iluminação das áreas comuns. Em consequência dessas análises, a largura da parede interna aumentou para 14 cm e houve aumento da espessura da laje entre as unidades para atender a categoria de conforto acústico. O apartamento do último pavimento recebeu proteção térmica em função do teste de insolação. Conforme o depoimento do entrevistado, o projeto já possuía elementos na sua concepção que foram importantes no processo AQUA: o dimensionamento adequado dos caixilhos e a persiana na esquadria dos quartos, favorecendo a iluminação natural e o controle da insolação; a espessura dos blocos de concreto de 19 cm nas vedações externas, conforme norma estrutural, em atendimento ao conforto térmico para a região climática de Campinas. Em relação à legislação local, algumas exigências colaboraram para a obtenção da certificação AQUA: a medição individual de água e a permeabilidade do terreno de 20% no mínimo.

A empresa não utilizou o BIM no desenvolvimento do projeto, embora já tenha utilizado o REVIT em projetos residenciais unifamiliares.

3.5. Empresa de Arquitetura Z:

Constituída em 1983, a empresa Z tem sede na cidade de São Paulo, e atua no segmento de projetos de edificações residenciais, edificações comerciais e hotéis para o mercado imobiliário do estado de São Paulo principalmente. Conforme entrevistas concedidas em 7 de dezembro de 2012, a empresa conta com 61 funcionários, sendo 52 arquitetos e cinco estagiários de arquitetura na sua composição.

A empresa Z foi responsável pelo projeto arquitetônico dos empreendimentos C e D com coordenadores distintos. Para os entrevistados havia sido o primeiro empreendimento de que participaram tendo conquistado uma certificação ambiental. As entrevistas foram realizadas separadamente, a do empreendimento C durou cinquenta minutos e a do empreendimento D durou quarenta e cinco minutos. Os entrevistados apresentaram o projeto específico e comentaram sobre o processo de projeto.

O empreendimento denominado C foi o primeiro residencial a conquistar a certificação AQUA nas fases programa e concepção no Brasil. É um projeto com uma torre de 20 pavimentos unidades tipo, ático, pavimento térreo e três subsolos, num total de 80 unidades, padrão médio, situado na cidade de São Paulo, com área total construída de 10.184,02m².

As unidades têm 65m², sendo quatro por pavimento com a mesma planta, e estacionamento para duas ou três vagas de estacionamento. A planta da unidade tem sala, suíte, quarto, banheiro social, cozinha, área de serviço e varanda. A área de lazer se situa no pavimento térreo compreendendo: salão de jogos de adulto, sauna, espaço “gourmet”, academia, piscina infantil, piscina com raia, salão de festas e “playground”.

A responsabilidade pela incorporação e a construção são de uma empresa de grande porte com sede na cidade de São Paulo, atuando há dez anos no segmento de empreendimentos residenciais e comerciais para o mercado imobiliário nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul.

A coordenação foi uma contratação externa de empresa especializada e responsável pela coordenação e revisão da compatibilização, sendo a compatibilização, propriamente dita, responsabilidade da empresa de arquitetura. O arquiteto complementou que essa empreendedora contrata a coordenação externa em todos os seus projetos. As reuniões multidisciplinares aconteciam de quinze em quinze dias ou mensalmente com todos os projetistas. O arquiteto acredita que o processo de projeto foi mais longo em virtude de se tratar do primeiro empreendimento a buscar a certificação AQUA para um projeto habitacional dessa empresa incorporadora, mas que a tendência é que esse trabalho se torne rotineiro e seja incorporado ao processo de projeto sem maiores demandas.

O arquiteto entrevistado foi o representante de sua empresa no desenvolvimento do processo AQUA, participando das reuniões e auditorias com o consultor AQUA e o empreendedor, mas acredita que nos próximos empreendimentos sua participação será menor, cabendo ao promotor assumir por completo a gestão do empreendimento no processo AQUA. Conforme informado por ele, essa incorporadora já está iniciando o processo de certificação AQUA em todos os novos projetos residenciais em São Paulo desde o estudo de viabilidade. Quando o processo AQUA começou, o referido projeto já estava na fase de anteprojeto, e houveram poucas alterações no projeto de

arquitetura conforme depoimento do entrevistado: a criação de áreas para armazenamento de resíduos, a criação da área de lixo na cozinha da unidade, o espaço para o bicicletário e a caixa para a reutilização da água. Nesse empreendimento, a captação solar não era obrigatória pela legislação local, mas a empresa decidiu entregar o sistema funcionando para agregar valor ao perfil de qualidade ambiental do empreendimento. A consultoria AQUA contratada aplicou testes de sombreamento, ventilação e orientação solar. O arquiteto informou que a empresa de arquitetura não participou da definição do perfil de qualidade ambiental.

A empresa não utilizou o BIM no desenvolvimento do projeto, embora já tenha utilizado o REVIT em outros projetos experimentalmente, mas abandonou a experiência por demandar mais tempo do que os projetos desenvolvidos em AutoCAD.

O empreendimento D está situado na cidade de São Paulo, com área total construída de 14.482,23m², é um projeto habitacional de alto padrão do mercado imobiliário, composto por uma torre com 50 unidades distribuídas em 25 pavimentos.

As unidades são de quatro quartos com duas suítes com 171m², e opção para três suítes, sendo duas unidades por pavimento com a mesma planta. No térreo existem dois apartamentos denominados “gardens” com 272m², pois possuem uma área externa privativa, e na cobertura são dois apartamentos duplex com 296m²; todas as unidades têm três ou quatro vagas de estacionamento. Com mais de 1700m² de jardim, a área comum possui: quadra de tênis oficial, piscina coberta semi-olímpica, salão de festas, espaço “gourmet”, “brinquedoteca” e churrasqueira.

A empresa responsável pela incorporação e construção faz parte de uma holding criada em 1981 de âmbito internacional que surgiu em 2004 para a realização de empreendimentos no segmento imobiliário em vários estados do Brasil.

A coordenação do projeto foi exercida por uma arquiteta da área técnica da empresa incorporadora e construtora, sua função era gerenciar e analisar os projetos, coordenar os projetos complementares, elaborar e controlar o cronograma, sendo a compatibilização responsabilidade da empresa de arquitetura. Foram realizadas reuniões multidisciplinares semanais nas primeiras etapas do processo de projeto, reuniões quinzenais na fase de pré-execução e reuniões para validação das etapas concluídas.

O projeto já estava aprovado na prefeitura local e em fase de pré-execução quando o consultor AQUA foi contratado para verificar as modificações necessárias para atender à certificação. A arquiteta mencionou que a modificação mais impactante foi a criação de reservatórios de reuso, seguida da inclusão do bicicletário. A empresa de arquitetura não participou do processo AQUA, entretanto esteve presente nas auditorias para esclarecer dúvidas, caso necessário. Em relação à legislação local, a obrigatoriedade de aquecimento solar utilizado para as unidades foi uma medida que colaborou para a certificação ambiental. Por estar situado próximo a uma rua de tráfego intenso, o conforto acústico foi uma das prioridades ambientais do empreendimento, contemplando a utilização de caixilhos acústicos na envoltória da edificação e contrapisos acústicos entre unidades.

A empresa não utilizou o BIM, mas a entrevistada informou que a consultoria AQUA contratada elaborou o modelo digital em REVIT e aplicou os testes de simulação computacional a partir desse modelo. Acrescentou que a empresa contratada para fazer o projeto de alvenaria modulada também utilizou o REVIT no desenvolvimento do seu trabalho.

3.6. Questionário

Os questionários foram elaborados para responder às seguintes questões sobre:

- A demanda pelas certificações ambientais;
- A definição do perfil ambiental dos empreendimentos;
- A realização do trabalho de forma colaborativa;
- A utilização das ferramentas de tecnologia digital.

Foi aplicado o mesmo questionário para os arquitetos entrevistados de forma flexível de modo a estabelecer uma conversa aberta e amigável. O questionário encontra-se no Anexo A.

A análise das entrevistas com os arquitetos coordenadores apresenta indicadores da fase de implementação da prática da gestão do processo de projeto habitacional em empreendimentos imobiliários com certificação AQUA. Vale ressaltar que vivencia-se um momento das primeiras certificações ambientais para edificações habitacionais no Brasil, o que pode significar uma adaptação do processo de projeto nas certificações

posteriores. Os empreendimentos pesquisados foram os primeiros empreendimentos em que os entrevistados participaram de um processo de certificação ambiental.

Capítulo 4. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

Com base na análise das entrevistas, foram realizadas algumas considerações sobre as questões que envolvem a gestão do processo de projeto e as preocupações ambientais.

- Com relação à demanda pelas certificações ambientais

Em relação à demanda pelas certificações ambientais percebe-se uma procura crescente dos empreendedores brasileiros na busca da certificação AQUA para edificações habitacionais, como é o caso do empreendedor do empreendimento C, que desde dezembro de 2012 já conta com mais doze empreendimentos certificados AQUA na fase programa, sendo seis com consultoria externa AQUA e os sete últimos atuando com equipe própria, todos foram desenvolvidos com a mesma empresa de arquitetura identificada como Z. As características do processo AQUA de flexibilidade a um perfil ambiental definido pelo empreendedor e de metodologia simplificada podem ser os motivos para a facilidade de aprendizagem do método, podendo o promotor abrir mão da contratação da consultoria externa AQUA após a experiência de alguns empreendimentos certificados.

No quadro a seguir pode-se perceber o crescimento exponencial do número de certificados concedidos de 2010 até 2012. Não houve até essa data certificação concedida para a fase de realização, pois os empreendimentos se encontravam em fase de construção.

Quadro 15 – Empreendimentos habitacionais com certificação AQUA por ano

| Certificações AQUA | 2010 | 2011 | 2012 | Total |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Programa | 3 | 3 | 15 | 21 |
| Concepção | - | 2 | 3 | 5 |

Fonte: Elaborado pela autora

A pesquisa mostra que a demanda pela certificação ambiental está crescendo exponencialmente no mercado imobiliário. O certificado para o empreendedor é um diferencial na agilização da comercialização das unidades, sendo a opção do usuário por um imóvel “sustentável” em vez de um imóvel “comum” uma escolha cada vez mais sensata.

- Com relação à definição do perfil ambiental dos empreendimentos

A questão da definição dos critérios ambientais nos empreendimentos pesquisados teve início após a concepção do projeto de arquitetura, cabendo ao consultor AQUA a análise do projeto e verificações para a adequação ao perfil de qualidade ambiental do empreendimento, definido pelo empreendedor. Os entrevistados relataram que a certificação AQUA não impactou na concepção. Observa-se que quando o projeto arquitetônico nasce levando em conta os princípios da sustentabilidade, sua adequação à certificação AQUA não sofre modificações significativas em relação ao projeto concebido. Somente o empreendimento A não contratou o consultor AQUA para a obtenção da certificação, atuando com equipe própria. O coordenador, quando externo, não participou do processo AQUA.

Na pesquisa foi evidenciado que o arquiteto ficou à margem do processo de certificação, nos quatro projetos a empresa de arquitetura não participou da definição do perfil de qualidade ambiental do empreendimento, sua participação foi no máximo de espectador nos empreendimentos certificados. Podemos atribuir esse fato à falta de conhecimento técnico, mas também à falta de incentivo do empreendedor em trazer esse profissional para as discussões iniciais. Sabe-se que é no ato projetual onde se encontram as melhores soluções ambientais e funcionais.

O mercado da construção civil pode ser influenciado ambientalmente pelo próprio mercado, por normas e leis e também, pelo usuário, na evolução e adoção dos conceitos da sustentabilidade. Pelo empreendedor, que passa a visualizar um benefício ambiental e não só um diferencial mercadológico nos seus produtos, pela elaboração de normas e leis, que exigem a execução de requisitos, ou pelo usuário, com escolhas mais conscientes dos seus deveres e direitos.

A pressão através das normas e leis é um instrumento de incentivo à adoção das práticas ambientais. Nas entrevistas tornou-se evidente que algumas preocupações ambientais são exigidas por leis municipais na aprovação dos projetos nas prefeituras locais tornando-as obrigatórias no atendimento.

Os certificados surgem com a intenção de minimizar o impacto ao meio ambiente e, se bem direcionados, podem contribuir para a qualidade ambiental. A valorização das questões ambientais pela sociedade serão traduzidas a longo prazo em benefícios para a qualidade ambiental como um todo.

- Com relação à realização do trabalho de forma colaborativa

Nos quatro empreendimentos, a gestão do processo de projeto se desenvolveu de forma sequencial sem a integração de todos os agentes simultaneamente. O processo se deu de forma fragmentada e dividida em duas gestões: a gestão do processo de projeto e a gestão do processo AQUA. Essas duas gestões trabalharam em paralelo e as interfaces e informações entre uma e outra foram gerenciadas pelo empreendedor, inviabilizando as contribuições de todos os envolvidos para as soluções de um projeto que almeja a qualidade ambiental, quando os diversos agentes não participam de forma integrada.

Foi evidenciado pelos entrevistados que a coordenação de projetos é indispensável em um projeto “comum” ou em um projeto “sustentável” devido ao acréscimo do número de projetistas e consultores. O papel do coordenador em dois empreendimentos foi desempenhado por um funcionário da empresa incorporadora e nos outros dois por uma contratação de empresa especializada. Foi denominado de coordenador interno aquele que faz parte do quadro de funcionários da empresa empreendedora, e de coordenador externo aquele que foi contratado para a função específica de coordenação. A função do coordenador foi definida pelos entrevistados como sendo responsável pela gestão do cronograma e atividades, gestão das reuniões, controle e acompanhamento da extranet (gestão de documentos em site externo), fluxo de informações, análises críticas e validações das etapas de projeto, podendo ou não fazer a revisão da compatibilização, ainda responsabilidade principal da empresa de arquitetura.

O quadro a seguir indica quais empreendimentos tiveram contratação externa de empresa especializada para a coordenação dos projetos.

Quadro 16 – Coordenação por empreendimentos

| Empreendimento | A | B | C | D |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| Coordenador interno | X | | | X |
| Coordenador externo | | X | X | |

Fonte: Elaborado pela autora

Nos empreendimentos A e D, a coordenação foi interna, ao contrário dos empreendimentos B e C, em que houve contratação de empresa especializada; nesses casos a coordenação funcionou em um modelo compartilhado, com algumas

atribuições de responsabilidade do empreendedor e outras do coordenador, enquanto que o planejamento ficou a cargo do empreendedor, as ações ficaram a cargo da coordenação. Nas entrevistas foi identificado que a contratação da coordenação externa se deu após a elaboração do projeto legal. Dessa forma sua atuação não é plena porque não participa desde o início do projeto, fazendo com que o empreendedor estabeleça uma comunicação em paralelo com os projetistas, o que pode acarretar em conflitos de informações, ficando as atribuições da coordenação reduzidas e seu poder de controle também, pois as contratações e a definição de escopos são definidas pelo empreendedor sem a sua participação.

O quadro a seguir apresenta as ferramentas de gestão de processo de projeto utilizadas pelo coordenador nos quatro empreendimentos.

Quadro 17 – Ferramentas de gestão de processo de projeto utilizadas por empreendimento

| Ferramentas de gestão de processo de projeto | A | B | C | D |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Cronograma | X | X | X | X |
| Comunicação por telefone | X | X | X | X |
| Comunicação por e-mail | X | X | X | X |
| Extranet | X | X | X | X |
| Verificação por checklist | X | X | X | X |
| Verificação por relatório | X | X | X | |
| Verificação com markup só de instalações | | X | | |
| Verificação com markup de todos os projetos | | | X | |
| Validação das etapas na extranet | | X | | |
| Validação das etapas em reunião | | | | X |
| Validação das etapas por e-mail e telefone | X | | | |
| Validação das etapas por cronograma | | | X | |

Fonte: Elaborado pela autora

X: ferramentas utilizadas

Em relação às ferramentas de gestão utilizadas, podemos verificar que o cronograma, a comunicação por telefone e por e-mail, o uso da extranet e a verificação por checklist foram utilizadas nos quatro empreendimentos. Não se apresenta um padrão para os outros tipos de verificação e para as validações das etapas do processo.

Os arquitetos confirmaram que não houve alteração no processo de projeto nas etapas de projeto, nos prazos, nem no escopo em relação a projetos sem certificação.

A empresa de arquitetura nos quatro empreendimentos iniciou seu trabalho no estudo de viabilidade econômica.

As reuniões multidisciplinares foram gerenciadas pelo coordenador, externo ou não, cuja frequência variou de empresa para empresa, podendo ser semanais, de quinze em quinze dias ou uma vez por mês. Algumas empresas adotam a sistemática de reuniões multidisciplinares no início e no final de cada fase de projeto, podendo haver reuniões intermediárias para tratar de assuntos específicos. Os participantes em todas as reuniões são o representante do empreendedor, o coordenador externo, quando há, o projetista de arquitetura, o projetista de estrutura, o projetista de instalações e o projetista de ar condicionado-pressurização-exaustão mecânica, os demais são convocados na medida da necessidade.

O quadro a seguir apresenta as disciplinas contratadas para os quatro empreendimentos sem considerar os consultores específicos para a certificação AQUA.

Quadro 18 – Projetos e consultorias contratadas por empreendimento

| Disciplinas | A | B | C | D |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Arquitetura | X | X | X | X |
| Coordenação | | X | X | |
| Estrutura | X | X | X | X |
| Estrutura metálica | | X | X | |
| Fundações | X | X | X | X |
| Instalações hidráulicas | X | X | X | X |
| Instalações elétricas | X | X | X | X |
| Ar condicionado – pressurização - exaustão mecânica | X | X | X | X |
| Automação | | | X | X |
| Paisagismo | X | X | X | X |
| Decoração | X | X | X | X |
| Alvenaria de vedação | X | X | X | X |
| Consultor de piscina | | | X | X |
| Impermeabilização | X | | | X |
| Drenagem | | | | X |
| Consultoria de segurança | X | | X | |
| Consultoria de garagem | | X | X | X |
| Acessibilidade | | | X | |
| Comunicação visual | | | X | |
| Consultoria de alumínio | | | | X |
| Consultoria de luminotécnica | | | X | |
| Consultoria de instalações elétricas | | | X | |
| Consultoria de instalações hidráulicas | | | X | |
| Consultoria para aprovação na prefeitura | X | X | X | X |
| Consultoria de produto | X | X | | |

Fonte: Elaborado pela autora

X: contratado

No quadro anterior podemos verificar que são muitas as contratações de projetistas e consultores em um projeto “comum”, acrescidas de uma a três contratações extras para um projeto “sustentável”, conforme quadro a seguir. Portanto, as equipes multidisciplinares aumentam muito pouco em projetos que buscam a certificação.

Cabe ressaltar que o empreendedor do empreendimento C tem por prática contratar os mesmos projetistas e consultores para qualquer tipo de projeto. Excluindo as contratações “obrigatórias”, as demais variam de empreendedor para empreendedor,

sendo mais comum a contratação de mais especialistas em empreendimentos de padrão mais alto.

Quadro 19 – Consultorias específicas contratadas para a certificação por empreendimento

| Disciplinas | A | B | C | D |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Consultoria AQUA | | X | X | X |
| Consultoria de acústica | | X | X | X |
| Luminotécnica | | | X | |
| Bicicletário | | X | | |
| Aquecimento solar | | | | X |
| Energia eólica | X | | | |

Fonte: Elaborado pela autora

X: contratado

O envolvimento e o comprometimento do empreendedor foram fundamentais na tomada de decisões e na gestão do empreendimento nos quatro projetos na opinião dos entrevistados. Responsável pelas definições de projeto que envolve todo o ciclo da produção do empreendimento, a eficiência da gestão do empreendimento passa por sua organização interna e atuação ativa durante todo o processo, além de incentivar o desenvolvimento de novos métodos construtivos e fabricação de novos materiais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

Apesar de a literatura apontar para a importância da implementação de um sistema de gestão de processo de projeto integrado, na prática os estudos de casos mostraram que nos quatro empreendimentos pesquisados o processo de projeto não foi integrado, coube ao empreendedor a centralização da gestão do processo e a gestão da troca de informações por meios tradicionais: e-mails e telefone.

- Com relação à utilização da modelagem digital no processo de projeto

Em relação à utilização de ferramentas de tecnologia, não houve a participação das empresas de arquitetura nas análises e simulações computacionais. Esses estudos foram realizados através das consultorias AQUA ou consultorias específicas com o envolvimento do empreendedor.

O uso de softwares que utilizam o BIM não foi adotado para o desenvolvimento dos empreendimentos mencionados. Os entrevistados informaram que não é prática de suas empresas estarem trabalhando na plataforma BIM, alegando falta de incentivo

dos contratantes em relação a questões de prazo e custos de projeto. A implantação dos sistemas CAD-BIM requer investimentos em recursos computacionais e treinamento de pessoal com custos nem sempre viáveis para as empresas de arquitetura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar o processo de projeto em quatro empreendimentos habitacionais do mercado imobiliário com certificação AQUA nas fases programa e concepção. Verificou-se uma demanda crescente pela busca das certificações no setor nos últimos três anos, evidenciando um interesse por parte dos empreendedores em agregar valor ao produto, seja no âmbito comercial ou ambiental. A certificação LEED apresentou um número de 640 empreendimentos registrados até final de 2012, sendo apenas 79 empreendimentos certificados. O que pode ser resultado da desistência por parte dos empreendedores em obter a certificação devido aos custos operacionais, ou à dificuldade em enquadrar o empreendimento em determinado nível de certificação, ou à falta de tempo suficiente para sua obtenção que é concedida após o término da obra, ou ainda devido à relação custo de investimento *versus* benefício comercial não se mostrar compensadora para os investidores. Acrescente-se ao crescimento da demanda, o fato de que nesse momento por ocasião da realização da Copa do Mundo no Brasil, todos os estádios de futebol, por exigência da FIFA (Fédération Internationale de Football Association) devem obter a certificação LEED.

A pesquisa apontou para a procura pela certificação AQUA para edificações residenciais, visto que, até o presente momento, a certificação LEED no Brasil não possui referencial técnico específico. Entretanto, o aumento na procura pelas certificações ambientais não gerou mudanças na forma de gestão de processo de projeto, como demonstrado nos estudos de casos. Os empreendimentos pesquisados foram os primeiros a obter a certificação AQUA na tipologia escolhida, portanto acredita-se que tanto a gestão do processo de projeto quanto a utilização da metodologia AQUA devam evoluir para um uso mais consciente acerca da sustentabilidade e sua consequente contribuição para a qualidade ambiental. O processo AQUA se mostrou acessível, podendo o empreendedor desenvolver o processo de certificação com equipe própria, o que já vem acontecendo, possível resultado de uma metodologia amigável e flexível.

O processo AQUA através do SGE, instrumento de sistema de gestão do empreendimento, estabelece a criação do perfil ambiental adequado ao produto pretendido pelo empreendedor e sua inserção no ambiente construído, por meio da elaboração do programa com a hierarquização dos 14 alvos ambientais. Entretanto, a incorporação dos requisitos ambientais não foi pensada pelos profissionais de projeto

no início do processo. Nos estudos de casos foi comprovado que os projetos foram concebidos antes da definição das metas ambientais, pois os empreendedores decidiram pela obtenção da certificação ambiental após a concepção arquitetônica. Cabe ressaltar que a certificação AQUA se dá por fases em sequência: programa, concepção e realização. Nos quatro empreendimentos, o programa foi certificado após a contratação do consultor AQUA externo, que analisou e propôs adequações dos projetos ao perfil de qualidade ambiental do empreendimento. Prioridades ambientais definidas após a concepção dos projetos podem trazer distorções na qualidade do ambiente construído. Entretanto, os entrevistados informaram que houve poucas modificações no projeto arquitetônico após a análise do consultor AQUA, levando a crer que a certificação ambiental é o resultado de um projeto arquitetônico concebido levando em conta os princípios da sustentabilidade. A pesquisa evidenciou que o arquiteto autor, o coordenador externo e os demais projetistas e consultores não participaram nos empreendimentos pesquisados nessa fase inicial do processo, caracterizando uma falha visto que as contribuições das diversas especialidades não foram consideradas. Sabe-se que o projeto deve ser um ato compartilhado de informações, conhecimentos técnicos e escolha de soluções, só desta forma pode surgir um projeto inovador e que contribua de fato para a sustentabilidade como um todo. Por isso vale ressaltar a importância da fase programa no levantamento de problemas e de dados. No processo AQUA, essa fase cria um ponto de partida para a concepção projetual, na qual as categorias ambientais passam por uma seleção de prioridades que caracterizam o novo produto. Requisitos de desempenho, restrições legais, padrão do empreendimento, tipologia, atividades dos usuários são aspectos a ser considerados na elaboração do programa. O programa deve ser uma atividade coletiva em que os diversos agentes trocam informações para a formulação das diretrizes e requisitos que fundamentem a tomada de decisões.

Como percebido a partir das entrevistas, a certificação ambiental contribuiu para validar o bom senso e as boas soluções de projeto, amenizando a pressão do mercado imobiliário sobre os projetistas a fazer projetos lucrativos não exatamente com qualidade ambiental e espacial. Nos estudos de casos pesquisados foi evidenciada a falta da participação do arquiteto no processo AQUA. Pode-se inferir que influências do consultor imobiliário na definição do “melhor produto” e pressões decorrentes do empreendedor em relação à viabilização dos empreendimentos, quanto a custos e prazos, limitam a atuação do arquiteto no ato projetual. Houve uma percepção, a partir das entrevistas, de que o arquiteto se vê com suas atribuições reduzidas, perdendo espaço e liderança para a coordenação de projetos exercida por

empresa especializada, pelo número crescente de especialidades introduzidas no processo de projeto, pela inclusão das demandas ambientais, de desempenho e tecnológicas, variáveis que estão fora de seu controle e conhecimento. A participação do arquiteto, autor do projeto, seja na definição do produto ou na definição das metas ambientais, é fundamental para a criação de idéias conceptivas inovadoras, evitando soluções de projeto repetitivas. O arquiteto ou empresa de arquitetura deve se preparar para contribuir na produção de “projetos sustentáveis”. Trabalhando simultaneamente com os outros projetistas e consultores, o arquiteto consciente e preparado consegue dialogar com as diversas disciplinas, chegando a um produto final com bom resultado de desempenho, atendendo às expectativas do cliente, empreendedor ou usuário. É preocupante que esse profissional esteja fora das decisões fundamentais para a concepção do projeto.

O desenvolvimento dos projetos se deu de forma sequencial com a utilização dos sistemas CAD e a fragmentação do processo em duas gestões: a gestão de processo de projeto e a gestão do processo AQUA, sendo o empreendedor o interlocutor entre os diversos agentes. Embora a opção pelo projeto simultâneo seja fundamental na realização de projetos com qualidade ambiental, o processo de certificação ambiental não está sendo acompanhado pelas tecnologias que permitem sua realização. A migração do processo de projeto tradicional para o processo de projeto integrado, quando os agentes atuam de forma sistêmica e colaborativa, não será possível sem o apoio da tecnologia digital avançada, de modo a controlar as diversas variáveis e especialidades de projeto. Para o desenvolvimento de um produto sustentável, as práticas adotadas na concepção e na gestão do processo de projeto devem passar por transformações, com a intensificação do uso das ferramentas digitais, a fim de acompanhar a evolução da dinâmica contemporânea. Acredita-se que a utilização do BIM venha a contribuir para um processo de projeto colaborativo e integrado, resultando em modificações tanto no processo de projeto como na concepção arquitetônica. Andrade e Ruschell (2011) mencionam que: “O BIM implica em mudanças no processo de projeto, construção e acompanhamento do ciclo de vida do edifício, com novos processos de projeto, baseados na coordenação, na interoperabilidade, no compartilhamento e no reuso das informações”. Nesse sentido, verifica-se que a coordenação assume um papel fundamental no processo de todo o ciclo da produção, cabendo ao empreendedor valorizar esse profissional e colocá-lo à frente do processo. Percebe-se que com a intensificação da complexidade dos projetos, os gestores devem evoluir em seus métodos de gestão, adquirindo novas habilidades para acompanhar a dinâmica acelerada do mundo atual.

A transformação do processo de projeto para o modelo integrado é inevitável, à medida que aumentam as variáveis e a necessidade da interoperabilidade entre os diversos agentes. Essa transformação passa pela quebra de paradigmas e padrões utilizados pelas empresas empreendedoras, pela utilização das ferramentas de modelagem digital e técnicas de gestão de projeto. Estão listadas a seguir algumas dificuldades encontradas nos estudos de casos que impedem a evolução da gestão do processo de projeto e inovações no setor:

- Ausência do arquiteto, dos projetistas e consultores na elaboração do programa;
- Ausência da coordenação no ciclo completo de processo de projeto;
- Falta de interesse para a implantação do BIM;
- Prazos e custos reduzidos para o desenvolvimento dos projetos;
- Custos planejados sem levar em consideração as metas ambientais e os requisitos de desempenho.

Cabe às empresas da construção civil promover a transformação do processo de projeto junto aos profissionais nele envolvidos, além dos fornecedores de softwares e fornecedores de produtos e materiais. Nesse sentido, podemos citar algumas iniciativas que podem contribuir para essa evolução:

- Participação do arquiteto, dos projetistas e consultores desde a elaboração do programa;
- Definição das metas ambientais na elaboração do programa;
- Flexibilização de prazos e custos de modo a atender às novas demandas;
- Legitimação da coordenação como líder da gestão do processo de projeto;
- Incentivo à implantação do BIM como recurso fundamental.

Para que haja uma evolução nos processos e práticas adotadas, todos os profissionais que fazem parte da cadeia de produção na construção civil devem se preparar para aumentar a eficiência demandada pelo setor. O mundo contemporâneo se tornou tão complexo que deu fruto a diversas especializações, nenhum profissional tem a capacidade de absorver todos os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de um projeto. Acredita-se que o resultado dessa pesquisa possa abrir espaço para futuras contribuições como, por exemplo: avaliar as modificações no projeto concebido

a partir da incorporação dos requisitos para a certificação ambiental, como é o caso dos empreendimentos pesquisados.

Pode-se concluir, portanto, que, embora seja evidente o potencial das novas ferramentas de modelagem digital e técnicas de gerenciamento do processo de projeto na produção de edificações com alta qualidade ambiental, na prática as empresas pesquisadas ainda repetem o modelo sequencial tradicional adotado durante anos, em que as decisões de projeto ocorrem de forma fragmentada. Isso se torna particularmente preocupante quando as empresas desejam – como parece ser o caso – incorporar os requisitos de desempenho ambiental aos empreendimentos. Dessa forma, entende-se que, para a absorção pelo mercado imobiliário dos benefícios que a produção de edificações com qualidade ambiental traz, será necessário dar início a um processo de re-qualificação profissional para a nova realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADESSE, E. **Coordenação de projetos: um estudo junto aos empreendedores de edificações multifamiliares, padrão alto e médio, construídas na Vila Mariana – São Paulo – SP**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2006.

ADESSE, E.; SALGADO, M. S. Importância do coordenador do projeto na gestão da construção: a visão do empreendedor. In: **Anais do 6º. Seminário Internacional do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo – NUTAU, USP**. São Paulo, 2006.

ANDERY, P. R.; CAMPOS, S.; ARANTES, E. M. Desenvolvimento de um termo de referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma Instituição Pública. In: **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 7, n.1, p. 38-61, mai. 2012.

ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, C. R. BIM: Conceitos, cenário das pesquisas publicadas no Brasil e tendências. In: **Anais do 1º Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído**. São Carlos, São Paulo, 2009. p. 602-613.

ANDRADE, M. L. V. X.; RUSCHEL, C. R. Building Information Modeling (BIM). In: **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 421-441.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edifícios Habitacionais de até Cinco Pavimentos - Desempenho. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531**: Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>> Acesso em maio de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001**: Sistema de Gestão de Qualidade. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>> Acesso em maio de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GESTORES E COORDENADORES DE PROJETO - AGESC. **Manuais de Escopos de Serviços**. Disponível em: <<http://www.manuaisdeescopo.com.br/Manual/Ver/1449>> Acesso em maio de 2013.

BARROS, A. D. M. **Benefícios e barreiras da certificação ambiental em projetos de arquitetura: sistemas de certificação: LEED e AQUA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 2011.

BERNARDINO, M. R.; SALGADO, M. S. O papel do usuário na manutenção da qualidade ambiental: estudo de caso em edificação comercial certificada LEED-CS. In: **Anais do XIV encontro nacional de tecnologia do ambiente construído**. Juiz de Fora, 2012.

BRASIL, P. C. **Diretrizes para um modelo de gerenciamento do processo do projeto em edificações sustentáveis.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UFF, Niterói, 2010.

BRUAND, Y. **Arquitetura Contemporânea no Brasil.** 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2008.

BUENO, C.; ROSSIGNOLO, J. A. Análise de aplicação da certificação ambiental de edifícios habitacionais LEED for Homes no contexto brasileiro. In: **Revista Risco**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 65-74, 2011.

CAIADO, V. **A contratação dos serviços de arquitetura e sua influência na qualidade do projeto: estudo de caso em construtoras do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2004.

CAIADO, V. A.; SALGADO, M. S. A qualidade da contratação dos projetistas de arquitetura. Um estudo de caso nas construtoras do Rio de Janeiro. In: **IV Workshop Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios.** Rio de Janeiro, 2004.

CAIXA, SELO CASA AZUL - **Boas práticas para habitação mais sustentável.** São Paulo: Páginas & Letras, 2010.

CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental.** 2. ed. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

CORRÊA, A. P. **Caminhos para adaptação de certificação de qualidade ambiental de edifícios no Brasil: reflexões.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2011.

CORREA, K. **Sistemas colaborativos para a gestão de projetos.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2010.

DEGANI, C. **Modelo de gerenciamento da sustentabilidade de facilidades construídas.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Programa de Pós-graduação em Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

DIAS, E. C; CASTELO, A. M. Bolha? Qual? Por quê? **Conjuntura da Construção.** São Paulo, ano IX, n. 3, set. 2011, p. 9-10.

DI TRAPANO, P. **Forma e qualidade ambiental na arquitetura contemporânea brasileira.** Tese (Doutorado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2008.

ECO, U. **Como se faz uma tese.** 22. ed. São Paulo: Perspectiva, 2009.

ELETOBRÁS. **Procel Edifica**. Disponível em < <http://www.eletobras.com/procel>> acesso em maio de 2013.

FABRÍCIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FABRÍCIO, M. M. O arquiteto e o coordenador de projetos. In: **Revista do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, São Paulo, n. 22, 2008, p. 26-50.

FABRÍCIO, M., M.; BAÍA, J. L.; MELHADO, S. B. Estudo do fluxo de projetos: cooperação seqüencial x cooperação simultânea. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho – SIBRAGEQ**. Recife, Pernambuco, 1999.

FABRÍCIO, M. M.; MELHADO, S. B. Por um processo de projeto simultâneo. In: **Anais do II Workshop Nacional: gestão do processo de projeto na construção dos edifícios**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2002.

FERREIRA, R., C. Os diferentes conceitos adotados entre gerência, coordenação e compatibilização de projeto na construção de edifícios. In: **Anais do Workshop de Gestão do projeto**. São Carlos, 2001.

FERREIRA, C. S. C. **Contribuição aos estudos para a implantação de um sistema de gestão da qualidade em escritórios de arquitetura**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2006.

FERREIRA, S. L. Da Engenharia Simultânea ao modelo de informações de construção (BIM): contribuição das ferramentas ao processo de projeto e produção e vice-versa. In: **Anais do VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projetos na Construção dos Edifícios**. Curitiba, 2007.

FIGUEIREDO, F. G. **Processo de Projeto Integrado para melhoria do desempenho ambiental de edificações: dois estudos de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, São Paulo, 2009.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Processo AQUA**.

Disponível em: <http://www.vanzolini.org.br>> Acesso em janeiro de 2013.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Referencial Técnico de Certificação, Edifícios Habitacionais, Processo AQUA**. FCAV, 2010.

GASPAR, A. M. S. **Arquitetura sustentável no mercado imobiliário – contributo para a definição das mais-valias**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Avaliação Imobiliária). Instituto Superior de Economia e Gestão, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2012.

- GAUZIN-MÜLLER, D. **Arquitetura Ecológica**. São Paulo: Senac, 2011.
- GBC BRASIL. **Processo LEED**. Disponível em: <<http://gbcbrasil.org.br>> Acesso em janeiro de 2013.
- GUIA PMBOK. Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos. 4. ed. EUA: Project Management Institute, Inc, 2004.
- KRAUSE, C. B.; SANTOS, M. J. O.; NIEMEYER, M. L.; PORTO, M. M. **Bioclimatismo no projeto de arquitetura: dicas de projeto - alguns fundamentos e instrumentos para concepção em clima tropical úmido para edificações previstas sem climatização ou com climatização mista**. Programa de pós-graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.
- LIRA, R. ABNT NBR 15575, Norma de desempenho. In: **Sindicato da Construção Civil do Rio de Janeiro**. Palestra, 2011.
- LIU, A. W.; OLIVEIRA, L. A.; MELHADO, S., B. A gestão do processo de projeto em Arquitetura. In: **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 64-79.
- MACHADO, M. F. **Escritório Edison Musa, 1963-1983 – Como trabalhava um escritório de arquitetura de grande porte no Rio de Janeiro pós-Brasília**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2009.
- MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. Tese (Doutorado em Engenharia) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.
- MELHADO, S. B. Gestão de projetos complexos e as novas demandas. In: **Projetos complexos e seus impactos na cidade e na paisagem**. 1. ed. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU/PROARQ; ANTAC, p. 102-109, 2012.
- MIKALDO JR. J.; SCHEER, S. Compatibilização de projetos ou engenharia simultânea: qual é a melhor solução? In: **VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios**. Curitiba, 2007.
- MORISHITA, C. **Impacto do regulamento para eficiência energética em edificações no consumo de energia elétrica no setor residencial brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC. Florianópolis, 2011.
- MOTTA, S. R. F.; AGUIAR, M. T. P. Sustentabilidade e processos de projetos de edifícios. In: **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 4, n.1, p. 84-119, mai. 2009.

ONU: COMISSÃO BRUNDTLAND. Nosso futuro comum. In: **Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.

PEREIRA, A. S.; A.; SALGADO, M., S. Gestão de projetos habitacionais sustentáveis no mercado imobiliário – estudos de casos. In: **III Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído**. Campinas, São Paulo, 2013.

PICORAL, R. B.; SOLANO, R. S. O uso da extranet na coordenação de projetos: aplicação em estudo de caso. In: **Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios**. São Carlos, 2001.

REAL ESTATE. **O comportamento do setor de Real Estate no Brasil de 2012. Influências dos impasses na economia mundial e ajustes estruturais da economia interna do setor**. Nota de reunião de 15/03/12. Disponível em: <<http://www.realestate.br>> Acesso em maio de 2012.

RIVERO, R. **Arquitetura e Clima, acondicionamento térmico natural**. 2.ed. Porto Alegre: D. C. Luzzatto Editores, 1986.

ROMANO, F. V. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações**. Tese (Doutorado em Engenharia). Faculdade de Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, Santa Catarina, 2003.

ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. São Paulo: Projetos Editores Associados Ltda, 1988.

RUSCHEL, C. R.; BIZELLO, S. A. Avaliação de sistemas CAD livres. In: **O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 395-419.

SALGADO, M. S. Produção arquitetônica e interdisciplinaridade: uma discussão sobre o processo de projeto e a ISO 9001/2000. In: **Anais da I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável e 10º. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. São Paulo, 2004.

SALGADO, M. S. Projeto integrado – caminho para a produção de edificações sustentáveis: a questão dos sistemas prediais. In: **Anais do XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Fortaleza, 2008.

SALGADO, S. S.; CHATELET, A.; FERNANDEZ, P. Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas. In: **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 81-99, out./dez. 2012.

SCHEER, S.; ITO, A. L. Y.; AYRES C.; AZUMA, F.; BEBER, M. Impactos do uso do sistema CAD geométrico e do uso do sistema CAD-BIM no processo de projeto em escritórios de arquitetura. In: **Anais do VII Workshop de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios**. Curitiba, Paraná, 2007.

SCHEER, S.; AYRES FILHO, C. G. Abordando a BIM em níveis de modelagem. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído – IX Workshop**. São Carlos, São Paulo, 2009.

SCHMID, A. L.. **A Idéia de conforto - Reflexões sobre o ambiente construído**. 1. ed. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edificações de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. Tese (Doutorado em Engenharia) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SILVA, V. G. Metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios: estado atual e discussão metodológica. In: **Tecnologias para construção habitacional mais sustentável**. Projeto FINEP 2386/04, Agência Brasileira de Inovação. São Paulo, documento 5, 2007.

SILVA, V., G. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para o desenvolvimento no Brasil. In: **Revista Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 7, p. 47-66, jan./mar. 2007.

SOLANO, R. S. Compatibilização de projetos na construção civil de edificações: método das dimensões possíveis e fundamentais. In: **Anais do II Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil**. São Paulo, 2005.

SPERLING, D. M. O projeto arquitetônico, novas tecnologias de informação e o Museu Guggenheim de Bilbao. In: **Anais do II Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção Civil**. Porto Alegre, 2002.

WINES, J. **Green Architecture**. Köln: Tachen, 2000.

YEANG, K. **Proyectar com la natureleza. Bases ecológicas para el proyecto arquitectónico**. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso. Planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAMBRANO, L. M. A. **Integração dos princípios de sustentabilidade ao projeto de arquitetura**. Tese (Doutorado em Arquitetura). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, FAU/UFRJ. Rio de Janeiro, 2008.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PARA AS ENTREVISTAS

Foi aplicado o mesmo questionário para os arquitetos entrevistados, buscando uma conversa amigável sem rigidez, estimulando um diálogo fluido. A seguir as perguntas que serviram de roteiro para as entrevistas, adaptadas a cada indivíduo, de modo a permitir aberturas para o enriquecimento das informações de acordo com experiência de cada um.

- 1 - Você participou de outros projetos que buscam a certificação AQUA?
- 2 - Você participou de projetos com outros sistemas de avaliação ambiental? Se sim, qual a diferença entre elas?
- 3 - Para participar do processo de certificação AQUA houve alguma adaptação do seu escritório no processo de projeto, no escopo de serviços ou nas etapas de projeto?
- 4 - A contratação dos serviços de seu escritório se deu em que fase de projeto?
- 5 - Foi contratado um consultor AQUA externo?
- 6 – Foi contratado um coordenador de projetos externo?
- 7 – Qual foram as atribuições desse coordenador externo?
- 8 - Em que momento foram definidas as metas ambientais?
- 9 - Qual foi a sua participação na definição e acompanhamento do perfil ambiental adotado para o edifício?
- 10 – Como eram as reuniões multidisciplinares: frequência, participantes?
- 11 - Houve acréscimo em relação ao número de agentes envolvidos por causa da certificação? Quais?
- 12 – Qual era a equipe de projetistas e consultores?
- 13 – O prazo de desenvolvimento de projeto aumentou em relação a um projeto sem certificação ambiental?
- 14 - Foram utilizadas ferramentas computacionais de simulação ou testes? Quais?