

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
NÍVEL MESTRADO**

DANIEL ANTONIAZZI DENICOL

**ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DO PROCESSO DE PROJETO
INTEGRADO DA OBRA DE ARQUITETURA**

São Leopoldo

2018

Daniel Antoniazzi Denicol

ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DO PROCESSO DE PROJETO
INTEGRADO DA OBRA DE ARQUITETURA

Dissertação apresentada como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre,
pelo Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo da Universidade
do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Fernanda de Oliveira

São Leopoldo

2018

D394a

Denicol, Daniel Antoniazzi

Análise da complexidade do processo de projeto integrado da obra de arquitetura / por Daniel Antoniazzi Denicol. – 2018.

73 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, São Leopoldo, RS, 2018.

“Orientadora: Dr.^a Maria Fernanda de Oliveira”.

1. Processo de projeto. 2. Projeto integrado. 3. Arquitetura.
I. Título.

CDU: 72.011

Daniel Antoniazzi Denicol

ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DO PROCESSO DE PROJETO
INTEGRADO DA OBRA DE ARQUITETURA

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Aprovado em 30 de abril de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Fernanda de Oliveira – UNISINOS

Prof.^a Dr.^a Alessandra Teribele – UNISINOS

Prof. Dr. Pedro de Alcântara Bittencourt César – UCS

RESUMO

Em face da demanda de desenvolvimento sustentável, o processo de projeto de arquitetura tem sofrido transformações bastante abrangentes. Baseados em um modelo de tomada de decisão hierárquico e sequencial, os habituais métodos de trabalho desenvolvidos pela indústria da construção civil têm se mostrado inadequados. Emerge, então, a necessidade de um projeto integrado que, em princípio, reúne as condições para o enfrentamento da complexidade do contexto no qual se projeta/produz a arquitetura contemporânea, assim como aquela complexidade própria do processo projetual. Ainda assim, a julgar pela complexidade e sofisticação do processo de projeto em arquitetura, não há como garantir, em se tratando de processo criativo, que um processo eficiente equivale a um projeto melhor. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo, através de um questionário destinado à arquitetos e urbanistas selecionados em função da relevância do trabalho desenvolvido na área de projeto sustentável, estabelecer a relação entre projeto integrado e o processo projetual desenvolvido por arquitetos brasileiros, atualmente, nas circunstâncias que cercam e determinam os trabalhos em arquitetura e manifestam a imprescindibilidade do aprimoramento dos procedimentos adotados. Através da análise dos dados coletados foi possível observar que, conforme a percepção dos arquitetos, o Trabalho Multidisciplinar Integrado, a Avaliação do Desempenho e a Gestão do Processo foram os aspectos que mais exerceram influência sobre o processo projetual da obra de arquitetura.

Palavras-chave: Processo de projeto. Projeto integrado. Arquitetura.

ABSTRACT

Facing the demand for sustainable development, the architectural design process has suffered extensive transformations. Based on a hierarchical and sequential decision-making model, the usual working methods developed by the construction industry has proved to be inadequate. Emerges, then, the need for an integrated design that, in principle, gathers the conditions for coping with the complexity of the context in which produces contemporary architecture, as well as that inherent complexity of the design process. Still, judging from the complexity and sophistication of the architectural design process, there's no way to ensure, in case of creative process, that an efficient process is equivalent to a better project. In this way, this work has the objective, through a questionnaire destined to the architects selected in function to the relevance of the work developed in the sustainable project area, to establish the relation between integrated project and the design process in architecture. Through the analysis of the collected data, it was possible to observe that, according to the architects' perception, the multidisciplinary and collaborative work, the performance evaluation and the process management were the aspects that most influenced the design process.

Key-words: Design process. Integrated design. Architecture.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas de um processo de projeto integrado de arquitetura	28
Quadro 2 – Fundamentos de um projeto integrado de arquitetura	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação observada entre o trabalho integrado e multidisciplinar do grupo de projeto e os atributos da obra de arquitetura.	44
Figura 2 – Relação observada entre possibilidade de avaliação do desempenho do edifício e os atributos da obra de arquitetura.	45
Figura 3 – Relação observada entre a gestão do processo de projeto e os atributos da obra de arquitetura.	46
Figura 4 – Relação observada entre a possibilidade de simulação do desempenho energético e os atributos da obra de arquitetura.	47
Figura 5 – Relação observada entre a otimização contínua dos custos e os atributos da obra de arquitetura.	48
Figura 6 – Peso de cada fundamento de um processo de projeto integrado em função dos atributos da obra de arquitetura, nos processos de projeto analisados.	50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Problema de pesquisa	12
1.2 Objetivos	13
1.3 Justificativa.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 O processo de projeto em arquitetura.....	15
2.1.1 Certificação LEED de <i>green buildings</i>	18
2.1.2 Desempenho das edificações.....	20
2.1.3 <i>Building Information Modeling</i> – BIM.....	22
2.1.4 O processo de projeto em face da demanda de desenvolvimento sustentável...	23
2.2 Processo de projeto integrado de arquitetura.....	25
2.2.1 Trabalho Multidisciplinar Integrado.....	31
2.2.2 Avaliação do Desempenho do edifício	33
2.2.3 Gestão do Processo.....	34
2.2.4 Simulação do Desempenho Energético do edifício	36
2.2.5 Otimização Contínua dos Custos	37
3 MÉTODO.....	39
3.1 Pesquisa bibliográfica	39
3.2 Preparação para coleta de dados	39
3.2.1 Elaboração do questionário.....	39
3.2.2 Pré-teste e revisão	41
3.2.3 Aplicação do questionário.....	41
3.3 Coleta e tabulação dos dados.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1 Perfil profissional dos respondentes	43
4.2 Análise dos resultados	43
4.2.1 Trabalho Multidisciplinar Integrado.....	43
4.2.2 Avaliação do Desempenho do edifício	45
4.2.3 Gestão do Processo.....	46
4.2.4 Simulação do Desempenho Energético do edifício	47

4.2.5 Otimização Contínua dos Custos	48
4.3 Discussão.....	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	64

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, o paradigma de sustentabilidade exigiu da indústria da construção civil a revisão de procedimentos que resultavam em elevado consumo de materiais e geração de resíduos, na emissão de gases de efeito estufa e no consumo de água e energia na produção e ao longo do ciclo de vida das edificações – demandas cuja a participação da indústria da construção civil é, ao que parece, muito relevante (FIGUEIREDO; SILVA; PICCHI, 2008). Por décadas, a questão do meio ambiente no processo de projeto/produção da arquitetura se confundiu com a da eficiência energética e da energia incorporada aos materiais.

O desperdício ocasionado por soluções de projeto inadequadas, ao que tudo indica, acarretam um alto custo ambiental, principalmente em relação à energia consumida e ao alto custo de manutenção das edificações. No entanto, a abordagem de aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável – que contempla, ao mesmo tempo, inovação tecnológica e igualdade social (EDWARDS, 2013) –, principalmente nos países em desenvolvimento como o Brasil, tem se mostrado muito mais abrangente e complexa para o arquiteto. Em virtude, essencialmente, da intensa demanda social de um ambiente construído mais saudável, mais confortável e mais seguro, economicamente viável e, além disso, mais eficiente do ponto de vista ambiental; tem havido um aumento da complexidade dos trabalhos em arquitetura (AGOPYAN; JOHN, 2011, EDWARDS, 2013, ZAMBRANO, 2008).

Aparentemente, a indústria da construção continua dedicando maior atenção para os aspectos ambientais do uso de edifícios – economia de energia em particular, focada no crescente negócio das certificações de *green buildings* – com menos destaque para as demandas sociais. De qualquer forma, conforme Agopyan e John (2011), diante da necessidade de crescimento e bem-estar social em equilíbrio com a conservação dos recursos naturais, o processo de projeto/produção do ambiente construído, nas últimas quase duas décadas, experimentou transformações bastante abrangentes – principalmente nos países desenvolvidos. Segundo os autores, novos enfoques – gerenciais e tecnológicos – como a qualidade do processo de produção e a redução do impacto negativo das edificações sobre a saúde humana foram integrados a temas mais tradicionais. Além disso, surgiram novos conceitos e ferramentas como a

análise do ciclo de vida, declaração ambiental de produto, projeto integrado, projeto para a desconstrução e desmaterialização, o *Building Information Modeling*, avançadas ferramentas de simulação do comportamento em uso dos edifícios, novos conceitos de gestão e operação de edifícios e infraestrutura, além de políticas públicas complexas.

Embora a transformação da construção nos países em desenvolvimento, seja, na prática, menos evidente – posto que, conforme observaram Agopyan e John (2011), nestes países e em especial no Brasil são geralmente implementadas soluções importadas e/ou impostas políticas públicas pontuais, ambas raramente adequadas ao contexto local e, por isso, com pouco ou nenhum efeito prático –, ao que parece o processo de projeto/produção de edifícios no País tem sido influenciado por demandas do mercado relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Exigências técnicas relacionadas as certificações LEED de *green buildings*; a tendência de produzir edifícios com enfoque em desempenho – como pressupõe a ABNT NBR 15575 – e a implementação do *Building Information Modeling* – BIM – desafiam a indústria da construção civil (DE PAULA; UECHI; MELHADO, 2013), especialmente os projetistas – haja vista a heterogeneidade das questões que envolvem os temas e que devem ser resolvidas, na prática, desde as etapas iniciais do processo de produção da arquitetura contemporânea (SILVA *et al.*, 2014).

Tendo em vista as circunstâncias que cercam e determinam os trabalhos em arquitetura e manifestam a imprescindibilidade do aprimoramento dos procedimentos adotados; inúmeros autores têm evidenciado a relação de reciprocidade entre processo de projeto/produção e a obra de arquitetura enquanto expõem os limites impostos, neste cenário, aos tradicionais métodos de projeto/produção de edifícios (MELHADO, 2001; FABRÍCIO, 2002; ROMANO, 2006; KEELER; BURKE, 2010; AGOPYAN; JOHN, 2011; YUDELSON, 2013).

Caracterizados, sobretudo, pelo isolamento tanto entre as partes envolvidas quanto entre as etapas do processo que acarreta o desenvolvimento fragmentado dos subsistemas do edifício (FIGUEIREDO, 2009) – um modelo de tomada de decisão hierárquico e sequencial, segundo Andrade e Ruschel (2011) – os métodos tradicionais de projeto/produção desenvolvidos pela indústria da construção civil, ao que parece, dispõem de poucos recursos para a resolução dos vários desafios impostos pelo

contexto de escassez de recursos naturais e de demanda de desenvolvimento sustentável. Neste sentido, as habituais rotinas de trabalho se mostram, em geral, inadequadas em função da otimização do processo e, sobretudo, no atendimento às demandas que configuram o complexo contexto no qual se projeta/produz a arquitetura contemporânea (FIGUEIREDO; SILVA, 2012; YUDELSON, 2013). Conforme exposto por Rocha (2016, p. 102), no campo da arquitetura, este contexto vem impondo limites severos às abordagens projetuais “deterministas, centralizadoras e hierárquicas”, exigindo dos profissionais envolvidos uma revisão profunda nos seus métodos de pensamento e ação.

Este novo paradigma pressupõe, essencialmente, a aplicação de métodos mais sistemáticos de pesquisa e projeto com o objetivo de melhorar a definição do problema, aumentar o controle do processo e facilitar a emergência de ideias (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006). Em síntese, uma maneira, diferente da convencional, de pensar, produzir e, até mesmo, consumir arquitetura, um modo mais adequado de lidar com a complexidade dos desafios intrínsecos à prática profissional contemporânea.

Emerge, então, a necessidade de revisão dos tradicionais esquemas possibilitando a introdução da interoperabilidade entre os diferentes agentes do processo ainda na fase de concepção da edificação pressupondo que a gestão das informações terá um papel ainda mais importante em um cenário na qual a integração das decisões projetuais se mostra fundamental (SALGADO; CHATELET; FERNANDEZ, 2012). Neste sentido, para diversos autores presentes na bibliografia pesquisada, um método de projetar/produzir arquitetura mais integrado se torna fundamental posto que, em princípio, reúne em si as condições para o enfrentamento da complexidade inerente às demandas socioambientais e do mercado, assim como aquela complexidade própria do processo de projeto/produção de edifícios.

Efetivamente, um método que: (1) agrega os diversos agentes envolvidos em um esforço coletivo e multidisciplinar caracterizado por uma série de ciclos iterativos e cuja coordenação é considerada muito importante; (2) vincula concepção, construção, uso e operação – habitualmente, dissociadas na prática –, levando em consideração todo o ciclo de vida do edifício e as interdependências entre os sistemas e, além disso, (3) incorpora ao projeto, na forma de pré-requisitos, aspectos relacionados ao conforto ambiental e energia e também fatores econômicos (FIGUEIREDO; SILVA; PICCHI,

2008; FIGUEIREDO, 2009; YUDELSON, 2013); um processo de projeto integrado, enquanto produto dos avanços tecnológicos, parece uma resposta coerente às demandas socioambientais e econômicas que influenciam os trabalhos em arquitetura. Embora, não haja um modelo único, correto e infalível de processo de projeto, uma maior eficiência do processo, em princípio, torna possível o alcance de metas mais agressivas de desempenho (YUDELSON, 2013).

Ainda assim, não há como garantir – em se tratando de processo criativo –, que um processo eficiente equivale a um projeto melhor (LAWSON, 2011). Neste sentido, conforme Silva (2005), certas capacidades exigidas pelo ofício do arquiteto não são de domínio puramente técnico. Apesar de sempre submetido a uma necessidade concreta e objetiva (SILVA, 2006); o processo projetual em arquitetura envolve, inevitavelmente, juízos subjetivos de valor (PIÑÓN, 2006; LAWSON, 2011). Assim, na prática, não há supremacia nem da racionalidade, nem da intuição absoluta, mas o processo se faz por meio de dosagens diferentes de uma e de outra (FERNANDEZ, 1998). Além disso, o processo projetual em arquitetura, ao que tudo indica, não é uma sequência linear de atividades – é dinâmico (ANDRADE; RUSCHEL; MOREIRA, 2011) – e não obedece a um rígido modelo – é peculiar de profissional para profissional e mesmo para um único profissional (SILVA, 2006). Isso torna a atividade do arquiteto altamente complexa e sofisticada (LAWSON, 2011).

1.1 Problema de pesquisa

Nas atuais circunstâncias e no cenário brasileiro, haja vista a complexidade do objeto a projetar quando se pretende incorporar princípios de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável à arquitetura, assim como a complexidade e a sofisticação inerentes ao processo a ser seguido; como um projeto integrado – que demonstra ser um método que responde de forma coerente às demandas socioambientais e econômicas que influenciam os trabalhos em arquitetura – exerce influência sobre o processo projetual dos arquitetos contemporâneos?

1.2 Objetivos

Diferente das pesquisas relacionadas a sustentabilidade das edificações centradas na avaliação do desempenho da obra de arquitetura; este trabalho está focado na abordagem do projeto. Neste sentido, tem por objetivo geral analisar, sob o ponto de vista da arquitetura, o processo de projeto integrado com o propósito de estabelecer a relação entre os fundamentos de processos projetuais desta natureza e o processo de projeto em arquitetura – altamente complexo e sofisticado, dinâmico e, por vezes, peculiar – desenvolvido por arquitetos brasileiros, nos dias atuais. Assim, é o processo e não o produto final do projeto que mais nos interessa nesta pesquisa.

São objetivos específicos da pesquisa:

- Investigar o processo de projeto de arquitetura contemporâneo em face das demandas socioambientais relacionadas ao desenvolvimento sustentável – haja vista o impacto das mudanças tecnológicas e organizacionais produzidas pelo atual contexto no setor da construção brasileiro;
- Identificar, nas atuais circunstâncias e no cenário brasileiro, quais fundamentos de um projeto integrado exercem maior influência sobre processo projetual em arquitetura.

1.3 Justificativa

Se há consciência de uma crise de sustentabilidade – que impõem novos instrumentos de controle, de regulação de desenvolvimento, de aproveitamento racional dos recursos escassos – a arquitetura não pode se omitir: deve-se analisar e discutir a forma como o ambiente construído se acomoda à estas circunstâncias (FERNANDEZ, 2004 *apud* HICKEL, 2005). Neste contexto de transformação em que se busca responder aos desafios ambientais e tecnológicos da sustentabilidade, é inevitável promover uma revisão dos valores ambientais tocantes à arquitetura (GONÇALVES; DUARTE, 2006). Nesta lógica é, ao que tudo indica, imprescindível analisar e compreender o impacto das mudanças tecnológicas e organizacionais produzidas no setor da construção civil pela demanda de desenvolvimento sustentável.

Nestas circunstâncias, quando as práticas convencionais de projeto se mostram insuficientes para garantir a implementação de conceitos relacionados ao desempenho das edificações além dos aspectos que potencialmente estendam sua vida útil como adaptabilidade, flexibilidade e durabilidade – inerentes ao conceito de sustentabilidade (FIGUEIREDO, 2009, FIGUEIREDO; SILVA, 2012) –, é, ao que parece, inevitável investigar o processo de projeto. Haja vista a eficiência de um método no sentido de racionalizar a atividade projetual e apoiar o projetista para a solução de problemas cada vez mais complexos (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011), investigar novos métodos e processos por meio dos quais seja possível, em princípio, operacionalizar a complexidade do contexto atual parece fundamental (ROCHA, 2016). Embora, não haja um modelo único, correto e infalível de projeto em arquitetura, assim como não há como garantir – em se tratando de processo criativo – que a eficiência do processo equivale a um projeto melhor (LAWSON, 2011), identificar aspectos que possam exercer influência sobre o processo projetual pode contribuir para o aprimoramento dos procedimentos adotados na prática profissional.

Ao que tudo indica, as mudanças climáticas – com impacto significativo no contexto econômico, social e ambiental – têm forte relação com a construção e com o uso dos edifícios, em particular. Em um contexto de escassez de recursos naturais e de demanda por um ambiente construído mais saudável, mais confortável e mais seguro, economicamente viável, além de mais eficiente do ponto de vista ambiental, parece inevitável a revisão dos atuais esquemas de projeto. No entanto, investigar o processo projetual se justifica e interessa também em função da carência de critérios para projetar e avaliar a obra de arquitetura contemporânea, que implica no escasso entendimento da relação edifício/entorno, pelo excesso formal e pela predileção pela aparência às custas da essência da arquitetura – que desvirtua tanto o papel do criativo, como o do técnico (MAHFUZ, 2013, PIÑÓN, 2006). Neste sentido, no contexto brasileiro, são eventuais as pesquisas dedicadas a processos de projeto integrado sob a ótica da arquitetura e do urbanismo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O processo de projeto em arquitetura

Para Lawson (2011, p. 25), em arquitetura, “projetar é uma habilidade altamente complexa e sofisticada”, que compreende “um processo mental sofisticado capaz de manipular muitos tipos de informações, misturando-os num conjunto coerente de ideias e, finalmente, gerando alguma concretização dessas ideias”. Nesta lógica, conforme Silva (2006, p. 57 e 98), em uma sucessão de “tentativas no sentido de determinar um caminho que evidencie possibilidades de conduzir ao procurado ajuste entre forma arquitetônica e seu contexto”, o projetista profissional “descreve” o objeto inexistente cada vez com maior precisão até obter uma descrição definitiva. Posto de outra maneira, há uma progressão, um gradual decréscimo do grau de incerteza e conseqüente incremento do grau de definição da proposta.

No entanto, ainda que o processo projetual implique trabalhar em “ciclos simultâneos e cíclicos de decisão” (SEGNINI JÚNIOR, 2009, p. 8) – o que leva à visão do processo dividido em partes e, da mesma forma, a especulações no sentido de racionalizá-las –, o processo projetual em arquitetura, ao que tudo indica, não é uma seqüência linear de atividades. Como exposto por Andrade, Ruschel e Moreira (2011, p. 99), o processo de projeto de arquitetura é dinâmico: “composto por diversas fases intercaladas por ciclos de decisões e métodos diversificados, dos mais sistemáticos aos mais intuitivos”. Além do mais, como observado por Lawson (2011), em um projeto os problemas, necessariamente, não precedem as soluções – frequentemente, tendem a surgir juntos – assim, parece muito questionável a ideia de que essas atividades ocorram numa determinada ordem e possam ser desmembradas e identificadas quando o que ocorre é uma negociação entre problema e solução. Ao que parece, se trata de um processo mental que, além de muito complexo, não obedece a um rígido modelo: é peculiar de profissional para profissional e mesmo para um único profissional (SILVA, 2006). Aliás, é um processo que pode ocorrer de maneira distinta em cada situação, afinal, “a realidade tem seus próprios padrões” (*ibid.*, 2006, p. 79).

Além disso, como anteriormente mencionado, certas capacidades exigidas pelo ofício do arquiteto não são, ao que tudo indica, de domínio puramente técnico e

permitem múltiplas abordagens que proporcionam percepções particulares das possibilidades de enfrentamento dos problemas (FERNANDEZ, 1998; SILVA, 2005). Haja vista que envolve, inevitavelmente, juízos subjetivos de valor (PIÑÓN, 2006; LAWSON, 2011); o processo projetual em arquitetura, apesar de sempre submetido a uma necessidade concreta e objetiva (SILVA, 2006), se faz por meio da racionalidade e da intuição – não havendo supremacia nem de uma nem e de outra (FERNANDEZ, 1998).

Para Martinez (2000, p. 37), o projeto é “a descrição de um objeto que não existe no começo do processo”. Neste sentido, conforme Kowaltowski *et al.* (2006) a obra de arquitetura não se define de imediato, senão através da evolução do processo projetual. Um processo que compreende “aprimoramentos sucessivos das ideias” (FABRICIO; MELHADO, 2011, p. 58) desde a compreensão do problema até a representação das soluções. Assim, mesmo pressupondo o caráter subjetivo do processo, ao que parece, a tomada de decisões não se sustenta pela idealização, senão pelo rigor e pela sistematização de todos os aspectos do projeto.

Para Moreira (2011), quando uma ideia passa a responder a exigências de ordem prática se desenvolve, ao que tudo indica, por meio de um processo racional. Como observado pelo autor, baseado apenas nas convicções pessoais do projetista não é possível avaliar as hipóteses formuladas e tampouco justificar decisões de projeto. Em vista disso, um método de projeto – um conjunto organizado de procedimentos que conduza o processo – se mostra válido no sentido de racionalizar a atividade projetual e apoiar o projetista para a solução de problemas cada vez mais complexos, uma vez que a tomada de decisão significa escolher uma, entre muitas possibilidades (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011). Em princípio, a possibilidade de aperfeiçoamento do processo projetual – com a incorporação de novas ferramentas de apoio aos processos decisórios, por exemplo – afasta a arbitrariedade das decisões de projeto e, além disso, possibilita que o processo seja investigado, definido e transmitido (SILVA, 2006).

Apesar de ser considerado um processo pessoal e individual – posto que, ao que parece, é próprio de cada arquiteto –, o projeto raramente acontece pela ação apenas de indivíduos, senão, seguidamente, pela ação de muitos (LAWSON, 2011). Além disso, pressupondo que “[...] não se pode projetar num vácuo social” (*ibid.*, p. 219), a própria

existência de outros participantes, incluindo clientes e futuros usuários – que contribuem com restrições dentro das quais os projetistas, cercados de habilidade social, têm de trabalhar – torna o projeto uma atividade coletiva. Haja vista o rápido avanço tecnológico, a mudança de percepção e de demanda dos proprietários de edificações, a maior interação entre os profissionais envolvidos e a inserção de ferramentas avançadas de modelagem e simulação; esse processo ganhou complexidade (GONÇALVES; DUARTE, 2006, KOWALTOWSKI *et al.*, 2006). Neste cenário, conforme Fabricio e Melhado (2011), o projeto passa a ser o resultado das atividades cognitivas de cada projetista tanto quanto da interação entre os agentes envolvidos e, também, do ambiente técnico que suporta tais processos – um “processo sociotécnico” (*ibid.*, p. 62) atrelado tanto a capacidade intelectual e técnica dos agentes envolvidos, como à organização e eficácia do processo.

O processo projetual está em constante evolução. A crescente conscientização ambiental está gerando uma sociedade que tem passado a exigir melhor desempenho das edificações, impondo ao setor da construção civil a redução dos impactos ambientais negativos de seus projetos (EDWARDS, 2013). A complexidade das demandas e o impacto das mudanças tecnológicas e organizacionais produzidas por este contexto no setor da construção, ao que tudo indica, têm determinado o processo de projeto contemporâneo. Neste cenário, o processo de projeto habitualmente praticado – caracterizado, sobretudo, pelo isolamento tanto entre as partes envolvidas quanto entre as etapas do processo que acarreta o desenvolvimento fragmentado dos subsistemas do edifício (FIGUEIREDO, 2009) – parece não dispor de recursos suficientes para a resolução dos vários desafios que tem exigido grupos de projeto maiores e a mobilização de conhecimentos mais especializados (FABRICIO; MELHADO, 2011). Nesta lógica, o aprimoramento dos procedimentos adotados na prática profissional é fundamental (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006).

Como anteriormente mencionado, tal como nos países desenvolvidos – embora, na prática, menos evidente – o processo de projeto/produção de edifícios também experimentou transformações bastante abrangentes no Brasil. Ainda que não haja, por mais que sejam estabelecidos requisitos e critérios, um método universal para a elaboração do projeto (SILVA, 2006), na última década o processo tem sido influenciado por demandas do mercado relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Com efeito, pesquisas têm identificado estas demandas. Segundo De Paula, Uechi e Melhado (2013), no contexto brasileiro, exigências técnicas relacionadas as certificações LEED de *green buildings*; a tendência de produzir edifícios com enfoque em desempenho – como pressupõe a ABNT NBR 15575 – e a implementação do *Building Information Modeling* – BIM – desafiam a indústria da construção civil, especialmente os projetistas – tendo em vista a heterogeneidade das questões que envolvem os temas e que devem ser resolvidas, na prática, desde as etapas iniciais do processo projetual (SILVA *et al.*, 2014).

2.1.1 Certificação LEED de *green buildings*

Em diversos países, incluindo o Brasil, os edifícios “verdes” têm sido, na última década, movimentos importantes para o setor da construção civil (AGOPYAN; JOHN, 2011). Como também notado por Figueiredo, Silva e Picchi (2008), dentro de uma estratégia de promoção da sustentabilidade no setor, os sistemas de avaliação e certificação de *green buildings*, em geral, têm exercido uma função relevante: se tem exigido capacitação dos agentes envolvidos nos processos de projeto/produção, em virtude da demanda de edifícios certificados. Atualmente o Brasil é o quarto país com maior número de registros no *ranking* mundial de certificação LEED.

Segundo dados disponibilizados pelo Green Building Council Brasil (2017), depois de um crescimento regular entre os anos 2007 e 2010 – quando o número acumulado de registros chegou a 211 – a aceitação e a prática do projeto de *green buildings* no Brasil começou a acelerar entre anos 2011 e 2012 – alcançando um total acumulado de 609 registros. Em 2017 houve uma queda bastante drástica no número de projetos protocolados: houve registro de um número de projetos equivalente a 15% daqueles registrados em 2016. De qualquer modo, o número acumulado de registros alcançou, em 2017, a marca de 1.255 projetos. Entretanto, a grande maioria destes projetos permanece em um nível básico do projeto sustentável, como evidencia a quantidade de projetos certificados. Se analisados os dados acumulados, este fato fica ainda mais perceptível: dos 1.255 projetos registrados até o ano de 2017, apenas 456 obtiveram certificação – cerca de 36% – mesmo que tenha havido um crescimento constante do número de certificações na última década

De origem norte americana, LEED – abreviatura de *Leadership in Energy and Environmental Design* – é um conjunto de sistemas de certificação que busca incentivar e acelerar a adoção de práticas de construção “sustentável” – segundo o United States Green Building Council, que o desenvolveu na década de 1990 – tornando-se, de certa forma, uma referência para concepção, construção e operação de edificações de “alto desempenho” – aquelas, segundo Yudelson (2013), que têm seu impacto negativo sobre o meio ambiente e a saúde humana reduzido significativamente ou eliminado. Para Silva (2007), trata-se de uma combinação de parâmetros de sustentabilidade que, apoiada em tendências, permite fundamentar decisões de projeto, o desenvolvimento e o monitoramento de estratégias de implementação do desenvolvimento sustentável visto que facilitam a definição de metas e padrões de referência para a avaliação e a verificação do desempenho – e, conseqüentemente, o progresso em direção à sustentabilidade – além de medir ou descrever essa *performance* em relação a vários itens de sustentabilidade.

Conforme Zambrano (2008), avaliar a sustentabilidade de uma edificação – dada a complexidade e multiplicidade de aspectos que podem ser envolvidos – é algo que não se pode fazer por uma simples e imediata verificação de determinados aspectos incorporados pela edificação, senão através de instrumentos baseados em indicadores de desempenho. Os sistemas LEED, neste sentido, são uma combinação de padrões de desempenho e padrões prescritivos – mas tende mais à uma abordagem de desempenho – que promove uma abordagem do edifício por inteiro, desde a concepção até a construção, o uso e a manutenção do mesmo. Para isso, leva em consideração questões de implantação, uso racional de água, eficiência energética, seleção dos materiais, qualidade ambiental interna, estratégias inovadoras e questões de prioridade regional.

De forma bastante resumida, os edifícios que buscam a certificação LEED – atualmente, LEED v4 – devem se enquadrar em um dos cinco grupos, divididos por tipos de projeto:

- LEED *for Building Design and Construction*;
- LEED *for Interior Design and Construction*;
- LEED *for Building Operations and Maintenance*;

- LEED *for Neighborhood Development*;
- LEED *for Homes*.

Em seguida, os projetos são analisados levando-se em consideração aspectos relacionados à sustentabilidade, organizados em até oito subgrupos, dependendo do tipo de projeto. Todos possuem pré-requisitos – práticas obrigatórias – e créditos – recomendações – que a medida que são atendidos, garantem à edificação certa pontuação. A adequação total ou parcial a esses itens irá determinar o tipo de certificação: *Certified, Silver, Gold e Platinum*.

Apesar de não serem ferramentas específicas de auxílio ao processo projetual (ZAMBRANO, 2008; TREBILCOCK, 2009); Salgado, Chatelet e Fernandez (2012) entendem que a principal vantagem dos instrumentos de avaliação e certificação de *green buildings* – de maneira geral, considerando a totalidade de sistemas disponíveis na atualidade – reside na orientação aos empreendedores, projetistas e construtores quanto aos aspectos a serem considerados na produção de edificações com padrão de qualidade ambiental elevado. Neste sentido, não é objetivo desta pesquisa discutir a aplicabilidade ou a validade dos sistemas LEED como ferramenta de avaliação e certificação do desempenho do edifício frente às questões ambientais, senão identificar as exigências deste sistema, como demanda do mercado, para o processo de projeto de arquitetura. No entanto, cabe ressaltar que, na última década, face à extensa adoção dos sistemas LEED como base comparativa da sustentabilidade dos edifícios, questões relacionadas à sua eficácia têm recebido maior destaque. Neste sentido, para diversos autores, não está claro se esta ferramenta está contribuindo para a produção de edifícios, de fato, com impacto negativo sobre o meio ambiente e a saúde humana reduzido significativamente ou eliminado, quando comparados a construções não certificadas (BUORO *et al.*, 2015).

2.1.2 Desempenho das edificações

O conceito de desempenho na construção civil mais aceito expressa a ideia de que sua abordagem é, primeiramente e acima de tudo, a prática de se pensar em termos de fins e não de meios: “A preocupação é com os requisitos que a construção deve

atender e não com a prescrição de como esta deve ser construída” (GIBSON, 1982 *apud* BORGES; SABBATINI, 2008).

A elaboração da norma ISO 6241, no ano 1984, foi um marco para a cultura de aplicação do conceito de desempenho no que se refere a concepção de edificações habitacionais e foi incorporada em muitos países, principalmente no continente europeu. No Brasil, no ano 2008, houve a publicação da primeira versão da ABNT NBR 15575 elaborada no Comitê Brasileiro da Construção Civil, pela Comissão de Estudos de Desempenho de Edificações (AGOPYAN; JOHN, 2011). No país, a preocupação com o desempenho mínimo das edificações habitacionais gerou impactos na cadeira produtiva, principalmente, desde ano 2013 quando entrou em vigor a referida norma técnica que estabeleceu critérios relativos ao desempenho dos sistemas do edifício, além de definir as obrigações e intervenções necessárias para sua vida útil mínima obrigatória.

Uma característica que difere a ABNT NBR 15575 de outras normas técnicas brasileiras – frequentemente de caráter prescritivo – é o fato de indicar os fins que se deseja alcançar, como pressupõem o conceito de desempenho. Desta maneira, o foco está nas exigências dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas, quanto ao seu comportamento em uso e não na prescrição de como os sistemas são construídos. Através de critérios quantitativos e métodos de avaliação, os projetistas deverão garantir que a obra de arquitetura considere e atenda os requisitos de desempenho preestabelecidos com base em exigências do usuário – no tocante à segurança, habitabilidade e sustentabilidade –, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes.

A ABNT NBR 15575 é considerada bastante abrangente e, por isso, exige o envolvimento de diferentes áreas do conhecimento. A tendência de produzir edifícios com enfoque no comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas implica, ao que tudo indica, considerar os requisitos de desempenho desde as etapas iniciais do processo projetual. Para Oliveira e Mitidieri Filho (2012), gradativamente a prática de conceber edificações com enfoque em desempenho deve ser incorporada ao processo de projeto, principalmente em razão da gradativa preocupação quanto à durabilidade, manutenibilidade e o impacto ambiental – aspectos intrínsecos à sustentabilidade.

2.1.3 *Building Information Modeling* – BIM

Na arquitetura, é perceptível a contribuição da computação gráfica para a experimentação de formas mais complexas, visto que sua representação e manipulação foram facilitadas. Também tem sido observado o potencial da computação no processo de projeto. A prototipagem rápida gera novas oportunidades e influencia o processo: é possível explorar várias maneiras de obter soluções de projeto de um aspecto específico, adotando diferentes ênfases durante o processo de concepção da solução (FLORIO; SEGALL; ARAÚJO, 2007). Nos últimos anos ferramentas computacionais, além disso, têm possibilitado um compartilhamento de informações mais eficaz entre os projetistas, deixando, assim, de ser apenas instrumento de representação gráfica, passando a atuar nos processos projetuais, proporcionando uma forma cômoda e viável de assimilar o projeto (SILVA; BARBOSA, 2013) – neste sentido, são inúmeros os trabalhos que investigaram os efeitos produzidos pela informática no processo de produção do ambiente construído.

Para Andrade e Ruschel (2011), compreender o BIM como ferramenta de projeto significa associa-lo a um processo de instrumentalização dos profissionais envolvidos com o projeto de arquitetura. Sob outro enfoque – mais tecnológico – o BIM é visto como “uma tecnologia para o desenvolvimento e uso da informação do projeto do edifício” (*ibid.*, p. 422) – visando, além da documentação do processo projetual, a simulação da construção e operação do edifício. Um enfoque mais comum, conforme os autores, é considerar o BIM como um processo de projeto fundamentado no gerenciamento das informações do edifício – por meio de um modelo virtual – visando a colaboração, integração, simulação e otimização do projeto, além da construção e operação do edifício durante todo seu ciclo de vida.

O *Building Information Modeling* foi introduzido na indústria da construção com a intenção de enfrentar a complexidade crescente dos projetos de construção. Significa, para Nascimento, Cardoso e Borges (2014), “uma mudança entre apresentar a informação sobre a construção e representar essa informação”. Capaz de facilitar a concepção, a construção e a manutenção de edifícios através de uma abordagem integrada, o BIM fornece, principalmente, plataformas ideias para modelagem paramétrica permitindo, por exemplo, novos níveis de visualização espacial e

simulação do comportamento dos edifícios em uso; a identificação de incompatibilidades entre os sistemas, além do desenvolvimento de um padrão de troca de dados entre os projetistas.

Posto de outra forma, o BIM fornece uma plataforma colaborativa para diferentes agentes envolvidos em todo o ciclo de vida de uma obra (GHAFFARIANHOSEINI *et al.*, 2017), complementada e integrada a bases de dados externas e vinculada com especificações de requisitos de desempenho e outras informações que no processo de projeto convencional se apresentam desconectadas entre si. O resultado é, ao que tudo indica, um processo de projeto mais produtivo, eficaz e efetivo que gera informações mais aprofundadas e consistentes (KASSEM; AMORIM, 2015). Embora, conforme GhaffarianHoseini *et al.* (2017), haja a possibilidade de trabalho integrado sem a modelagem paramétrica, as tecnologias BIM, ao que parece, aumentam a produtividade enquanto tornam mais apuradas as práticas de planejamento, construção e manutenção de edifícios – por isso, é considerada uma tecnologia chave na atual conjuntura.

2.1.4 O processo de projeto em face da demanda de desenvolvimento sustentável

Em síntese, as exigências decorrentes da certificação LEED de *green buildings* e da norma técnica ABNT NBR 15575 – que em comum sugerem um processo de projeto complexo em vista de sua dimensão multidisciplinar – fazem supor uma nova visão: a prática de pensar os fins que se deseja atingir (SILVA *et al.*, 2014) – trazendo, por sua vez, como consequência um crescimento da responsabilidade dos projetistas frente ao resultado final do trabalho, que implica em uma transformação bastante ampla das práticas convencionais de projeto (SANTOS *et al.*, 2016).

Os casos avaliados por diversos autores presentes na bibliografia analisada evidenciaram “um processo [de projeto] complexo, cujos principais desafios envolvem mudanças” que implicam em uma “visão sistêmica do processo de produção” e “requalificação de todos os agentes” (SILVA *et al.* 2014, p. 113). Neste sentido, os resultados de pesquisas justificam e reforçam a necessidade da incorporação de modificações ao processo de projeto – bem como nas formas de contratação de serviços e de aquisição de produtos – de maneira que o edifício como um todo e seus

subsistemas específicos sejam projetados também considerando a abordagem de desempenho (OLIVEIRA; MITIDIÉRI FILHO, 2012; OKAMOTO, 2015). Para Lee e Barrett (2013, *apud* COTTA; ANDERY, 2016) novas práticas precisam incorporar fluxos de trabalho que permitam que as soluções de projeto sejam testadas e validadas ainda durante o processo de concepção. O desempenho só pode ser obtido, conforme observado por Cotta e Andery (2016), com trabalho colaborativo e multidisciplinar, com o envolvimento de toda a cadeia produtiva e com processos bem delineados.

Conforme a análise de Vieira, Calmon e Cavalcante (2017), de maneira geral, ainda é incipiente a implementação do BIM no cenário brasileiro. Apesar disso, Kassem e Amorim (2015) observaram a profunda reorganização que a inserção do BIM nas práticas de produção de edifícios tem provocado no setor da construção. Pressupondo a ocorrência de novos processos de comunicação entre os diferentes agentes do processo projetual e demais intervenientes no ciclo de vida da edificação, o BIM promove a reorganização de fases, agentes e produtos no projeto – em decorrência, os projetistas necessitam de um novo conjunto de conhecimentos e habilidades. Para Andrade e Ruschel (2011, p. 422), o BIM pressupõe mudanças no processo de projeto, construção e acompanhamento do ciclo de vida do edifício, com novos processos baseados na coordenação, na interoperabilidade, no compartilhamento e no reuso das informações:

[...] implica redistribuir os esforços da atividade dos projetistas, com maior ênfase na etapa de concepção do produto, e mudar a estrutura da ação projetual, com redefinição das estratégias de investigação, das técnicas e dos procedimentos de avaliação.

Em face das demandas apresentadas, tudo leva a crer que seja imprescindível que os integrantes do grupo de projeto se comuniquem e interajam entre si de maneira muito eficaz (KWOK; GRONDZIK, 2011, KANTERS; HORVAT, 2012, KOCH; BUHL, 2013, YUDELSON, 2013). Com efeito, a revisão dos esquemas habituais de projeto – segmentados e com grande isolamento entre as disciplinas – deve possibilitar a interoperabilidade entre os diferentes agentes do processo ainda na fase de concepção da edificação – pressupondo que a gestão das informações terá um papel ainda mais importante para a produção de edificações mais sustentáveis, afinal a integração das decisões projetuais, nestes casos, é fundamental (SALGADO; CHATELET;

FERNANDEZ, 2012, NASCIMENTO; CARDOSO; BORGES, 2014). Do mesmo modo, ao que parece, se mostra imprescindível a consideração de todo o ciclo de vida do edifício (FIGUEIREDO; SILVA; PICCHI, 2008; FIGUEIREDO, 2009) – que implica, fundamentalmente, em uma percepção holística (KEELER; BURKE, 2010) e uma visão sistêmica (AGOPYAN; JOHN, 2011) do processo de projeto.

2.2 Processo de projeto integrado de arquitetura

Tradicionalmente, o processo de projeto é dividido em três estágios que se distinguem pelo nível de definição alcançado: os estudos preliminares, o anteprojeto e o projeto definitivo – conforme Silva (2006). De forma bastante breve, há, primeiramente, uma análise do problema para a determinação da viabilidade de um programa e do partido a ser adotado. Em seguida, é proposta uma solução geral do problema, possibilitando uma clara compreensão da obra a ser executada. Por fim, são reunidos desenhos e elementos textuais que representam de forma clara, exata e completa a proposta conclusiva de solução do problema.

Os termos adotados usualmente na prática profissional são muito próximos dos presentes na ABNT NBR 13531. Como observado por Figueiredo (2011), estes refletem uma percepção de que o projeto corresponde ao produto final do processo, o que é evidenciado pelos termos Estudo Preliminar, Anteprojeto e Pré-execução, indicando a produção de documentos preliminares ao Projeto para Execução – este sim, representando o projeto definitivo.

Devido principalmente às formas de contratação – que manifestam a dinâmica atual do mercado da construção – as primeiras etapas de um processo de projeto convencional de arquitetura são frequentemente desenvolvidas por arquitetos que submetem os desenhos à aprovação do cliente. Os ditos projetos complementares são desenvolvidos por especialistas em etapas posteriores, quando as principais características do edifício já estão definidas – embora haja consciência de que esta não é a maneira ideal de conceber obras de arquitetura. Ao compatibilizar os desenhos adicionais, os profissionais envolvidos encontram sérios limites para prever as interferências que levam a execuções conflitantes em relação ao planejado e promover mudanças.

Este fato implica, sobretudo, o detrimento do desempenho do conjunto de soluções adotadas para o futuro edifício. Além disso, quando ocorrem em etapas avançadas, as mudanças, ao que tudo indica, tornam o processo mais caro e, normalmente, não representam melhorias significativas. Ou seja, sem a troca de informações entre estes agentes, o projeto comumente resulta mal definido, mal especificado e mal resolvido (MELHADO, 2001).

De outra forma, conforme Malin (2004), processos iterativos podem ocorrer em processos de projeto “não integrados”, mas de forma predominantemente isolada em cada disciplina, para o desenvolvimento de diferentes subsistemas. A integração das soluções de projeto acontece, desta forma, de maneira muito superficial, pois continua ocorrendo uma espécie de revezamento de atividades que avança de forma linear e sequencial (YUDELSON, 2013).

Como mencionado anteriormente, este processo de projeto habitualmente praticado, em face das novas demandas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, dispõe de poucos recursos para a resolução dos vários desafios que tem exigido grupos de projeto maiores e a mobilização de conhecimentos mais especializados (FABRICIO; MELHADO, 2011). Além do mais, a maneira através da qual, tradicionalmente, estes grupos são contratados, organizados e gerenciados também têm se mostrado inadequados porque não favorecem a integração de todos os agentes e o emprego de novas ferramentas projetuais (UECHI; PAULA; MOURA, 2013).

Neste sentido, para diversos autores presentes na bibliografia analisada, posto que, em princípio, reúne em si as condições para o enfrentamento da complexidade inerente às demandas socioambientais e do mercado – assim como, aquela complexidade própria do processo projetual em arquitetura –, um processo de projeto integrado é, ao que parece, fundamental.

Diversos grupos de trabalho norte-americanos e europeus têm desenvolvido métodos e ferramentas para orientar processos de projeto integrado realçando aspectos de desempenho ambiental – principalmente a eficiência energética e o conforto ambiental. O *Integrated Design Process* foi proposto, inicialmente, pela *International Energy Agency* através do trabalho desenvolvido por Löhnert, Dalkowski e Sutter (2003). Independentemente da forma como são apresentados, estes modelos compartilham fundamentos e elementos metodológicos. Segundo

observado por Figueiredo (2009), dois conceitos se destacam: a consideração de todo o ciclo de vida do edifício; e o entendimento global e sistêmico do edifício, considerando as interdependências entre os sistemas que o compõem.

No contexto brasileiro, diversos autores têm defendido o trabalho multidisciplinar desde o início do processo de projeto – com foco, principalmente, na gestão do processo – definindo meios para a coordenação eficaz das atividades e interações entre disciplinas, visando melhorar aspectos que se referem a qualidade do processo como racionalidade, construtibilidade e o atendimento às expectativas dos clientes. Neste sentido, se destacam Melhado (2001), Fabricio (2002) e Romano (2006). Em síntese, estes autores sugerem (MELHADO, 1994 *apud* FIGUEIREDO; SILVA; PICCHI, 2008, n.p.):

[...] a constituição de equipes multidisciplinares de projeto desde suas primeiras fases, com procedimentos de coordenação de projeto metodologicamente estabelecidos, ao invés do isolamento das disciplinas ou especialidades e da elaboração sequencial e não iterativa do projeto.

Nesta perspectiva, o projeto de arquitetura adquire um novo caráter: “[...] um processo composto por um grande número de outros processos sob a responsabilidade de diversos agentes” (SILVA; SOUZA, 2003 *apud* ROMANO, 2006, p.24). Diz respeito a um conjunto de operações que integra pessoas, sistemas, estruturas de negócios e práticas em um processo que, de forma colaborativa, aproveita os talentos e conhecimentos de todos os participantes para reduzir quaisquer desperdícios e otimizar a eficiência em todas as fases do processo de projeto (AIA/CC, 2014).

Logo, para Yudelson (2013) um projeto integrado não é apenas mais uma tendência associada a um método pouco convencional que agrega atividades de grupo para dar a impressão de integração, mas um processo que exige um novo comportamento em busca de um objetivo maior: práticas de planejamento, construção e operação sustentáveis.

Em primeiro lugar, o projeto integrado é um processo interativo, no qual uma ou outra parte pode assumir a liderança a qualquer momento. Em segundo lugar, trata-se de encontrar soluções específicas para problemas de projeto específicos, não apenas adaptar soluções preexistentes. Em terceiro lugar, é necessário um conjunto claro de metas. [...] os melhores esforços de projeto geram estes resultados como produto derivado de raciocínios inovadores e uma disposição para assumir riscos calculados [...]. É realmente simples e, ao mesmo tempo, bastante complexo em termos de relações humanas. O ato de

fazer algo de maneira diferente e mais desafiadora do que a prática convencional requer força de vontade extraordinária, bem como habilidades profissionais e um discernimento de alto nível (*ibid.*, 2013, p. 8).

Apesar de reproduzir uma estrutura linear, um processo de projeto integrado se mostra bastante heterogêneo porque a sucessão de tarefas para o desenvolvimento de cada solução, em princípio, configura ciclos iterativos (MALIN, 2004; FIGUEIREDO, 2009) nos quais alternativas são formuladas, analisadas e reformuladas até a definição da melhor solução. Além disso, conforme cada etapa do processo é avaliada em relação às metas preestabelecidas, ocorrem novos círculos de *feedback* integrados (YUDELSON, 2013).

Enquanto tradicionalmente, em um modelo de tomada de decisões hierárquico e sequencial (ANDRADE; RUSCHEL, 2011), prevalece o desenvolvimento isolado dos subsistemas do edifício por parte de cada disciplina; em um processo de projeto integrado, em princípio, um grupo multidisciplinar altamente colaborativo desenvolve todos os subsistemas do edifício de maneira integrada desde as etapas iniciais. Da mesma forma, o deslocamento de uma série de atividades para as etapas iniciais garante entradas de informações adequadas proporcionando, assim, um melhor desenvolvimento das soluções e menor necessidade de alterações nas etapas seguintes do processo (FIGUEIREDO, 2009).

Para ser compreendido com maior clareza – fornecendo indícios das atividades que ocorrem em cada etapa –, um processo de projeto integrado é dividido em: Pré-projeto, Conceituação, Desenvolvimento, Documentos de Construção; Construção e Uso e Operação (FIGUEIREDO, 2009).

Quadro 1 – Etapas de um processo de projeto integrado de arquitetura

Pré-projeto	Elaboração do programa e realização da análise dos condicionantes, além da definição consensual das metas de desempenho, meios, papéis e responsabilidades.
Conceituação	Concepção do edifício: volume, orientação, envoltória e sistemas do edifício além, da verificação e atualização das metas e do comissionamento do projeto.

Desenvolvimento	Aperfeiçoamento dos conceitos preestabelecidos e definição das soluções e dos sistemas, especificação de componentes e materiais, além da verificação e atualização das metas e do comissionamento do projeto.
Documentos de Construção	Elaboração do detalhamento para execução da obra com base nas definições da etapa Desenvolvimento, além da verificação e atualização das metas e do comissionamento do projeto.
Construção	Execução do edifício, conforme os Documentos de Construção, além da verificação e da atualização das metas e do comissionamento da pré-entrega dos sistemas do edifício.
Uso e Operação	Monitoramento contínuo, realização de novos processos de comissionamento e de avaliações pós-ocupação esporádicas para verificação das metas definidas nos Documentos de Construção, além de correções e ajustes e da criação de banco de dados para retroalimentação de projetos futuros.

Fonte: Figueiredo (2009, p. 68).

O quadro a seguir sintetiza os princípios básicos que regem a organização e o funcionamento de um projeto integrado de arquitetura, conforme Figueiredo (2009). Estes princípios permeiam todo o processo projetual. Na sequência cada um destes fundamentos será analisado.

Quadro 2 – Fundamentos de um projeto integrado de arquitetura

Trabalho multidisciplinar integrado	O trabalho multidisciplinar integrado entre os agentes deve ocorrer desde o início e ao longo de todo o processo. Por essa razão, o grupo de projeto deve ser constituída já na etapa de Pré-projeto. A participação do cliente no grupo de projeto é fundamental. Também é recomendada a participação de representantes da construtora, desde o início, para integração entre as etapas de projeto e construção. Esta pressuposta integração entre os agentes, garante que as ideias sejam analisadas sob distintos pontos de vista, questionadas e testadas.
Avaliação do desempenho do edifício	Avaliar o desempenho do edifício, considerando seu ciclo de vida, garante, desde o início do processo, a definição de um consenso entre todos os membros do grupo, quanto aos objetivos, princípios, critérios e metas de desempenho – para tanto são necessárias diversas iterações e investigações de possibilidades de projeto. Ao longo do projeto, as metas orientam o processo e são verificadas e atualizadas.
Gestão do processo	A definição dos meios, papéis e responsabilidades é fundamental para orientação do processo de projeto, assim como, para o alcance das metas almejadas. Um mapa do processo deve fazer parte deste plano, estabelecendo a divisão de responsabilidades entre os integrantes do grupo. A coordenação do projeto é considerada muito importante.
Simulação do desempenho energético do edifício	A possibilidade de simulação do desempenho energético, desde o início e ao longo de todo o processo de projeto, se mostra fundamental para fornecer informações específicas e auxiliar na análise das soluções propostas pelo grupo de projeto. Consultorias com outros especialistas também poderão ser realizadas, visando resolver questões específicas.
Otimização contínua dos custos	Essencial em um projeto integrado, a otimização contínua dos custos implica em considerar continua e conjuntamente os critérios de desempenho e os custos, considerando o ciclo de vida do edifício e toda as interações entre os subsistemas.

Fonte: Figueiredo (2009, p. 67).

2.2.1 Trabalho Multidisciplinar Integrado

Um processo de projeto integrado supõe, essencialmente, o trabalho integrado dos vários agentes envolvidos – na maioria dos casos, profissionais extremamente preparados e experientes com a capacidade de antever dificuldades recorrentes – em ciclos iterativos, efetivamente, desde o estágio inicial do processo (YUDELSON, 2013). Primordial para o resultado global do processo (FABRICIO; ORNSTEIN; MELHADO, 2010); as interações entre os agentes permitem “que os diferentes subsistemas sejam considerados de forma integrada, identificando-se, cedo, as interdependências e garantindo a constituição de uma equipe coesa” (FIGUEIREDO, 2009, p. 51).

É vital, nesta perspectiva, a participação do proprietário, do arquiteto e do responsável pela execução da obra (AIA/CC, 2014), além do coordenador de projetos, dos engenheiros de diversas especialidades, dos consultores – incluindo especialistas em eficiência energética, em custos e o gerente de comissionamento¹ – e por fim, dos futuros usuários e administradores da edificação (MALIN, 2004; FIGUEIREDO, 2009; KEELER; BURKE, 2010; KANTERS; HORVAT, 2012, YUDELSON, 2013). A participação ativa do proprietário e, da mesma forma, uma comunicação eficiente entre construtora, operadores do edifício e o grupo de projeto – além da participação efetiva destes agentes durante a etapa de construção – agiliza o processo projetual, previne falhas de execução e assegura, principalmente, o atendimento das metas de desempenho estabelecidas (FIGUEIREDO, 2009, HERAZO; LIZARRALDE, 2015).

O número de especialistas que irão compor o grupo de trabalho depende principalmente da natureza e da complexidade do edifício, das metas de desempenho almejadas e de outras condições locais. Portanto, cada processo de projeto exigirá, ao que tudo indica, um grupo específico. Assim sendo, melhor do que um grupo consolidado de profissionais envolvidos com projeto integrado, conforme observado por Kanters e Horvat (2012) e Yudelso (2013), seja reunir para cada ocasião, um grupo especializado.

¹ As principais atividades do gerente de comissionamento – normalmente um profissional de terceira parte – são verificar e garantir que os sistemas estejam instalados, calibrados e com as características de desempenho em conformidade com os requisitos do projeto (SILVA *et al.*, 2014).

Neste sentido, casos analisados por Trebilcock (2009) sugerem que a melhor ferramenta de projeto é a assessoria de *experts* em temas específicos. No entanto, embora cada especialista desempenhe um papel essencial, ainda assim, as melhores soluções, segundo observaram Kwok e Grondzik (2011), normalmente, refletem uma compreensão aprofundada desenvolvida através da contribuição de muitas disciplinas. As melhores ideias surgem, ao que parece, quando os participantes abandonam suas práticas habituais e, em grupo, trabalham para entender e desenvolver todos os aspectos do edifício (*ibid.*, 2011).

O envolvimento dos futuros gestores do edifício que está sendo esboçado e uma adequada transferência de informações ao proprietário, aos futuros usuários e aos responsáveis pela operação e manutenção – com relação ao correto manejo dos sistemas – é componente crítico para a consolidação das metas de desempenho desejadas. A importância de incluí-los no processo projetual está vinculada a garantia da integridade da edificação – visto que o inevitável desgaste dos materiais e dos sistemas pode afetar a *performance* do edifício, comprometendo seu funcionamento e podendo até mesmo repercutir de forma negativa no meio ambiente (KEELER; BURKE, 2010; YUDELSON, 2013; FERNANDES, SALGADO, 2012). Como notado por Gonçalves e Duarte (2006, p. 53, 55),

[...] o sucesso do desempenho ambiental e energético do edifício não pode ser garantido em nenhuma das etapas de projeto. Apesar dos estudos detalhados de simulação das condições ambientais, o gerenciamento dos sistemas prediais, juntamente com o cumprimento dos padrões de ocupação previamente definidos e o comportamento e as expectativas dos usuários é que responderão pelo desempenho final do edifício.

Habitualmente, no início de um processo de projeto integrado, há a realização de ao menos uma *charrette* – ocasião em que ideias são expostas à avaliação coletiva, analisadas sob distintos pontos de vista, questionadas e testadas. O termo *charrette*, de origem francesa – derivado de uma prática da *École des Beaux-Arts* de Paris, do século XIX – ficou associado em inglês a um esforço intensivo e coletivo. Adaptada das típicas sessões de projeto de arquitetura em grupo especificamente para o desafio de conceber, com maior eficiência, edifícios de alto desempenho; uma “*ecocharrette*” (YUDELSON, 2013, p. 67) tem por objetivo engajar um grupo interdisciplinar de profissionais em um processo estruturado para identificar, avaliar e recomendar

estratégias que garantam o alto nível de desempenho da futura edificação (LINDSEY; TODD; HAYTER, 2003). *Charrettes* produzem um ambiente criativo que permite identificar e incorporar estratégias que garantam alto desempenho à arquitetura, conforme observaram Lindsey, Todd e Hayter (2003).

2.2.2 Avaliação do Desempenho do edifício

Também é essencial em um processo de projeto integrado estabelecer, logo no início do processo, metas ambiciosas (YUDELSON, 2013, p.50) – propósitos claros e mensuráveis, principalmente no que diz respeito ao desempenho do edifício durante todo seu ciclo de vida – bem como, oportunizar a verificação e manutenção permanentes destas metas ao longo de todo o processo de projeto (FIGUEIREDO, 2009; YUDELSON, 2013). Com o objetivo de melhorar a qualidade das decisões tomadas ao longo do processo projetual, são estabelecidos critérios de desempenho que são verificados e atualizados a cada etapa. Nesta lógica, é fundamental avaliar o desempenho do edifício nas etapas de Desenvolvimento e elaboração dos Documentos de Construção tanto quanto durante o Uso e Operação do edifício construído – quando ocorre ajustes e correções de sistemas e elementos que não contribuíram como o planejado para o desempenho do edifício.

Conforme Figueiredo (2009), logo após a elaboração do programa, na etapa Pré-projeto, o grupo de projeto, em comum acordo, deve traduzir os requisitos do cliente em princípios, critérios, unidades de medida e bases de referência – *benchmarks* – imprescindíveis para a definição, verificação e atualização das metas durante o decorrer do processo de projeto. Na sequência, a avaliação do desempenho deve acontecer sempre ao final de cada etapa do processo. Nas etapas intermediárias, os critérios de desempenho são verificados, analisados e atualizados conforme as necessidades, as oportunidades e as restrições. Por sua vez, as soluções de projeto são reavaliadas em relação as metas atualizadas. Na etapa Uso e Operação, as metas de desempenho devem ser avaliadas continuamente (FIGUEIREDO, 2009).

O melhor funcionamento do edifício, uma manutenção mais apropriada e uma maior eficiência dos sistemas poderão ser obtidos por meio do monitoramento contínuo da obra concluída e da realização de recomissionamentos realizados em

intervalos regulares (FIGUEIREDO, 2009) – com o objetivo de comprovar o êxito dos sistemas do edifício em função dos critérios e metas estabelecidos no projeto e das necessidades de operação do cliente. Além disso é recomendada a realização de avaliações pós-ocupação esporádicas, com papel fundamental na evolução do projeto de arquitetura, a julgar pela importância como ferramenta de síntese e correção de falhas (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006), e de sistematização de conhecimento, com intuito de realimentar futuros projetos semelhantes (ORNSTEIN, 1992).

Os métodos de avaliação e certificação de *green buildings* – como LEED, por exemplo – podem auxiliar na definição de um conjunto claro de metas de desempenho específicas (FIGUEIREDO, 2009; YUDELSON, 2013; BRUSCATO *et al.*, 2013). Nesta perspectiva, para diversos autores, a certificação do edifício propriamente dita é entendida como meta de projeto. Para outros; os sistemas de avaliação e certificação devem ser entendidos como uma ferramenta de suporte para alcançar metas mais rigorosas, e não como um objetivo. Via de regra, a certificações de *green buildings* não exigem, porém incentivam um processo de projeto integrado, haja vista a complexidade e a multiplicidade dos aspectos envolvidos na avaliação da sustentabilidade de uma edificação.

2.2.3 Gestão do Processo

Para Bruscato *et al.* (2013), um processo de projeto integrado é, inevitavelmente, uma estratégia que está condicionada a capacidade de organização do grupo de trabalho. Conforme Michaud e Iarozinski Neto (2014), o incremento da qualidade no processo depende da elaboração de uma estrutura que forneça diretrizes a serem repassadas aos diversos projetistas participantes, além de definir e transmitir as informações entre os diversos agentes envolvidos no empreendimento, coordenar os projetos elaborados pelos diferentes profissionais e controlar a qualidade dos projetos elaborados.

No entanto, como observado por Lawson (2011) um grupo possui atributos bastante específicos que o difere de um mero conjunto de indivíduos. Estes atributos são fundamentais para o entendimento do comportamento do grupo, a percepção das metas, o desenvolvimento de normas e as características das relações interpessoais.

Em síntese, projetar em grupo pressupõem tensões – conflitos interpessoais – cujo o efeito sobre o processo projetual é inevitável. Para o autor, os grupos capazes de lidar com tais tensões, normalmente, se sobressaem. Assim a relação entre os membros do grupo – a dinâmica dos agentes envolvidos no processo de projeto – pode ser tão importante quanto as suas ideias.

Logo, segundo Figueiredo (2009, p. 46), é essencial para um projeto integrado a existência de uma clara definição das etapas do processo, com identificação de *milestones* – ou marcos de passagem –, que sinalizam momentos críticos de tomada de decisão durante o desenvolvimento do projeto. Neste cenário, a definição dos objetivos, meios, papéis e responsabilidades – o estabelecimento do processo de projeto em si, na forma de um mapa bastante detalhado (REED *apud* YUDELSON, 2013, p. 47) – parece fundamental para orientação do processo de projeto, assim como, para o alcance das metas almejadas (FIGUEIREDO, 2009). Ao promover a definição das etapas, dos marcos de passagem, bem como dos escopos, honorários, cronograma de atividades e prazos, a gestão do processo é um recurso eficaz, capaz de reduzir dificuldades próprias de um processo de projeto integrado, segundo Figueiredo e Silva (2012). Em síntese, como observado por Salgado, Chatelet e Fernandez (2012), a definição de um sistema de gestão eficaz evita que as informações das diferentes especialidades se percam.

Conforme Liu, Oliveira e Melhado (2011, p. 64), uma vez planejado o processo, os aspectos relacionados à gestão têm relação direta com o controle e adequação dos prazos estipulados para as diversas etapas e especialidades; o controle dos custos de desenvolvimento em relação ao planejado; a garantia da qualidade das soluções técnicas; a validação das etapas de desenvolvimento e dos detalhamentos resultantes; o fomento da comunicação entre os participantes do projeto; a coordenação das interfaces e a garantia da compatibilidade entre soluções das várias especialidades envolvidas, a integração das soluções com as fases subsequentes do empreendimento, nas interfaces com a execução e a fase de Uso e Operação da obra.

No entanto, segundo Lawson (2011), é pouco provável que os membros de um grupo se interessem por procedimentos ou regras que regulem o desenvolvimento do seu trabalho, por isso um líder pode ser útil para manter o grupo no caminho certo – para o autor, sem algum tipo de controle forte, é improvável que todos os participantes

sigam o mapeamento do processo. Logo, para Nóbrega Júnior e Melhado (2013), é imprescindível a atuação de um coordenador que tenha conhecimentos, competências e habilidades tanto em aspectos de relacionamento e gestão de pessoas quanto em aspectos técnicos visto que a compreensão da dinâmica do grupo facilita a gestão do processo, evita problemas e promove soluções. O papel do líder do grupo de projeto é determinante para garantir eficiência e a coerência do processo (KEELER; BURKE, 2010) assim como é imprescindível para que o grupo alcance soluções de projeto mais eficientes e sustentáveis (YUDELSON, 2013).

2.2.4 Simulação do Desempenho Energético do edifício

Conforme Venâncio (2012), muito embora o uso, por parte do arquiteto, de conhecimentos adquiridos por experiência – através da análise de soluções precedentes ou princípios e recomendações gerais – tenha como consequência edifícios de alta *performance*; o suporte quantitativo às decisões projetuais, sem dúvida, pode elevar o desempenho da obra. Mesmo que sejam resultados de pesquisas na área, algumas recomendações gerais podem não se enquadrar em contextos específicos. A simulação do desempenho energético do edifício, neste sentido, busca aperfeiçoar a qualidade da informação que fundamenta a tomada de decisões, transformando estes precedentes em soluções mais adequadas para cada situação (*ibid.*, 2012).

A utilização da simulação computacional – que propicia uma melhor compreensão das interações entre os sistemas da edificação – fundamenta a tomada de decisões dos projetistas (KEELER; BURKE, 2010). Além de proporcionar uma melhor comunicação dos resultados de análises complexas entre os membros do grupo, tornando o processo projetual, integrado e eficiente; a eficácia da análise dos simuladores somada à capacidade de síntese dos agentes envolvidos nos processos de projeto, ao que tudo indica, é o meio mais apropriado para produzir edifícios de alta *performance*, em harmonia com as demandas relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Por este motivo, também é considerado fundamental em um processo de projeto integrado a utilização de ferramentas de simulação do desempenho do ambiente construído em uso (FIGUEIREDO, 2009; BRUSCATO *et al.*, 2013). A importância do uso destas ferramentas computacionais se dá devido à complexidade e

a grande quantidade de variáveis para a avaliação e a verificação do desempenho das edificações.

Por serem extremamente eficazes na definição de metas, na verificação do atendimento destas e no apoio à etapa Desenvolvimento – principalmente na busca por alternativas e soluções tendo em conta as interdependências e implicações energéticas –, estas ferramentas devem ser utilizadas desde o início – quando as oportunidades de modificação são muito maiores –, tanto quanto ao longo de todo o processo projetual (FIGUEIREDO; SILVA, 2012). Inclusive, como observado por Gonçalves e Duarte (2006), em alguns casos, não é mais possível tecnicamente realizar determinados estudos relacionados a eficiência energética sem o auxílio da simulação computacional. Haja vista a complexidade de seu uso e às longas horas necessárias para desenvolver cada modelo; a aplicação de tais ferramentas pode ser um desafio, no entanto, os grupos de projeto devem considerar a modelagem de seus projetos e o uso integrado da simulação computacional, buscando aprimorar o desenvolvimento do processo projetual (KORKMAZ *et al.*, 2010).

2.2.5 Otimização Contínua dos Custos

Quando se trata de obter resultados de desempenho superiores sem aumentar significativamente os custos totais da edificação, um processo de projeto integrado é, ao que tudo indica, primordial. Para tanto, o grupo de projeto deve estar comprometido com o aumento zero de custo em relação a um orçamento convencional (YUDELSON, 2013). Neste sentido, a otimização contínua dos custos implica em considerar contínua e conjuntamente os critérios de desempenho e os custos, tendo em conta o ciclo de vida do edifício e todas as interações entre subsistemas. Neste sentido, é importante ressaltar que a otimização contínua dos custos em nada se assemelha ao processo denominado “engenharia de valor” que avalia itens individuais de custo isoladamente, em momentos específicos do processo de projeto.

Segundo Yudelson (2013, p. 134), em uma edificação de alto desempenho, em geral, “os benefícios são de longo prazo e os custos são imediatos”. Para o autor, uma das principais estratégias para otimização dos custos é a noção de transferência de custos e custo integrado – afinal, é possível arcar com custos iniciais mais elevados,

que conferem ao edifício um valor maior à longo prazo, evitando outros. Neste sentido, custos adicionais com determinados subsistemas frequentemente podem ser compensados por reduções no dimensionamento geradas em outros (7 GROUP; REED, 2009 *apud* FIGUEIREDO, 2009).

Também devem ser considerados na tomada de decisões os custos intangíveis, aqueles associados à concepção do futuro edifício – não à construção – como, por exemplo, os custos de modelagens e simulações do desempenho, os custos de testagem dos sistemas prediais, ou ainda aqueles relacionados à obtenção de certificações de *green buildings* (YUDELSON, 2013). Neste sentido, um processo de projeto integrado, geralmente, implica maiores gastos com honorários (KEELER; BURKE, 2010) haja vista o tempo extra para *feedback* e revisões à medida que cada etapa é avaliada em relação às metas. Cabe principalmente ao cliente encarar estes custos como investimento (YUDELSON, 2013).

Otimizar os custos pressupõe a realização de diversas iterações e investigações durante as etapas iniciais do processo projetual, afinal, ao longo do processo, as oportunidades de alteração que resultem em melhorias significativas diminuem depressa (FIGUEIREDO; SILVA, 2012). Da mesma maneira, as oportunidades de economia diminuem consideravelmente conforme o processo avança, enquanto o custo para fazer as mudanças aumenta significativamente (YUDELSON, 2013). Também é interessante notar que, segundo Kwok e Grondzik (2011), normalmente, os custos aumentam também quando as decisões são tomadas individualmente, posto que as oportunidades de benefícios combinados são perdidas. É conveniente, assim, garantir que as entradas de informação sejam adequadas e suficientes e o mais cedo possível, para que as soluções e sistemas desenvolvidos atendam aos objetivos, necessidades e metas definidas pelo grupo de trabalho (FIGUEIREDO, 2009).

3 MÉTODO

De abordagem qualitativa, de natureza aplicada e de caráter exploratório, a pesquisa foi delineada a partir da análise crítica da literatura inerente aos temas propostos, assim como da análise e interpretação dos dados levantados através um questionário destinado à arquitetos e urbanistas selecionados em função da relevância do trabalho desenvolvido na área de projeto com ênfase na integração de estratégias de implementação do desenvolvimento sustentável, no contexto brasileiro.

3.1 Pesquisa bibliográfica

Após destacar as particularidades do processo de projeto em arquitetura frente às demandas do mercado relacionadas ao desenvolvimento sustentável e caracterizar os fundamentos de um processo de projeto integrado de arquitetura estabelecidos por Figueiredo (2009), se estabeleceu um referencial teórico que conduziu a coleta e a análise de dados.

3.2 Preparação para coleta de dados

3.2.1 Elaboração do questionário

A utilização de um questionário como instrumento de coleta de dados se deu, principalmente, em função da rapidez e exatidão na obtenção das respostas, observada em procedimentos desta natureza. O fato de haver pouca ou nenhuma influência do pesquisador sobre os respondentes também foi determinante para escolha deste método de coleta de dados.

Como observado por Lawson (2011), as entrevistas sobre o processo projetual permitem aos profissionais descrever como trabalham em condições normais. Desta forma, este é um método de pesquisa que tente a ser mais vantajoso se comparado a métodos em que se exige dos projetistas que trabalhem em condições experimentais – condições que, em geral, não reproduzem a verdadeira prática de projeto. No entanto, uma vez que dependem da consciência do projetista em relação ao próprio processo de trabalho – que, por vezes, é considerado peculiar mesmo para um único profissional –

entrevistas, eventualmente, apresentam resultados conflitantes: “Embora seja muito improvável que mintam deliberadamente, ainda assim a memória tem seus truques, e os projetistas podem se convencer, em retrospecto, de que o processo foi mais lógico e eficiente do que de fato foi” (LAWSON, 2011, p. 50). Ainda assim métodos baseados em entrevistas, segundo o autor, apresentam outra vantagem: permitem acesso a um número maior de profissionais mais experientes e qualificados, em comparação às experiências desenvolvidas em condições que reproduzem o estúdio de projeto.

Em relação ao conteúdo do questionário, optou-se por uma combinação de questões fechadas e questões abertas o que, por certo, ampliou a abrangência da coleta de dados, enquanto oportunizou aos respondentes, através de uma linguagem própria, emitir opiniões a respeito das proposições sugeridas pela pesquisa.

Através da sistematização e da análise de processos de projeto integrado, em um primeiro momento, através das questões propostas, buscou-se estabelecer a relação entre os fundamentos de um processo de projeto integrado de arquitetura definidos por Figueiredo (2009) – trabalho multidisciplinar integrado; a avaliação do desempenho do edifício; a gestão do processo; a simulação do desempenho energético do edifício e a otimização contínua dos custos – e os cinco atributos da obra de arquitetura estabelecidos por Mahfuz (2013) – universalidade; sistematicidade; economia de meios; precisão e rigor –, nas circunstâncias atuais de intensa demanda de um ambiente construído sustentável.

Pressupondo a correspondência entre o processo de projeto e a obra de arquitetura, buscou-se, por fim, através da análise e da interpretação dos dados coletados, determinar a influência de cada um dos fundamentos de um processo de projeto integrado sobre o processo projetual desenvolvido pelos arquitetos pré-selecionados, em cada uma das etapas do processo – pré-projeto, conceituação, desenvolvimento, elaboração dos documentos de construção, construção e uso e operação. Desta forma, foi possível estabelecer de forma mais clara a relação entre aquele que demonstra ser um processo de projeto que responde de forma coerente às demandas socioambientais e econômicas que influenciam os trabalhos em arquitetura – o projeto integrado – e o processo projetual em arquitetura – processo altamente complexo e sofisticado, dinâmico e, por vezes, peculiar – desenvolvido atualmente, no contexto brasileiro.

O questionário com vinte questões relacionadas ao processo de projeto integrado da obra de arquitetura – divididas em cinco blocos – é apresentado em sua íntegra, no Apêndice A.

3.2.2 Pré-teste e revisão

Fez-se necessário, ainda durante seu desenvolvimento, a aplicação de uma versão preliminar do questionário com a intenção de verificar, principalmente, a complexidade das questões propostas e possíveis inconsistências que justificassem alterações. Após dois pré-testes, seguidos de duas revisões na sua redação, a versão final do questionário foi encaminhada aos participantes pré-selecionados.

3.2.3 Aplicação do questionário

A população alvo da coleta de dados foi definida em função dos objetivos da pesquisa. Foram pré-selecionados arquitetos e urbanistas em função da relevância do trabalho desenvolvido na área de projeto com ênfase na integração de estratégias de implementação do desenvolvimento sustentável, no contexto brasileiro. Pressupondo que a certificação LEED de *green buildings*, de algum modo, se tornou uma referência para concepção, construção e operação de edificações de alto desempenho devido à sua abrangência como ferramenta de projeto – que, segundo Silva (2007), permite fundamentar decisões, o desenvolvimento e o monitoramento de estratégias de implementação do desenvolvimento sustentável –; definiu-se uma amostra baseada no conjunto de escritórios de arquitetura membros do Green Building Council Brasil.

Foram encaminhados questionários para um total de 96 escritórios de arquitetura membros desta organização não governamental, integrante do World Green Building Council, que visa fomentar a indústria de construção sustentável no Brasil². Os arquitetos pré-selecionados receberam o questionário, em formato digital, através de *e-mail*, no mês de novembro de 2017.

² Na ocasião, todas as informações necessárias para o contato com os escritórios pré-selecionados se encontravam disponíveis na página da organização na internet. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/listagem-membros.php?cod=18>>. Acesso em: nov. 2017

3.3 Coleta e tabulação dos dados

O período de coleta se estendeu por volta de um mês. Antes de uma análise mais detalhada, os dados foram validados, ou seja, foram verificadas a consistência e a integridade das respostas. Na sequência, se efetuou a codificação dos dados das questões fechadas – das escalas nominais para contagem numérica – antes de serem inseridos no arquivo de dados. Uma análise preliminar destes dados resultou nos gráficos apresentados a seguir. Em relação às questões abertas, o número reduzido de questionários recambiados permitiu uma análise mais detalhada destes dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 96 escritórios de arquitetura contatados; 13 demonstram interesse pelos temas levantados pela pesquisa e disposição em participar da coleta de dados, mas, de fato, três profissionais – vinculados à três escritórios distintos – responderam as questões propostas.

4.1 Perfil profissional dos respondentes

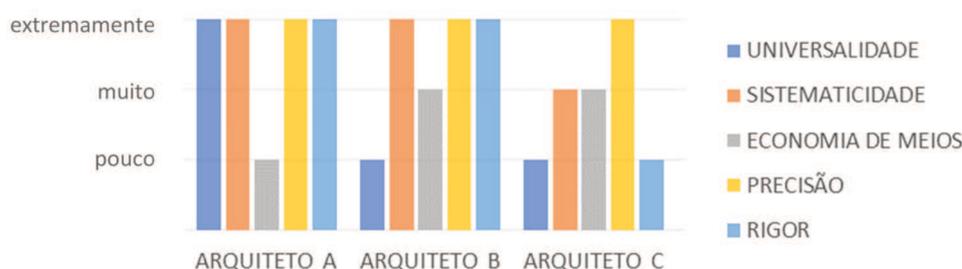
Os três profissionais, participantes da coleta de dados promovida em função desta pesquisa, são arquitetos e urbanistas. Com mais de cinquenta anos de atuação profissional, um deles é professor titular de uma universidade brasileira pontuada em *ranking* internacional e titular de um escritório especializado em sustentabilidade, ecoeficiência e *green buildings* responsável por cerca de um mil e duzentos projetos realizados em mais de cinco milhões de metros quadrados. Outro participante atua profissionalmente há cerca de vinte anos e é pós-graduado em construções sustentáveis pelo Green Building Council Brasil. Atualmente, é gestor de projetos em um escritório de arquitetura – coordena a implantação do BIM e as iniciativas voltadas para certificação sustentável de projetos residenciais. Por fim, com aproximadamente quinze anos de atuação profissional, a outra participante é mestre em arquitetura – com ênfase em arquitetura bioclimática sustentável – e doutoranda em arquitetura – com a mesma ênfase. Atua como titular de um escritório que desenvolve projetos e presta consultoria em arquitetura bioclimática.

4.2 Análise dos resultados

4.2.1 Trabalho Multidisciplinar Integrado

Primeiramente, foi solicitado aos arquitetos uma análise do processo de projeto que procurou definir em que medida o Trabalho Multidisciplinar Integrado ocasionou atributos da obra de arquitetura definidos por Mahfuz (2013). A relação observada pelos arquitetos entrevistados entre trabalho integrado e multidisciplinar do grupo de projeto e tais atributos da obra de arquitetura está exposto a seguir.

Figura 1 – Relação observada entre o trabalho integrado e multidisciplinar do grupo de projeto e os atributos da obra de arquitetura.



Fonte: coleta de dados realizada pelo autor.

Para os arquitetos, o trabalho integrado do grupo multidisciplinar de projeto – o compartilhamento de conhecimento e habilidades entre os profissionais envolvidos no processo projetual – foi, com maior intensidade, determinante da precisão pela qual a obra foi concebida e executada. A integração entre os agentes do processo foi bastante determinante também do aspecto sistematicidade, seguido do aspecto Rigor, segundo os arquitetos. Universalidade e Economia de Meios sofreram menos influência do trabalho integrado nos projetos em questão.

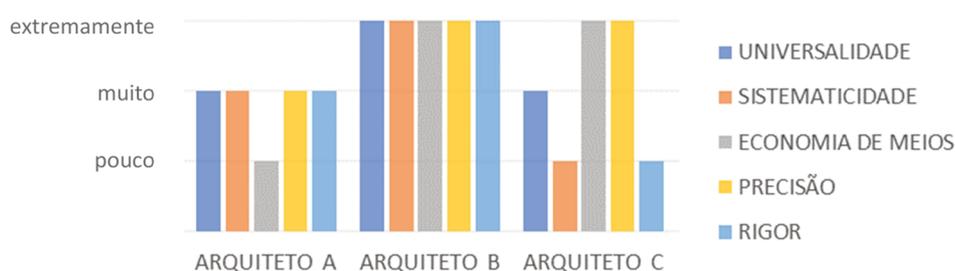
Quando solicitados a estabelecer as etapas do projeto nas quais o trabalho integrado do grupo de projeto foi determinante dos atributos obra de arquitetura definidos por Mahfuz (2013), os arquitetos entrevistados – apesar de ter havido alguma variação – apontaram a etapa Desenvolvimento e a etapa Construção, seguidos pela fase de elaboração dos Documentos de Construção, como momentos decisivos do processo projetual para tais atributos, em função do Trabalho Multidisciplinar Integrado.

Segundo o arquiteto A o trabalho integrado foi bastante determinante dos predicados da obra de arquitetura em todas as etapas do processo projetual – tendo sido menos determinante na etapa de Uso e Operação. De forma geral, para os arquitetos B e C, nas etapas iniciais do processo de projeto, o trabalho integrado foi menos determinante dos atributos definidos por Mahfuz (2013).

4.2.2 Avaliação do Desempenho do edifício

Na sequência, foi solicitado aos arquitetos entrevistados determinar em que medida a Avaliação do Desempenho do edifício – considerando seu ciclo de vida – durante o processo de projeto integrado ocasionou os atributos da obra de arquitetura propostos por Mahfuz (2013). A relação observada pelos arquitetos entrevistados entre a possibilidade de Avaliação do Desempenho e tais atributos da obra está exposto a seguir.

Figura 2 – Relação observada entre possibilidade de avaliação do desempenho do edifício e os atributos da obra de arquitetura.



Fonte: coleta de dados realizada pelo autor.

De forma geral, para os profissionais entrevistados, a possibilidade de avaliação do desempenho da obra de arquitetura foi determinante, com maior ênfase, do atributo Precisão. Em seguida, Universalidade e Economia de Meios foram determinados pela avaliação do desempenho durante o processo projetual. Com menos intensidade, Sistemática e Rigor sofreram influência deste aspecto fundamental do processo de projeto integrado. Enquanto, para o arquiteto B esta possibilidade de avaliação teve relação direta com todos os atributos da obra de arquitetura; para o arquiteto C, a avaliação do desempenho durante o processo de projeto foi extremamente determinante dos atributos Economia de Meios e Precisão.

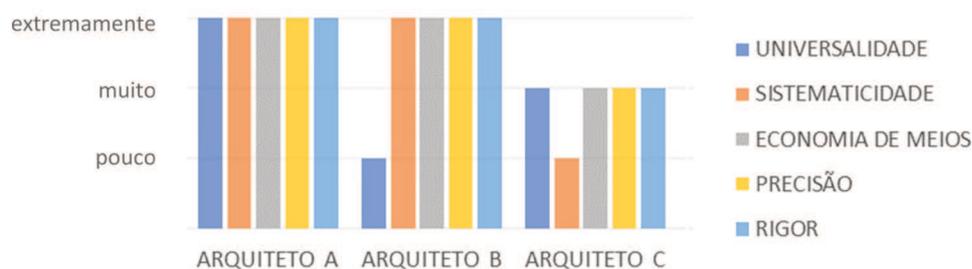
Quando solicitados a estabelecer as etapas do projeto nas quais a Avaliação do Desempenho do edifício foi determinante dos atributos propostos por Mahfuz (2013), os arquitetos entrevistados apontaram as etapas Desenvolvimento, Documentos de Construção e Construção, como momentos decisivos do processo projetual em função de tais aspectos.

Para o arquiteto A, a possibilidade de avaliação do desempenho da obra durante o projeto foi, em função dos predicados da obra, fundamental em todas as etapas do processo projetual. Para o arquiteto C, na etapa Pré-projeto a avaliação do desempenho foi menos determinante dos atributos definidos por Mahfuz (2013). Para o arquiteto B, nas etapas iniciais do projeto e de Uso e Operação, avaliar o desempenho do edifício também foi pouco determinante de tais atributos.

4.2.3 Gestão do Processo

Quando solicitados, os arquitetos entrevistados determinaram em que medida a Gestão do Processo – essencial para orientação do processo de projeto, assim como, para o alcance das metas almejadas – ocasionou os atributos da obra de arquitetura. A relação observada pelos profissionais entrevistados entre a gestão do processo e tais aspectos tocantes à obra está exposto a seguir.

Figura 3 – Relação observada entre a gestão do processo de projeto e os atributos da obra de arquitetura.



Fonte: coleta de dados realizada pelo autor.

De modo geral, nos processos de projeto analisados, os aspectos relacionados à Economia de Meios, Precisão e Rigor foram determinados com maior intensidade pela Gestão do Processo Projetual. Com menos intensidade, Universalidade e Sistematicidade também foram determinados pela gestão. Para os arquitetos A e B a definição dos meios, papéis e responsabilidades foi extremamente determinante de praticamente todos os atributos definidos por Mahfuz (2013).

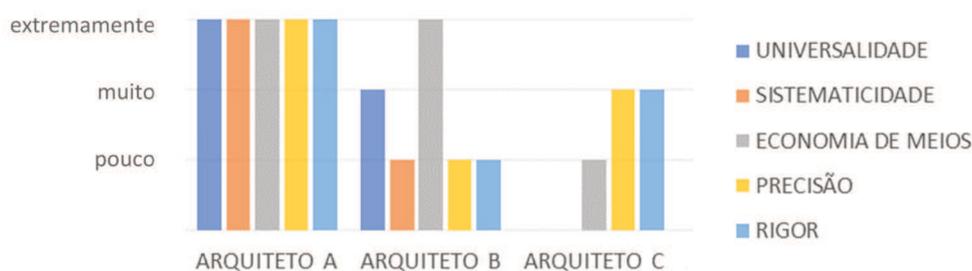
Quando solicitados a estabelecer as etapas do processo de projeto integrado nas quais a gestão foi determinante dos atributos da identidade formal da obra de

arquitetura; os arquitetos A e B consideraram que gerenciamento do processo foi, na prática, determinante dos atributos da identidade formal, na mesma medida em todas as etapas do processo. No entanto, para o arquiteto C, a Gestão do Processo Projetual foi menos determinante dos atributos da obra de arquitetura na fase inicial – Pré-projeto – e na fase de elaboração dos Documentos de Construção.

4.2.4 Simulação do Desempenho Energético do edifício

Também foi solicitado aos arquitetos uma análise do processo de projeto que procurou definir em que medida a Simulação do Desempenho Energético foi determinante dos atributos da obra de arquitetura definidos por Mahfuz (2013). A relação observada pelos arquitetos entrevistados entre a possibilidade de simulação do desempenho energético da obra – desde o início e ao longo de todo o processo de projeto – e tais atributos do edifício está exposto a seguir.

Figura 4 – Relação observada entre a possibilidade de simulação do desempenho energético e os atributos da obra de arquitetura.



Fonte: coleta de dados realizada pelo autor.

Para os profissionais entrevistados, a Economia de Meios com os quais foi possível resolver o problema arquitetônico foi o atributo mais influenciado pela possibilidade de simulação energética do edifício durante o processo projetual. No entanto, em relação aos outros atributos, houve uma variação bastante grande. Enquanto, segundo a percepção do arquiteto A, tal possibilidade foi extremamente determinante dos predicados da obra; os arquitetos B e C consideraram que a simulação do desempenho energético foi determinante, na prática, de atributos isolados da obra de arquitetura – posto que, principalmente no processo que envolveu o profissional B, a tomada de decisões foi pouco determinada pela possibilidade de

simulação do desempenho energético, senão pelo conhecimento adquirido através da análise de soluções precedentes ou princípios e recomendações gerais.

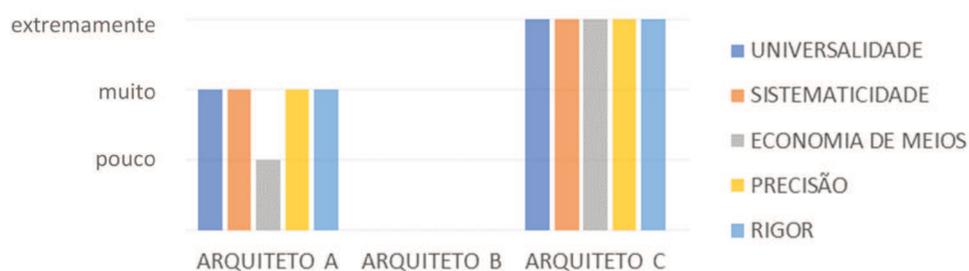
Quando solicitados a estabelecer as etapas do projeto nas quais a Simulação do Desempenho Energético do edifício durante o processo de projeto foi determinante dos atributos da obra de arquitetura definidos por Mahfuz (2013), os arquitetos entrevistados apontaram a etapa Desenvolvimento como um momento decisivo do processo projetual em função de tais aspectos.

Conforme o arquiteto A, a possibilidade de simulação foi fundamental em todas as etapas do processo, em função dos atributos da obra. Para os demais profissionais, esta possibilidade determinou os predicados da obra, em geral, nas etapas posteriores a Conceituação – concepção do projeto –, com maior ênfase na etapa Desenvolvimento.

4.2.5 Otimização Contínua dos Custos

Quando solicitados, os arquitetos entrevistados determinaram em que medida a Otimização Contínua dos Custos – que implica em considerar contínua e conjuntamente os critérios de desempenho e os custos, tendo em vista todo o ciclo de vida do edifício e todas as interações entre subsistemas – ocasionou os atributos da obra de arquitetura definidos por Mahfuz (2013). A relação observada pelos profissionais entrevistados entre a otimização contínua dos custos da obra e tais atributos está exposto a seguir.

Figura 5 – Relação observada entre a otimização contínua dos custos e os atributos da obra de arquitetura.



Fonte: coleta de dados realizada pelo autor.

Para o arquiteto B, a Otimização Contínua dos Custos não foi determinante de quaisquer atributos da obra de arquitetura definidos por Mahfuz (2013). No entanto, conforme a percepção do demais profissionais, este fundamento do projeto integrado foi bastante determinante de tais atributos – para o arquiteto C, a otimização dos custos determinou de maneira expressiva os aspectos relacionados à identidade formal do edifício.

Quando orientados a estabelecer as etapas do projeto nas quais a Otimização Contínua de Custos foi determinante dos predicados da obra de arquitetura; os arquitetos A e C, consideraram que otimização dos custos foi determinante dos atributos da obra definidos por Mahfuz (2013), na mesma medida – muito determinante – em todas as etapas do processo de projeto integrado.

4.3 Discussão

Pode-se fazer uma analogia entre o desinteresse dos entrevistados pré-selecionados em relação à pesquisa e aquilo que foi observado por Kowaltowski *et al.* (2006) em relação ao projeto de arquitetura: o processo é, em geral, pouco exteriorizado pelos profissionais. Se no meio acadêmico, são inúmeras as pesquisas dedicadas a investigar o processo projetual em arquitetura; no cotidiano profissional, esta é uma questão pouco discutida efetivamente. Como observado por Lawson (2011), é comum que os projetistas consigam descrever as obras de arquitetura com mais facilidade do que os processos de projeto – embora, segundo o autor, consigam dizer muito mais sobre o processo do que consideram possível. Nesta lógica, nem sempre os projetistas estão habituados a analisar e explicar o processo projetual porque na academia, tanto quanto na prática profissional, as soluções encontradas têm, normalmente, um papel preponderante e o método utilizado, por vezes, não é examinado (LAWSON, 2011).

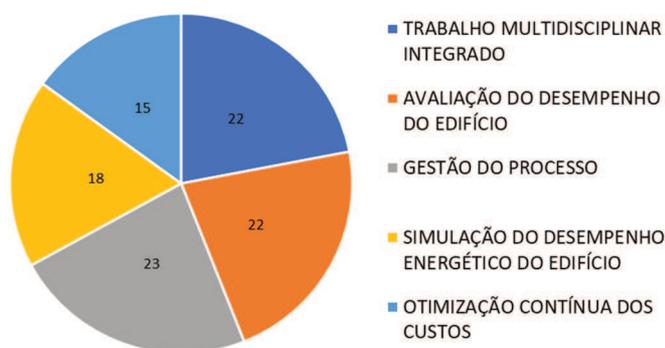
Ainda neste sentido, como observado por Mahfuz (2003), habitualmente, em arquitetura, faz-se uma separação entre a teoria e a prática – ou entre os arquitetos teóricos e os práticos. Segundo o autor, além de independentes, são comparadas de uma maneira em que uma sempre aparece como mais relevante – ainda que entre teoria e prática não haja contraposição e, menos ainda, exclusão, mas plena

complementariedade. Esta percepção fragmentada, também pode ter influenciado a quantidade de respondentes.

Através da análise dos dados coletados foi possível observar que, nas três ocasiões, conforme a percepção dos arquitetos, o Trabalho Multidisciplinar Integrado, a Avaliação do Desempenho do edifício e a Gestão do Processo foram os aspectos que, em princípio, mais exerceram influência sobre o processo projetual da obra de arquitetura.

Como anteriormente mencionado, é o processo e não o produto final do projeto que mais nos interessa nesta pesquisa. Neste sentido, a seguir é demonstrado em que medida, segundo a percepção dos arquitetos entrevistados, cada fundamento de um projeto integrado identificado por Figueiredo (2009), exerceu influência sobre os processos de projeto analisados.

Figura 6 – Peso de cada fundamento de um processo de projeto integrado em função dos atributos da obra de arquitetura, nos processos de projeto analisados.



Fonte: coleta de dados realizada pelo autor.

Fundamental em um processo de projeto integrado, para os autores presentes na bibliografia pesquisa, é de extrema importância que o Trabalho Multidisciplinar Integrado em ciclos iterativos ocorra desde o início do processo. Ao que parece, as interações entre os agentes são primordiais para o resultado global do processo (FABRÍCIO; ORNSTEIN; MELHADO, 2010). No entanto a ideia de integração entre os agentes do processo, mais do que uma postura necessária para o atendimento das demandas socioambientais e econômicas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, parece ser um aspecto da natureza do processo projetual em arquitetura.

Apesar de ser um processo considerado pessoal e individual – próprio de cada profissional –, o projeto raramente acontece pela ação apenas de indivíduos, senão, pela ação de muitos (LAWSON, 2011). A própria existência do cliente e dos futuros usuários – que contribuem com restrições dentro das quais, cercado de habilidade social, os projetistas têm de trabalhar – torna o projeto uma atividade coletiva. Da mesma forma, quando se trata de obras cuja complexidade exige a mobilização de conhecimentos mais especializados, a busca de soluções projetuais adequadas a cada contexto requer um processo de projeto coletivo e multidisciplinar. Neste cenário, o projeto passa a ser o resultado das atividades cognitivas de cada projetista tanto quanto da interação entre os agentes envolvidos e, também, do ambiente técnico que suporta tais processos (FABRICIO; MELHADO, 2011).

Assim, parece bastante pertinente que os arquitetos entrevistados tenham notado que, dentre aqueles princípios básicos que regem um processo de projeto integrado, o Trabalho Multidisciplinar Integrado tenha exercido influência sobre o processo projetual da obra de arquitetura.

Embora seja fundamental, em se tratando de um processo de projeto integrado, e típico da atividade de projetar; o trabalho em grupo pressupõem tensões cujo o efeito sobre o processo projetual se mostra inevitável. Neste sentido, em síntese, os grupos capazes de superar tais tensões, normalmente, se sobressaem (LAWSON, 2011). Assim a relação entre os membros do grupo – a dinâmica dos agentes envolvidos no processo de projeto – pode ser tão importante quanto soluções projetuais propostas pelo grupo.

Neste sentido, sendo inevitavelmente um método de trabalho que está condicionado a capacidade de organização do grupo (BRUSCATO *et al.*, 2013), é, ao que tudo indica, essencial para um projeto integrado a Gestão do Processo: uma clara definição das etapas do processo com a identificação de *milestones* – momentos críticos de tomada de decisão durante o projeto (FIGUEIREDO, 2009, p. 46) – e a definição dos objetivos, meios, papéis e responsabilidades. A gestão é um princípio que pode ser fundamental para orientação do processo, assim como, para o alcance das metas almejadas (FIGUEIREDO, 2009) e para a redução das dificuldades próprias de um projeto integrado (FIGUEIREDO; SILVA, 2012) – em síntese, evitando que as informações das diferentes especialidades se percam (SALGADO; CHATELET; FERNANDEZ, 2012).

Aparentemente, a obra de arquitetura não se define de imediato (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006). O projeto se dá através da evolução de um processo que compreende “aprimoramentos sucessivos das ideias” (FABRICIO; MELHADO, 2011, p. 58) desde a compreensão do problema até a representação das soluções. Para Lawson (2011, p. 25), “uma habilidade altamente complexa e sofisticada”. Assim, mesmo pressupondo o caráter subjetivo deste processo – haja vista que envolve, inevitavelmente, juízos subjetivos de valor (PIÑÓN, 2006; LAWSON, 2011) –, quando uma ideia passa a responder a exigências de ordem prática, se desenvolve, ao que tudo indica, por meio de um processo racional (MOREIRA, 2011). Em vista disso, no entendimento de diversos autores presentes na bibliografia analisada, um método – um conjunto organizado de procedimentos que conduza o processo – se mostra válido. Nesta lógica, estabelecer o processo de projeto propriamente dito – na forma de um mapa bastante detalhado (REED *apud* YUDELSON, 2013) –, em princípio, seria um meio de racionalizar a atividade projetual e apoiar o projetista para a solução de problemas cada vez mais complexos, afastando a arbitrariedade das decisões de projeto.

Além do mais, nas circunstâncias atuais – em face das demandas do mercado anteriormente apresentadas – tudo leva a crer que seja imprescindível que os integrantes do grupo de projeto se comuniquem e interajam entre si de maneira muito eficaz (KWOK; GRONDZIK, 2011, KANTERS; HORVAT, 2012, KOCH; BUHL, 2013, YUDELSON, 2013). Da mesma forma, a profunda separação – a falta de integração – existente entre as etapas de planejamento e construção, somada à falta de informação para embasar as decisões projetuais, demonstra a inadequação da prática típica de projeto à demanda de otimização do processo de projeto/produção da arquitetura contemporânea (FIGUEIREDO; SILVA, 2012; SILVA *et al.*, 2014). Assim, dada a relação de reciprocidade que parece haver entre integração – dos agentes e das etapas – e a Gestão do Processo, estes princípios que regem a organização e o funcionamento de um processo de projeto integrado são, ao que tudo indica, imprescindíveis. Essa imprescindibilidade foi enfatizada nos questionários, pelos arquitetos, e tem exercido influência, segundo a percepção destes mesmos profissionais, no processo projetual quando, nas três ocasiões analisadas, ao que parece, estes fundamentos de um projeto integrado se mostraram determinantes de alguns atributos da obra de arquitetura.

Por sua vez a Avaliação do Desempenho do edifício – a verificação e manutenção permanentes das metas de desempenho estabelecidas em consenso pelo grupo de projeto, no início do processo – segundo os arquitetos, também foi o meio pelo qual o processo de projeto integrado tem exercido influência sobre o processo projetual da obra de arquitetura.

Como anteriormente mencionado, em um processo de projeto integrado, logo após a elaboração do programa – na etapa Pré-projeto –, o grupo de projeto, em comum acordo, deve traduzir os requisitos do cliente em princípios, critérios, unidades de medida, ou seja, *benchmarks* imprescindíveis para a definição, verificação e atualização das metas durante o decorrer de todo processo projetual. Na sequência, a avaliação do desempenho deve acontecer sempre ao final de cada etapa do processo. Nas etapas intermediárias, os critérios de desempenho são verificados, analisados e atualizados conforme as necessidades, as oportunidades e as restrições. Por sua vez, as soluções de projeto são reavaliadas em relação as metas atualizadas. Na etapa Uso e Operação, como não poderia deixar de ser, as metas de desempenho devem ser avaliadas continuamente (FIGUEIREDO, 2009).

Da mesma forma, ainda que seja da natureza do processo projetual em arquitetura trabalhar em “ciclos simultâneos e cíclicos de decisão” (SEGNINI JÚNIOR, 2009, p. 8), o projeto de arquitetura, ao que tudo indica, não é uma sequência linear de atividades, afinal os problemas, necessariamente, não precedem as soluções. Parece muito questionável a ideia de que essas atividades ocorram numa determinada ordem e possam ser desmembradas e identificadas quando o que ocorre é uma negociação entre problema e solução (LAWSON, 2011). Assim, mais uma vez parece bastante pertinente que, segundo a percepção dos arquitetos, nas três ocasiões analisadas, a possibilidade de verificação e atualização das metas e das soluções de projeto durante o decorrer do processo de projeto integrado tenha exercido influência sobre o processo projetual da obra de arquitetura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Haja vista a complexidade do objeto a projetar quando se pretende incorporar princípios de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável à arquitetura, assim como a complexidade e a sofisticação inerentes ao processo a ser seguido; este trabalho teve por objetivo analisar, sob o ponto de vista da arquitetura, o processo de projeto integrado com o propósito de estabelecer a relação entre os fundamentos de processos projetuais desta natureza e o processo de projeto em arquitetura – altamente complexo e sofisticado, dinâmico e, por vezes, peculiar – desenvolvido por arquitetos brasileiros, nos dias atuais.

Através da sistematização e da análise de processos de projeto integrado, buscou-se primeiramente estabelecer a relação entre os fundamentos de um processo de projeto integrado e a obra de arquitetura – nas circunstâncias atuais de intensa demanda de um ambiente construído sustentável – para, então, determinar a influência de cada um destes fundamentos sobre o processo projetual desenvolvido pelos profissionais pré-selecionados, em cada uma das etapas do processo.

A análise dos dados coletados através do questionário remetido aos arquitetos e urbanistas pré-selecionados em função da relevância do trabalho desenvolvido na área de projeto com ênfase na integração de estratégias de implementação do desenvolvimento sustentável, revelou que o Trabalho Multidisciplinar Integrado, a Avaliação do Desempenho do edifício e a Gestão do Processo são os aspectos que, em princípio, mais exercem influência sobre o processo projetual, no contexto brasileiro atual.

Ao que tudo indica, não há como garantir, em se tratando de processo criativo, que um processo eficiente equivale a um projeto melhor. Haja vista que certas capacidades exigidas pelo ofício do arquiteto não são de domínio puramente técnico; embora sempre esteja – ou deveria estar – submetido a uma necessidade concreta e objetiva, o processo projetual em arquitetura envolve, inevitavelmente, juízos subjetivos de valor. Neste sentido, é indiscutível a complexidade do projeto de arquitetura, processo que não segue um modelo rígido e que se faz por meio de dosagens diferentes de racionalidade e intuição.

Assim como a arquitetura, o processo projetual está em constante evolução. Em face das demandas socioambientais relacionadas ao desenvolvimento sustentável e tendo em vista a complexidade própria da atividade projetual; o processo de projeto/produção do ambiente construído, nas últimas décadas, experimentou transformações bastante abrangentes. Não por acaso, pesquisas têm identificado demandas do mercado que têm influenciado os trabalhos em arquitetura.

No entanto, frente a complexidade das demandas socioambientais e econômicas – a complexidade do contexto atual – e ao impacto das mudanças tecnológicas e organizacionais produzidas por este contexto no setor da construção; o processo, diferentemente do que se possa crer, não toma novo caráter, mas se adapta. O processo projetual se ajusta às circunstâncias impostas pelo contexto em que está inserido e, ao que parece, não se restringe a demanda de soluções relacionadas à crise de sustentabilidade pela qual acreditamos passar, quando – principalmente em função daquilo que foi observado pelos arquitetos entrevistados – proporciona os meios para a produção de edificações com atributos indispensáveis às obras de arquitetura que se distinguem da mera atividade de construção civil.

Nitidamente, os princípios básicos que regem a organização e o funcionamento de um projeto integrado fazem parte da essência do processo projetual em arquitetura. O trabalho coletivo – e sua dimensão multidisciplinar –, o foco no desempenho, além da possibilidade de simulação do comportamento do edifício em uso – que fornece informação para embasar as decisões de projeto – são práticas bastante habituais na rotina dos arquitetos e urbanistas contemporâneos, ainda que em processos tradicionais – “não integrados”. Do mesmo modo, em quaisquer circunstâncias, não se pode admitir um projeto que não esteja comprometido com os custos ao longo do ciclo de vida da edificação – o que implica, fundamentalmente, em uma percepção holística e sistêmica do processo projetual.

O caráter hierárquico e sequencial do projeto, apontado por diversos autores, ao que parece, justifica e reforça a necessidade de modificações nas formas de contratação de serviços no setor da construção civil, no entanto, não reflete a natureza do processo projetual de arquitetura.

O aspecto que distingue a prática convencional de um processo de projeto integrado parece estar relacionado à capacidade de organização do grupo de trabalho.

A elaboração de uma estrutura detalhada que forneça diretrizes para o grupo de projeto, em princípio, determina a eficiência da comunicação entre os agentes envolvidos, a gestão das informações e a integração das decisões projetuais – em síntese, estabelece a capacidade de lidar com as tensões típicas do trabalho coletivo. Em vista disso, como anteriormente mencionado, um conjunto organizado de procedimentos que conduza o processo se mostra válido no sentido de racionalizar a atividade projetual, ao que parece, afastando a arbitrariedade das decisões de projeto – ainda mais quando se trata de obras cuja complexidade exige grupos de trabalho maiores e a mobilização de conhecimentos mais especializados.

REFERÊNCIAS

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**. São Paulo: Blucher, 2011.

AIA/CC. **Integrated project delivery: an updated working definition**. 2014. Disponível em: <http://www.aiacc.org/wp-content/uploads/2014/07/AIACC_IPD.pdf>. Acesso em: fev. 2017.

ANDRADE, Max L. V. X. de; RUSCHEL, Regina Coeli. *Building Information Modeling (BIM)*. In: **O processo de projeto em Arquitetura**. Organizadores: Doris C. C. K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João R. D. Petreche, Márcio M. Fabricio. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

ANDRADE, Max L. V. X. de; RUSCHEL, Regina Coeli; MOREIRA, Daniel de Carvalho. O processo e os métodos. In: **O processo de projeto em Arquitetura**. Organizadores: Doris C. C. K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João R. D. Petreche, Márcio M. Fabricio. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

BORGES, Carlos Alberto de Marais; SABBATINI, Fernando Henrique. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/515. São Paulo: UPUSP, 2008.

BRUSCATO, Underlea Miotto *et al.* Diseño Integrado para Viviendas Energéticamente Eficientes en Chile: Enhebrando Capacidades. **Hábitat Sustentable**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 2-13, jan. 2012.

BUORO, Anarrita Bueno *et al.* A certificação ambiental de edifícios. In: **Edifício ambiental**. Organizadores: Joana Carla Soares, Klaus Bode. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

COTTA, Ana Cláudia; ANDERY, Paulo Roberto Pereira. A norma de desempenho e as alterações no processo de projeto das empresas construtoras de pequeno e médio porte. In: Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

DE PAULA, Nathália; MELHADO, Silvio Burrattino. *Effects of the Demand of Environmental Sustainability on the Building Design Stage*. In: *International Conference on Smart and Sustainable Built Environments*, 4., São Paulo, 2012. **Anais...** São Paulo: UNICAMP/UFES, 2012.

DE PAULA, Nathália; UECHI, Mônica Emiko.; MELHADO, Silvio Burrattino. Novas demandas para as empresas de projeto de edifícios. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 137-159, jul./set. 2013.

EDWARDS, Brian. **O guia básico para a sustentabilidade**. Barcelona: Gustavo Gili, 2013.

FABRICIO, Márcio M.; MELHADO, Silvio B. O processo cognitivo e social de projeto. In: **O processo de projeto em Arquitetura**. Organizadores: Doris C. C. K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João R. D. Petreche, Márcio M. Fabricio. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

FABRICIO, Márcio Minto. **Projeto Simultâneo na construção de edifícios**. São Paulo, [s.n.], 2002. Tese (Doutorado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

FABRICIO, Márcio Minto; ORNSTEIN, Sheila Walbe; MELHADO, Silvio Burrattino. Conceitos de qualidade no projeto de edifícios. In: **Qualidade no projeto de edifícios**. Organizadores: FABRICIO, Márcio Minto Fabricio e Sheila Walbe Ornstein. São Carlos: RiMa Editora; ANTAC, 2010.

FERNANDES, João Vitor de L.; SALGADO, Mônica. Qualidade ambiental do projeto através da certificação LEED: uma discussão. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2014.

FERNANDEZ, Pierre. Integração das diretrizes energéticas no processo de concepção arquitetônica. In: **Arquitetura: Pesquisa e Projeto**. Coordenador: Vicente Del Rio. São Paulo: ProEditores; Rio de Janeiro: FAU/UFRJ, 1998.

FIGUEIREDO, Francisco Gitahy de. **Processo de Projeto Integrado para melhoria do desempenho ambiental de edificações: dois estudos de caso**. Campinas, SP, [s.n.], 2009. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.

FIGUEIREDO, Francisco Gitahy de; SILVA, Vanessa Gomes da. Processo de Projeto Integrado e desempenho ambiental de edificações: os casos do SAP Labs Brazil e da Ampliação do CENPES Petrobras. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 97-119, abr./jun. 2012.

FIGUEIREDO, Francisco Gitahy de; SILVA, Vanessa Gomes da; PICCHI, Flávio Augusto. Processos de projeto integrados: comparação entre abordagens visando à qualidade e ao desempenho ambiental de edificações. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 13., 2008, Fortaleza. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2008.

FLORIO, Wilson; SEGALL, Mario Lasar; ARAÚJO, Nieri Soares de. A contribuição dos protótipos rápidos no processo de projeto em arquitetura. In: *International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design*, 7.; Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico, 18., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s.n.], 2007.

GHAFFARIANHOSEINI, Ali; *et al.* *Building Information Modelling (BIM) uptake: Clear benefits, understanding its implementation, risks and challenges*. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], n. 75, p. 1046-1053, 2017.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de

pesquisa, prática e ensino. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 4, p. 51-81, out./dez. 2006.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. Empreendimentos LEED. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/>>. Acesso em: nov. 2017.

HERAZO, Benjamin; LIZZARALDE, Gonzalo. *The influence of green building certifications in collaboration and innovation processes*. **Construction Management and Economics**, [s.l.], v. 33, n. 4, p. 279-298, 2015.

KANTERS, Jouri; HORVAT, Miljana. *The Design Process known as IDP: A Discussion*. In: *International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry*, 1., 2012, San Francisco. **Anais...** [s.l.], [s.n.], 2012.

KASSEM, Mohamad; AMORIM, Sergio R. Leusin de. **Diálogos setoriais para BIM – Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia**. Brasília, [s.n.], 2015.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2010.

KOCH, Christian; BUHL, Henrik. *“Integrated Design Process” a concept for Green Energy Engineering*. **Engineering**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 292-298, 2013.

KORKMAZ; Sinem *et al.* *High-performance green building design process modeling and integrated use of visualization tools*. **Journal of Architectural Engineering**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 31-45, 2010.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. *et al.* Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 07-19, abr./jun. 2006.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; BIANCHI, Giovana; PETRECHE, João R. D. A criatividade no processo de projeto. In: **O processo de projeto em Arquitetura**. Organizadores: Doris C. C. K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João R. D. Petreche, Márcio M. Fabricio. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

KWOK, Alison G.; GRONDZIK, Walter T. **The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design**. Oxford: Architectural Press, 2011.

LAWSON, Bryan. **Como arquitetos e designers pensam**. Tradução: Maria Beatriz Medina. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LINDSEY, G.; TODD, J.A.; HAYTER, S.J. **A Handbook for Planning and Conducting Charrettes for High-Performance Projects**. 2003. Disponível em: <<http://www.nrel.gov/docs/fy03osti/33425.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

LIU, Ana Wansul; OLIVEIRA, Luciana Alves de; MELHADO, Silvio B. A gestão do processo de projeto em arquitetura. In: **O processo de projeto em Arquitetura**.

Organizadores: Doris C. C. K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João R. D. Petreche, Márcio M. Fabricio. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LÖHNERT, Günter; DALKOWSKI, Andreas.; SUTTER, Werner. **Integrated Design Process – A Guideline for Sustainable and Solar-Optimized Building Design**. 2003. Disponível em: <http://archive.iea-shc.org/task23/publications/IDPGuide_internal.pdf>. Acesso em: jul. 2016.

MAHFUZ, Edson. Banalidade ou correção: dois modos de ensinar arquitetura e suas consequências. **Arquitextos**, São Paulo, ano 14, n. 159.05, [n.p.], ago. 2013.

MAHFUZ, Edson. Teoria, história e crítica, e a prática de projeto. **Arquitextos**, São Paulo, ano 04, n. 042.05, [n.p.], nov. 2003.

MALIN, Nadav. **Integrated Design**. 2004. Disponível em: <http://www.integrativedesign.net/images/Integrated_Design.pdf>. Acesso em: fev. 2017.

MARTINEZ, Alfonso Corona. **Ensaio sobre o projeto**. Tradução: Ane Lise Spaltemberg. Revisão técnica: Silvia Fischer. Brasília: Universidade de Brasília, 2000.

MELHADO, Silvio Burrattino. Gestão de Projetos Complexos e as Novas Demandas. In: SALGADO, M. S. *et al.* **Projetos Complexos e seus Impactos na Cidade e na Paisagem**. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU/PROARQ; ANTAC, 2012.

MELHADO, Silvio Burrattino. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. São Paulo, [s.n.], 2001. Tese (Livre-Docência), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MICHAUD, Carolina Rodrigues; IAROSINSKI NETO, Alfredo. Análise do processo de projeto arquitetônico. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2014.

MOREIRA, Daniel de Carvalho. Introdução. In: **O processo de projeto em Arquitetura**. Organizadores: Doris C. C. K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João R. D. Petreche, Márcio M. Fabricio. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MOREIRA, Daniel de Carvalho; KOWALTOWSKI, Doris Catherine Cornélie Knatz. Discussão sobre a importância do programa de necessidades no processo de projeto em arquitetura. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 31-45, abr./jun. 2009.

NASCIMENTO, Victor Hugo; CARDOSO, Carina; BORGES, Marcos. BIM: conhecimentos necessários e desafios iniciais de adaptação. In: Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2014.

OKAMOTO, Patricia Seiko. **Os impactos da norma brasileira de desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais**. São Paulo, [s.n.], 2015. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

OLIVEIRA, Luciana Alves; MITIDIÉRI FILHO, Claudio Vicente. O projeto de edifícios habitacionais considerando a norma brasileira de desempenho: análise aplicada para as vedações verticais. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 7, n. 1, p. 90-100, maio. 2012.

ORNSTEIN, Sheila. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. Colaborador: Marcelo Roméro. São Paulo: Studio Nobel; EDUSP, 1992.

PANET, Amélia; VELOSO, Maísa. Qualidade do Projeto e Excelência Arquitetônica. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 1., Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 9., 2009, São Carlos. **Anais...** São Carlos: PPGAU/EESC/USP; Rima Editora, 2009.

PICCOLI, Rossana. **Análise das alterações no processo de construção decorrentes de método de certificação de desempenho ambiental de prédios**. São Leopoldo, RS, [s.n.], 2009. Dissertação (Mestrado), Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

PIÑÓN, Helio. **Teoria do Projeto**. Tradução: Edson Mahfuz. Porto Alegre: Livraria do Arquiteto, 2006.

ROCHA, Bruno Massara. Novos olhares e desafios da complexidade na epistemologia projetual. **Pós**, São Paulo, v. 23 n. 39, p. 102-119, jun. 2016.

ROMANO, Fabiane V. Modelo de referência para o gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de edificações. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 23-46, set. 2006.

ROZESTRATEN, Artur Simões; SEGALL, Mario Lasar. Considerações sobre a Arquitetura e suas relações com a Qualidade do Ambiente Construído e a Gestão do Processo de Projeto. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 1., Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 9., 2009, São Carlos. **Anais...** São Carlos: PPGAU/EESC/USP; Rima Editora, 2009.

SALGADO, Mônica Santos; CHATELET, Alain; FERNANDEZ, Pierre. Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 81-99, out./dez. 2012.

SANTOS, Débora de Gois *et al.* Desempenho de edificações residenciais: projetistas e empresas construtoras. In: Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

SILVA, Adriana Teresinha *et al.* Novas exigências decorrentes de programas de certificação ambiental de prédios e de normas de desempenho na construção. **Arquiteturarevista**, São Leopoldo, v. 10, n. 2, p. 105-114, jul./dez. 2014.

SILVA, Adriana Terezinha. **Comparativo entre os processos de implantação do Código Técnico das Edificações na Espanha e NBR 15.575/2008 – desempenho – no Brasil**. São Leopoldo, RS, [s.n.], 2011. Dissertação (Mestrado), Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

SILVA, Elvan. Crítica e Avaliação no Ensino do Projeto Arquitetônico: Subsídios para uma Discussão Necessária. In: Seminário Nacional sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura, 2., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: PROARQ/FAU/UFRJ, 2005.

SILVA, Elvan. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2006.

SILVA, T.G.F.; BARBOSA, R.V.R. A influência dos programas computacionais gráficos no processo de projeção em Arquitetura. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 3.; Encontro Brasileiro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

SILVA, Vanessa Gomes da. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para desenvolvimento no Brasil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 47-66, jan./mar. 2007.

TREBILCOCK, Maureen. *Proceso de Diseño Integrado: nuevos paradigmas en arquitectura sustentable*. **Arquiteturarevista**, São Leopoldo, v. 5, n. 2, p. 65-75, jul./dez. 2009.

UECHI, Mônica Emiko; PAULA, Nathália de; MOURA, Norberto Corrêa da Silva. Projeto Integrado de edifícios – análise da postura dos profissionais. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 3.; Encontro Brasileiro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção, 6., 2013, Campinas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2013.

VELOSO, Maísa. Avaliação da Qualidade do Projeto em contexto profissional: uma contribuição a partir da análise do julgamento em concursos de arquitetura no Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 2.; Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 10., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: PROARQ/FAU/UFRJ, 2011.

VENÂNCIO, Raoni. **Modos projetuais de simulação: uso de ferramentas de simulação térmica no processo projetual de arquitetura**. Natal, [s.n.], 2012. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Departamento de Arquitetura.

VIEIRA, Darli; CALMON, João Luiz; CAVALCANTE, Marianne Cortes. *Building information modeling (BIM) in Brazil's architecture, engineering and construction*

(AEC) industry. Journal of Modern Project Management, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 22-37, maio-ago/2017.

YUDELSON, Jerry. **Projeto Integrado e Construções Sustentáveis**. Tradução: Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ZAMBRANO, Leticia Maria de Araújo. **Integração dos princípios de sustentabilidade ao projeto de arquitetura**. Rio de Janeiro, [s.n.], 2008. Tese (Doutorado), UFRJ/FAU/PROARQ.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

BLOCO 1

1. Pressupondo que o **trabalho integrado de um grupo multidisciplinar**, desde o início e ao longo de todo o projeto, seja essencial, **o compartilhamento de conhecimento e habilidades entre os profissionais envolvidos no processo de projeto ocasionou, em que medida, os seguintes aspectos na obra em questão?** Assinale as opções:

Extremamente	Muito	Pouco	Não ocasionou	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Universalidade – a condição de permanência devido a generalidade da solução espacial adaptada, por exemplo, às mudanças de programa.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistematicidade – a presença de um sistema ordenador que permitiu à estrutura espacial responder melhor aos requisitos do programa e adequar-se ao contexto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Economia de Meios – o uso do menor número de elementos físicos ou conceituais para resolver o problema arquitetônico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Precisão – que resulta em uma obra concebida e construída com exatidão, que facilita o entendimento da sua estrutura formal como também a própria construção material do objeto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rigor – que significa voltar o foco da concepção para aquilo que é essencial em um programa, lugar ou processo construtivo, deixando de fora o que for meramente acessório.

2. Por quais motivos acredita que o trabalho multidisciplinar integrado **tenha sido**, na obra em questão, determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
3. Por quais motivos acredita que o trabalho multidisciplinar integrado **não tenha sido**, na obra em questão, determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
4. Em relação à obra em questão, é possível determinar em quais etapas do projeto o trabalho multidisciplinar integrado foi “muito” determinante ou “pouco” determinante dos aspectos mencionados na questão 1? Assinale as opções:

Muito	Pouco	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-projeto – elaboração do programa de necessidades; análise dos condicionantes; definição de metas de desempenho.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conceituação – concepção do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desenvolvimento – desenvolvimento dos conceitos estabelecidos e definição das soluções e sistemas, especificação de componentes e materiais.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Documentos de Construção – elaboração do detalhamento e especificações para orientar a etapa Construção com base nas definições da etapa Desenvolvimento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Construção – execução do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso e Operação – monitoramento contínuo e avaliações pós-ocupação para verificação das metas estabelecidas.

BLOCO 2

5. **Avaliar o desempenho do edifício**, considerando seu ciclo de vida, garante, desde o início do processo, a definição de um consenso entre todos os membros do grupo quanto aos objetivos, princípios, critérios e metas de desempenho – para tanto são necessárias diversas iterações e investigações de possibilidades de projeto. **A possibilidade de avaliação do desempenho da obra em questão durante o processo de projeto ocasionou, em que medida, os seguintes aspectos?** Assinale as opções:

Extremamente	Muito	Pouco	Não ocasionou	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Universalidade – a condição de permanência devido a generalidade da solução espacial adaptada, por exemplo, às mudanças de programa.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistematicidade – a presença de um sistema ordenador que permitiu à estrutura espacial responder melhor aos requisitos do programa e adequar-se ao contexto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Economia de Meios – o uso do menor número de elementos físicos ou conceituais para resolver o problema arquitetônico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Precisão – que resulta em uma obra concebida e construída com exatidão, que facilita o entendimento da sua estrutura formal como também a própria construção material do objeto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rigor – que significa voltar o foco da concepção para aquilo que é essencial em um programa, lugar ou processo construtivo, deixando de fora o que for meramente acessório.

6. Por quais motivos acredita que avaliar o desempenho da obra em questão durante o processo de projeto **tenha sido** determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
7. Por quais motivos acredita que avaliar o desempenho da obra em questão durante o processo de projeto **não tenha sido** determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
8. É possível determinar em quais etapas a avaliação do desempenho da obra em questão foi “muito” determinante ou “pouco” determinante dos aspectos mencionados na questão 5? Assinale as opções:

Muito	Pouco	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-projeto – elaboração do programa de necessidades; análise dos condicionantes; definição de metas de desempenho.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conceituação – concepção do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desenvolvimento – desenvolvimento dos conceitos estabelecidos e definição das soluções e sistemas, especificação de componentes e materiais.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Documentos de Construção – elaboração do detalhamento e especificações para orientar a etapa Construção com base nas definições da etapa Desenvolvimento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Construção – execução do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso e Operação – monitoramento contínuo e avaliações pós-ocupação para verificação das metas estabelecidas.

BLOCO 3

9. **A definição dos meios, papéis e responsabilidades** parece fundamental para orientação do processo de projeto, assim como, para o alcance das metas almejadas. **Assim, a gestão do processo, segundo sua análise, ocasionou, em que medida, os seguintes aspectos na obra em questão?** Assinale as opções:

Extremamente	Muito	Pouco	Não ocasionou	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Universalidade – a condição de permanência devido a generalidade da solução espacial adaptada, por exemplo, às mudanças de programa.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistematicidade – a presença de um sistema ordenador que permitiu à estrutura espacial responder melhor aos requisitos do programa e adequar-se ao contexto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Economia de Meios – o uso do menor número de elementos físicos ou conceituais para resolver o problema arquitetônico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Precisão – que resulta em uma obra concebida e construída com exatidão, que facilita o entendimento da sua estrutura formal como também a própria construção material do objeto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rigor – que significa voltar o foco da concepção para aquilo que é essencial em um programa, lugar ou processo construtivo, deixando de fora o que for meramente acessório.

10. Por quais motivos acredita que a gestão do processo de projeto **tenha sido**, na obra em questão, determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
11. Por quais motivos acredita que a gestão do processo de projeto **não tenha sido**, na obra em questão, determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três motivos abaixo.
12. Em relação à obra em questão, é possível determinar em quais etapas a gestão do processo de projeto foi “muito” determinante ou “pouco” determinante dos aspectos mencionados na questão 9? Assinale as opções:

Muito	Pouco	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-projeto – elaboração do programa de necessidades; análise dos condicionantes; definição de metas de desempenho.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conceituação – concepção do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desenvolvimento – desenvolvimento dos conceitos estabelecidos e definição das soluções e sistemas, especificação de componentes e materiais.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Documentos de Construção – elaboração do detalhamento e especificações para orientar a etapa Construção com base nas definições da etapa Desenvolvimento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Construção – execução do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso e Operação – monitoramento contínuo e avaliações pós-ocupação para verificação das metas estabelecidas.

BLOCO 4

13. A possibilidade de **simulação do desempenho energético**, desde o início e ao longo de todo o processo de projeto, se mostra fundamental para fornecer informações específicas e auxiliar na análise das soluções propostas pelo grupo de projeto. **Nesta perspectiva, a simulação do desempenho energético da obra em questão ocasionou, em que medida, os seguintes aspectos?** Assinale as opções:

Extremamente	Muito	Pouco	Não ocasionou	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Universalidade – a condição de permanência devido a generalidade da solução espacial adaptada, por exemplo, às mudanças de programa.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistematicidade – a presença de um sistema ordenador que permitiu à estrutura espacial responder melhor aos requisitos do programa e adequar-se ao contexto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Economia de Meios – o uso do menor número de elementos físicos ou conceituais para resolver o problema arquitetônico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Precisão – que resulta em uma obra concebida e construída com exatidão, que facilita o entendimento da sua estrutura formal como também a própria construção material do objeto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rigor – que significa voltar o foco da concepção para aquilo que é essencial em um programa, lugar ou processo construtivo, deixando de fora o que for meramente acessório.

14. Por quais motivos acredita que a simulação do desempenho energético da obra em questão **tenha sido** determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
15. Por quais motivos acredita que a simulação do desempenho energético da obra em questão **não tenha sido** determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
16. É possível determinar em quais etapas a simulação do desempenho energético da obra em questão foi “muito” determinante ou “pouco” determinante dos aspectos mencionados na questão 13? Assinale as opções:

Muito	Pouco	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-projeto – elaboração do programa de necessidades; análise dos condicionantes; definição de metas de desempenho.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conceituação – concepção do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desenvolvimento – desenvolvimento dos conceitos estabelecidos e definição das soluções e sistemas, especificação de componentes e materiais.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Documentos de Construção – elaboração do detalhamento e especificações para orientar a etapa Construção com base nas definições da etapa Desenvolvimento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Construção – execução do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso e Operação – monitoramento contínuo e avaliações pós-ocupação para verificação das metas estabelecidas.

BLOCO 5

17. Os custos adicionais com determinados subsistemas podem ser compensados por reduções no dimensionamento geradas em outros. Assim, a **otimização contínua dos custos** – que implica em considerar continua e conjuntamente os critérios de desempenho e os custos, tendo em vista o ciclo de vida do edifício e toda as interações entre subsistemas – se torna essencial no projeto. **Neste sentido, a otimização contínua dos custos no projeto da obra em questão ocasionou, em que medida, os seguintes aspectos?** Assinale as opções:

Extremamente	Muito	Pouco	Não ocasionou	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Universalidade – a condição de permanência devido a generalidade da solução espacial adaptada, por exemplo, às mudanças de programa.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sistematicidade – a presença de um sistema ordenador que permitiu à estrutura espacial responder melhor aos requisitos do programa e adequar-se ao contexto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Economia de Meios – o uso do menor número de elementos físicos ou conceituais para resolver o problema arquitetônico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Precisão – que resulta em uma obra concebida e construída com exatidão, que facilita o entendimento da sua estrutura formal como também a própria construção material do objeto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rigor – que significa voltar o foco da concepção para aquilo que é essencial em um programa, lugar ou processo construtivo, deixando de fora o que for meramente acessório.

18. Por quais motivos acredita que a otimização contínua de custos **tenha sido**, no projeto da obra em questão, determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
19. Por quais motivos acredita que a otimização contínua de custos **não tenha sido**, no projeto da obra em questão, determinante dos aspectos anteriormente mencionados? Cite três principais motivos:
20. Em relação ao projeto da obra em questão, é possível determinar em quais etapas a otimização contínua de valores foi “muito” determinante ou “pouco” determinante dos aspectos mencionados na questão 17? Assinale as opções:

Muito	Pouco	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pré-projeto – elaboração do programa de necessidades; análise dos condicionantes; definição de metas de desempenho.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conceituação – concepção do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desenvolvimento – desenvolvimento dos conceitos estabelecidos e definição das soluções e sistemas, especificação de componentes e materiais.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Documentos de Construção – elaboração do detalhamento e especificações para orientar a etapa Construção com base nas definições da etapa Desenvolvimento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Construção – execução do edifício.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Uso e Operação – monitoramento contínuo e avaliações pós-ocupação para verificação das metas estabelecidas.