

GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO VOLTADO AO CONFORTO TÉRMICO NAS ETAPAS INICIAIS

MANAGEMENT OF THE DESIGN PROCESS TO THERMAL COMFORT IN INITIAL STAGES

PEDRO HENRIQUE GONÇALVES

Professor de Arquitetura e Urbanismo na UFG – Regional Goiás e Doutorando
no Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil na
Universidade de Brasília
arquiteto.ph@gmail.com

CARINA FOLENA CARDOSO

Professora de Arquitetura e Urbanismo na UFG – Regional Goiás
carinafolena@gmail.com

MICHELE TEREZA MARQUES CARVALHO

Professora do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil na
Universidade de Brasília
micheletereza@gmail.com

Resumo: A gestão do processo de projeto de edificações é, reconhecidamente, uma maneira de garantir a qualidade do produto. A elaboração dos projetos deve ser vista como um produto de uma ação preventiva, pois a maior parte das decisões serão definidas nesta etapa tendo efeitos a médio e longo prazo. São muitas as variáveis arquitetônicas que contribuem para o desempenho do edifício, e, pensando no desempenho térmico de uma edificação, deve-se analisar uma gama de condicionantes que impactam a qualidade final. Para que isso aconteça, devem ser adotadas soluções que sejam condizentes com o padrão da edificação em construção, devendo-se, portanto, ressaltar a importância do planejamento e busca de soluções viáveis para cada tipo de obra. Como o processo de projeto possui várias etapas durante a sua concepção, o objetivo deste trabalho é avaliar as etapas iniciais do processo de projeto, identificando em sua gestão quais são as ações necessárias em cada etapa para uma adequada avaliação do desempenho térmico. Entre os resultados, foi constatado que, mesmo o conforto térmico sendo complexo devido à quantidade de informações a serem gerenciadas, a gestão dos requisitos se mostrou uma abordagem adequada para a integração das informações auxiliando no processo de projeto.

Palavras-chave: Gestão de Requisito; Conforto Térmico; Projeto.

Abstract: The management of building design process is recognized as a way to guarantee the product quality. the projects elaboration should be seen as a product of a preventive action, since most of the decisions taken are defined on this stage, assuming medium and long-term effects. The are many architectural variables that contribute to the building performance. thinking about thermal performance, it is necessary to analyze a range of constraints that impact in the final quality. In order for this to occur, solutions consistent with the building standard must be adopt, stressing the importance of planning and seeking of viable solutions for each type of construction. As design process has several stages during its conception, the objective of this work is to evaluate the initial stages of design process, identifying what are the necessary actions for each stage for an adequate evaluation of thermal performance. among the results, it was found out that even thermal comfort being complex, due to the great amount of information to be managed, the method of requirements management proved to be an adequate approach for the information integration, aiding in design process.

Keywords: Requirements Management, Thermal Comfort, Design.

1 INTRODUÇÃO

O desempenho térmico final de uma edificação deve ser o melhor esperado, atendendo a necessidades e solucionando exigências ao conforto relacionadas, que são identificadas ao longo do processo de projeto. Também devem ser atendidos os requisitos exigidos na Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais - NBR 15575/2013, garantido a melhoria do bem-estar dentro da edificação.

O projeto de uma edificação constitui um processo complexo no qual os projetistas devem tomar decisões relativas a diferentes sistemas que o compõem (análise de custo, estrutura, atividades, conforto ambiental, estética, etc.). Tais decisões são tomadas desde passos preliminares até o projeto final, através de uma sucessão de etapas, que envolvem análise, síntese e avaliação. Os diferentes sistemas de construção estão inter-relacionados: cada um define restrições em diferentes aspectos. Além disso, cada sistema pode consistir em vários subsistemas; como por exemplo, o projeto voltado ao conforto ambiental, que possui os subsistemas térmico, acústico e lumínico (YASA *et al*, 2014), que resulta em uma gama de requisitos a serem atendidos na etapa de projeto.

63

Requisitos são funcionalidades que o sistema-produto, ou serviço, devem ter para satisfazer uma demanda ou para alcançar um objetivo emitido pelos clientes, qualificadas por condições mensuráveis e limitadas por restrições (PEGORARO *et al*., 2010). Entende-se assim, que o requisito define “o que” o produto deve fazer e a solução de projeto define “como” deve fazer (MARX, 2009), sendo que esse requisito pode ter mais de uma solução em projeto.

O resultado do produto/edificação deve atender os vários requisitos de habitabilidade inerentes aos indivíduos que utilizarão a futura edificação. Esses requisitos de projeto foram criados para garantir as melhores condições de conforto ambiental, direcionando-se para a melhoria do desempenho da envoltória, do sistema construtivo e dos materiais selecionados, em coerência com as cargas internas, condicionantes locais e necessidades dos usuários.

Esses requisitos estão ligados diretamente ao condicionamento interno dos ambientes, que para garantir a qualidade do espaço deve priorizar o conforto dos usuários, com estratégias de projeto que busquem menor consumo de energia. É de extrema importância que os requisitos sejam analisados de modo a atingir a melhoria do

desempenho do edifício. Para cada tipo de construção são utilizados recursos distintos: a solução utilizada para gerar o conforto térmico dentro de uma habitação no norte do país, não será a mesma utilizada em edificações na região sul. Esses recursos só são descobertos através de análises feitas pelo projetista ao longo do processo de projeto.

O projeto também envolve informações, ideias e experiências. O projeto deve prever as atividades dos seus usuários e analisar como cada objeto desempenha sua função. De acordo com a NBR 13532/1995 e a AsBEA (2012), as etapas da parte técnica de um projeto de arquitetura consistem em uma sequência indicada: levantamento de dados para arquitetura; programa de necessidades de arquitetura; estudo de viabilidade de arquitetura; estudo preliminar; anteprojeto; projeto legal; projeto básico de arquitetura; projeto para execução e por fim o *As Built* (Tabela 01). Cada etapa do processo de projeto deve ser definida de forma a possibilitar a subsequente, possibilitando a definição e articulação de todas as etapas da atividade técnica que compõem o projeto de edificação.

Tabela 1- Fases do Projeto

| | DENOMINAÇÃO | ESCOPO | SUBFASES |
|--------|---------------------------------------|--|---|
| FASE A | Concepção do produto | Conjunto de informações de caráter técnico, legal, financeiro e programático que deverão ser levantadas e que nortearão a definição do partido arquitetônico e urbanístico | Levantamento de Dados Programa de Necessidades Estudo e Viabilidade |
| FASE B | Definição do produto | Definição do Partido Arquitetônico e Urbanístico fruto da análise e consolidação das informações levantadas na etapa anterior. | Estudo Preliminar Anteprojeto Projeto Legal |
| FASE C | Identificação e solução de interfaces | Partido Arquitetônico considerando a interferência e compatibilização pela avaliação de custos, métodos construtivos e prazos de execução. | Projeto Básico |
| FASE D | Detalhamento de especialidades | Detalhamento geral gerando um conjunto de informações técnicas com objetivo de fornecer informação confiável para a orçamentação e execução da obra. | Projeto Executivo |
| FASE E | Pós entrega do projeto | Checar se as informações estão claras para orçamentação e obras | |
| FASE F | Pós entrega da obra | Identificar e registrar as alterações efetuadas em obra e avaliar a edificação em uso. | As Built |

Fonte: Asbea, 2012.

Nesse sentido, estudos indicam que a consideração dos requisitos ambientais desde o início do processo de projeto é uma iniciativa que permite um melhor planejamento ambiental de todo o ciclo de vida da edificação (MOTTA e AGUILAR, 2009). Contudo, prever o desempenho térmico dos edifícios envolve a manipulação de um grande número de requisitos inter-relacionados. Mais além, os métodos utilizados

geralmente dependem da resolução de conjuntos de estratégias derivadas da teoria básica de transferência de calor (LOMAS, 1992).

Nota-se a complexidade da gestão de informação para facilitar o desenvolvimento de projetos confortáveis termicamente. Assim, há a necessidade de criação de metodologias simplificadas para facilitar o processo projetual (análise climática e identificação da zona de conforto), redução dos métodos de cálculos, criação de guias projetuais para as diferentes etapas de projeto e a formação de um conhecimento que consiga analisar os dados oriundos da gestão do processo.

Com base nessa constatação, este estudo coloca como uma problemática relacionar três pontos específicos envolvidos na abordagem do conforto térmico no projeto arquitetônico: a) previsão das especificações do projeto térmico dentro do processo de modo a garantir condições mínimas de conforto na edificação; b) avaliação das etapas do processo de projeto e; c) identificar quais são as ações necessárias para uma adequada avaliação do desempenho térmico em cada etapa da gestão do projeto.

O objetivo do trabalho é desenvolver um *check-list* para uso dos projetistas de modo a auxiliar no atendimento ao desempenho térmico da edificação nas etapas iniciais do processo de projeto. Entendendo que tal demanda se desenvolve através de requisitos explicitados em diferentes normativas e procedimentos projetuais, o método que embasa a construção do *check-list* é o de Gestão de Requisitos (GR). Com isso, este estudo contribui no campo do debate teórico do processo de projeto, através do desenvolvimento de uma metodologia de aplicação prática.

2 METODOLOGIA

Considerando que o processo de projeto é dinâmico e oportunamente alimentado por novas informações resultantes de mudanças de escopo, gestão dos custos, planejamento da obra e até mesmo da iteração entre os projetos, os requisitos também mudam com o tempo (PEGORARO *et al.*, 2010). Estes podem ser definidos como funcionalidades que o produto, ou o serviço, deve possuir para satisfazer as demandas dos clientes. É importante que os requisitos sejam mensuráveis, inteligíveis, exequíveis, testáveis, rastreáveis e exclusivos, sendo limitados por restrições.

A Gestão do Requisito (GR) surge como uma metodologia para lidar com dificuldades nas ações de capturar, analisar, expressar e gerenciar requisitos ao longo do ciclo de vida de um sistema, podendo ser dividida em quatro etapas:

- Identificação dos requisitos: coleta e organização das informações sobre as necessidades e demandas;
- Análise e priorização dos requisitos: avaliação e categorização dos requisitos em relação a sua importância no projeto, objetivando aumentar o valor agregado no produto final;
- Especificação dos requisitos: busca de soluções pertinentes, tendo o cuidado de buscar soluções concretas e que não gerem retrabalho;
- Validação dos requisitos: teste das soluções anteriores e início do ciclo na busca de melhorias no desempenho do projeto.

A identificação dos requisitos técnicos no projeto é, resumidamente, a fase de coleta e organização das informações, das necessidades para que o usuário possa receber o que é esperado da edificação.

O projeto de arquitetura, por sua vez, é complexo devido ao processo criativo, às novas demandas, aos avanços tecnológicos e às mudanças sociais e econômicas. Assim, as investigações em metodologias de projeto arquitetônico situam-se na transversalidade de várias áreas.

O desenvolvimento desta pesquisa (Figura 1) iniciou-se com base em uma revisão da bibliografia sobre três temas, buscando um aprofundamento bibliográfico no que se refere ao processo de projeto, gestão e influência do desempenho técnico em projetos. Robson (1993) descreve a revisão bibliográfica, como uma verificação dos fatos já comprovados que estão relatados na literatura. A segunda etapa da pesquisa buscou realizar uma análise dos fatores de influência no desempenho técnico nas etapas do processo de projeto embasada no repertório teórico encontrado na primeira etapa usando a gestão de requisitos como abordagem de análise, organização e controle dos requisitos de projetos (LEFFINGWELL e WIDRIG, 2000). A partir dos resultados encontrados na pesquisa, partiu-se para a etapa final, que consistiu no desenvolvimento de um modelo sintético de processo e um check-list como proposta de ferramenta para auxiliar o desenvolvimento de projeto no atendimento dos requisitos técnicos.

Figura 1 - Fluxo do método da pesquisa



Fonte: Autores, 2017

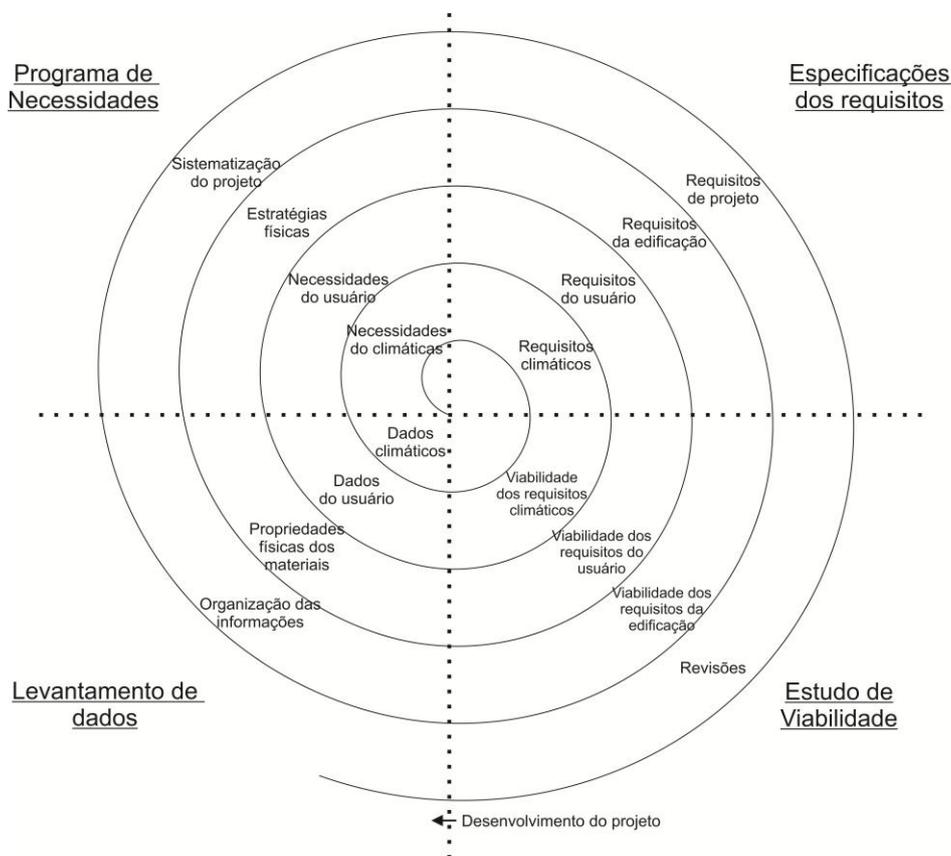
A gestão do requisito é vista nesta pesquisa como uma alternativa para solucionar algumas dificuldades gerenciais do processo de projeto, além de permitir o mais claro entendimento sobre os requisitos resultantes das demandas (SOMMERVILLE, 2007), nesse caso, do conforto térmico. A GR possibilita o controle da mudança, através do rastreamento dos requisitos (SOMMERVILLE, 2007; WIEGERS, 2003), o que contribui com a geração de valor do produto final (HOUVILA, 2005). Para tal objetivo foi investigado a aplicação das práticas de gestão de requisitos da engenharia de produção dentro do processo de projeto arquitetônico.

3 RESULTADOS

Após a revisão da literatura foram identificados e definidos os requisitos térmicos no processo de projeto. Como mencionado inicialmente no texto, esta pesquisa teve como foco as etapas iniciais do processo do projeto arquitetônico, de modo que se estabeleceu a análise das etapas iniciais de levantamento de dados, programa de necessidades e estudo de viabilidade, as quais compõem a fase de concepção do produto (FASE A), sendo que essa etapa é a que tem o maior impacto no custo e na qualidade da edificação (KERN, 2005; TZORTZOPOULOS et al. 1998). Nessa análise da gestão de requisitos, a etapa de especificação dos requisitos surge como etapa intermediária dentro do ciclo analisado, colocando-se entre o programa de necessidades e o estudo de viabilidade. Seu objetivo é identificar, organizar e possibilitar a rastreabilidade das informações geradas entre as etapas passadas.

A partir da identificação e análise das etapas iniciais, partiu-se para o entendimento do fluxo do processo de projeto inserido na gestão de requisitos. O modelo criado nesta pesquisa foi baseado na estrutura proposta por Sommerville (2007), na qual os requisitos percorrem um ciclo sempre na mesma direção, passando ciclicamente pelas etapas. Nessa estrutura há a possibilidade de retorno nas etapas anteriores, o que revela a possibilidade de reavaliação de decisões mal definidas como é ilustrado na Figura 2.

Figura 2- Modelo em espiral com as quatro etapas da GR no conforto térmico



Fonte: Adaptado de Sommerville (2007)

- **Levantamento de dados**

A etapa de levantamento de dados consiste na identificação das informações necessárias para se iniciar o processo de projeto. No campo do desempenho térmico, a etapa de levantamento de dados dentro do processo de projeto inicia-se com um estudo prévio e aprofundado sobre os fatores climáticos da região, a adequação da arquitetura ao clima e a zona de climática que será inserida determinada edificação.

Os dados climáticos são requisitos que determinam os mecanismos de trocas de calor e do comportamento térmico dos materiais, sendo fundamental que haja, de semelhante modo, o levantamento dos dados relativos ao meio ambiente externo, aproveitando o que o clima apresenta de agradável e amenizando seus aspectos negativos. (FROTA, SCHIFFER, 1995). Há atualmente vários recursos tecnológicos para obtenção de dados climáticos, porém em muitos países ainda há empecilhos em conseguir os dados corretos de uma determinada região, impactando na qualidade final do projeto já no início do processo.

No Brasil, existem muitas cidades sem estações meteorológicas próprias, dificultando o levantamento de dados iniciais. Ainda sobre a realidade brasileira, a norma de Desempenho térmico de edificações - NBR. 15.220/3 / 2003, indica que na ausência de meios de levantamento, deve haver a utilização de dados de uma estação em outra cidade pertencente à mesma zona bioclimática, mesmo que esta esteja a muitos quilômetros de distância, ou que seja uma grande área urbana, que possui diferentes microclimas devido às ações de urbanização e possua apenas uma estação. Esse quadro por muitas vezes acaba gerando edificações sem eficiência, já que há a utilização de dados não condizentes com a realidade local.

Saberi *et al.* (2006) afirma que a etapa onde se inicia o estudo do desempenho térmico dentro do processo de projeto, a saber - levantamento de dados -, está intimamente ligada ao estudo do clima. Isso se deve ao fato dessa etapa facilitar a visualização dos problemas climáticos que devem ser solucionados por meio de definições de estratégias ao longo do desenvolvimento do projeto. O clima da região onde é desenvolvido o projeto e a zona climática devem ser entendidos tanto pelos projetistas quanto as questões principais relacionadas ao projeto arquitetônico.

- Programa de Necessidades:

O Programa de Necessidades fundamenta-se em um “modelo” dos componentes funcionais de organização do arquiteto que deve ser atendido pela proposta de projeto ou planejamento. Ele acomodará descrições qualitativas e quantitativas de aspectos dos objetivos do cliente e de suas exigências, que são cruciais para o desenvolvimento de uma proposta de planejamento ou projeto (LITTLEFIELD, 2011).

A qualidade térmica da edificação é um requisito subjetivo e muitas vezes qualitativo dentro do programa de necessidades: o cliente almeja o conforto térmico no futuro ambiente construído mas desconhece muitas vezes os índices necessários para que ele seja atendido. É fato que os índices de conforto estão ligados diretamente ao programa de necessidades, sendo que, os dados climáticos levantados na etapa anterior do processo de projeto ilustram as problemáticas climáticas que se transformam em requisitos. Estes, diretamente ligados ao condicionamento interno dos ambientes, podem impactar em todos os fatores futuros da construção.

A etapa de programa de necessidades se finaliza com uma série de informações relativas ao contexto do projeto expressas de modo sintético através de quadros e diagramas, bem como apoiadas por uma documentação completa, que é reunida durante

os estudos das condições climáticas e de conforto do usuário. Tal documentação determina os propósitos do edifício a ser projetado através de requisitos funcionais, que são utilizados nas etapas seguintes.

- Especificação dos requisitos:

Essa etapa envolve as atividades que determinam os objetivos de um produto com suas restrições. Ela determina uma condição necessária para resolver um problema e satisfazer as demandas do usuário, promovendo um melhor entendimento do contexto em que o problema se situa, ou seja, quais são os objetivos a serem desenvolvidos, as tarefas/atividades, níveis de desempenho fundamentais para a “engenharia” desse produto e os limites do desenvolvimento. Como resultado final se tem a produção de documentos referentes aos requisitos.

Para que haja a definição dos requisitos no conforto térmico, Marx (2009) propôs um check-list (Tabela 2) para verificação das características e qualidade dos requisitos.

Tabela 2 – Validação e especificação de requisitos

| Este Requisito... | |
|---------------------------|---|
| É necessário? | Se o requisito pode suprir as necessidades priorizadas sem este requisito, ele não é necessário e pode ser descartado. |
| É inteligível? | Se as informações não são compreendidas, ela deve ser reelaborada. |
| É exequível? | Se este requisito não pode ser implementado dentro do prazo e orçamento, ele não é viável e deve ser descartado ou analisado mais atentamente. |
| É testável / verificável? | Se a implementação deste requisito no sistema produto não puder ser realizada por meio de um teste, deve ser definida outra forma de verificação. |
| É rastreável? | Se a fonte deste requisito e sua localização no sistema produto |
| Está alocado? | Se este requisito não estiver ancorado a algum componente do processo, ele não é necessário e pode ser descartado. |
| Não é redundante? | Se este requisito for duplicado, ele deve ser integrado ao requisito pré-existente por meio da inclusão do seu código no final do texto, mantendo a rastreabilidade em relação a todas as fontes. |
| É prematuro? | Se este requisito impuser uma solução de projeto prematura, ele deve ser revisto ou reservado para consideração em fases mais tardias |

Fonte: PERGORARO, 2010 apud MARX 2009.

A partir das informações identificadas nas etapas anteriores, determinam-se os requisitos a serem produzidos e faz-se então a leitura das características seguindo o check-list proposto. Caso o requisito não esteja conforme, são necessários ajustes no mesmo antes de se prosseguir com o processo de projeto. A especificação de requisitos

no conforto térmico dentro da gestão dos requisitos é a mesma utilizada em qualquer área, sendo sua análise realizada a partir das condicionantes estabelecidas no projeto.

- **Estudo de Viabilidade:**

De forma sintética o estudo de Viabilidade consiste em uma análise técnico-econômica da viabilidade de um empreendimento ou edificação. Nessa fase são avaliados uma série de fatores como, por exemplo, a área do terreno, sua localização dentro do zoneamento da cidade, os parâmetros urbanísticos (Coeficientes de Aproveitamento, Potencial Construtivo, Área Permeável, Afastamentos, Limitações de Gabarito, Usos Permitidos), etc. No tocante à qualidade térmica, deve-se avaliar as estratégias térmicas, sendo que, algumas estratégias de projeto podem ser derivadas de estudos anteriores para dar direções para cada questão na construção, tais como design do local, forma, ventilação, ganhos solares, dimensionamento de janelas, massa térmica, aquecimento e resfriamento passivos, materiais e etc. O resultado do Estudo de Viabilidade voltado para o desempenho térmico é um relatório técnico sobre, a previsão do impacto financeiro que as soluções previstas de acordo com os requisitos podem gerar no ciclo de vida da edificação.

3.1 Simplificação do processo e check-list

Diante do exposto neste trabalho, o processo do projeto voltado ao conforto térmico que atenda ao desempenho térmico pode ser simplificado e pensado em 4 etapas;

- **A - Estudo e levantamento do projeto; (clima, entorno, etc.) - Os projetistas deveram ser capazes de entender o clima, definir as necessidades climáticas e a zona de conforto bem como as questões principais relatadas ao projeto arquitetônico.**

- **B - Definir as necessidades do conforto dos usuários: (atividades, roupas) - De acordo com a informação da primeira parte (A) deve ser definida a zona de conforto junto ao usuário, entendendo suas demandas e as cargas térmicas que são geradas em suas atividades;**

- **C - Identificar os requisitos térmicos; (sombreamento, massa evaporativa, resfriamento evaporativo, orientação, materiais, etc.) - algumas estratégias de projeto podem ser derivadas de estudos anteriores para dar direções para cada questão na construção tais como design do local, forma, ventilação, ganhos solares,**

dimensionamento de janelas, massa térmica, aquecimento e resfriamento passivos, materiais e etc.

- D- Viabilizar as decisões para o desenvolvimento do projeto – a partir dos dados coletados por meio da gestão dos requisitos, o projetista deverá ser capaz de avaliar a viabilidade dos requisitos de conforto térmico e prosseguir para o desenvolvimento do projeto.

O check-list proposto tem como objetivo auxiliar os projetistas durante o processo inicial de projeto dentro da gestão de requisitos (Tabela 3). As questões foram baseadas na complexidade de gestão das informações necessárias para alcançar um projeto com qualidade térmica de acordo com as quatro etapas trabalhadas nesta pesquisa.

Tabela 3- Check-list para etapa de projeto baseado na GR

| ETAPA | DESCRIÇÃO | SIM | NÃO |
|------------------------------|---|-----|-----|
| Levantamento de dados | Os dados climáticos sobre a região foram levantados? | | |
| | Os dados climáticos são pertencentes à própria cidade? | | |
| | Foi identificada a zona bioclimática pertencente ao projeto? | | |
| | Houve uma pré-seleção de estratégias referentes à zona climática identificada? | | |
| | As informações foram organizadas? | | |
| Programa de necessidades | As necessidades do cliente foram identificadas (atividades, aparelhos)? | | |
| | As problemáticas do desempenho térmico foram identificadas juntamente ao cliente? | | |
| | As necessidades e características físicas da edificação foram discutidas com o cliente? | | |
| | As informações criadas nas etapas anteriores foram organizadas? | | |
| Especificação dos requisitos | Os requisitos climáticos foram gerados? | | |
| | Os requisitos do usuário foram gerados? | | |
| | Os requisitos da edificação foram gerados? | | |
| | Os requisitos do projeto foram gerados? | | |
| | Foi gerado um documento sobre os requisitos? | | |
| Estudo de Viabilidade | Foram realizadas análises formais em relação ao terreno e os dados climáticos? | | |
| | Dentro dos requisitos criados, os materiais locais correspondem às demandas térmicas? | | |
| | As estratégias bioclimáticas poderão ser implantadas? | | |
| | As edificações vizinhas podem gerar impactos no projeto? | | |
| | Foi gerado o relatório de viabilidade? | | |

Fonte: Autores, 2017

Para cada “não” sinalizado no check-list, haverá a necessidade de uma reavaliação das lacunas criadas durante o processo de projeto para que não haja decisões equivocadas que prejudiquem a qualidade térmica.

4 CONCLUSÕES

O processo de projeto é complexo devido à quantidade de sub-processos e informações que são geradas, sendo o conforto térmico um deles. Conclui-se com os estudos apresentados que por meio dos procedimentos descritos para a identificação, organização e análise dos processos e informações, a GR é uma alternativa viável para a melhoria do entendimento dos requisitos de conforto térmico no projeto, portanto, uma possibilidade de agregar valor ao produto final.

As interferências, positivas e negativas, entre as necessidades do conforto térmico e os parâmetros/requisitos de projeto são avaliadas por meio dos dados gerados que são consolidados em um documento único acerca do projeto, podendo, este, ser consultado durante todo o processo.

Por meio do processo utilizado, é possível visualizar as informações necessárias para alcançar o objetivo do conforto, além de ser uma forma de organizá-los e permitir uma série de análises, auxiliando os projetistas em seu desenvolvimento.

5 REFERÊNCIAS

ASBEA: **Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura e Urbanismo**: 2012, Indústria Imobiliária.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531**: Elaboração de projetos de edificações: atividades técnicas. Rio de Janeiro, 1995. 10p.

BRAY, I.K. **An Introduction to Requirements Engineering**. Pearson Education Limited. UK. 2002.

HUOVILA, P. **Organisation&Management**. Technical Research Centre of Finland. 2005.

LITTLER JGF. **Overview of Some Available Models for Passive Solar Design**. Comput Aided Design 14: 15-18. 1982.

LEFFINGWELL, D.; WIDRIG, D. **Managing Software Requirements: A Unified Approach**. 1st ed. Addison Wesley, 2000.

LOMAS KJ. **Thermal Modeling of Building Envelopes: The State of the Art**. Energy Efficient Buildings, Kowloon, Hong Kong.1992.

KERN, Andréa Parisi. **Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção.** Tese. Doutorado em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

MARX, A. M. **Proposta de Método de GR para o Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 2009.

MOTTA, S.R.F.; AGUILAR, M.T.P. **Sustentabilidade e processos de projeto de edificações.** Gestão e & Tecnologia de Projetos, São Paulo, v.4, n.1, 2009. USP, São Paulo, 2009.

SABERI, Ommid. SANEEL, Parisa. JAVANBAKHT, Amir. **Thermal Comfort in Architecture.** Architecture and Energy-Shahid Beheshti Uni. Tehran, Iran, 2006.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** São Paulo: Perason Addison-Wesley,2007.

ROBSON, C. **Real world research: a resource for social scientists and practitioner.** Oxford: Blackwell, 1993.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o Desenvolvimento de um Modelo do Processo de Projeto de Edificações em Empresas Construtoras Incorporadoras de Pequeno Porte.** 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

74

YASA E, FIDAN G, Tosun M (2014) **Analysis of Historic Buildings in Terms of their Microclimatic and Thermal Comfort Performances “Example of Konya Slender Minaret Madrasah”.** J Archit Eng Tech 3: 126. Doi: 10.4172/2168-9717.1000126.