



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

DANILO FERNANDO DE OLIVEIRA GOMES

**INVESTIGANDO AS AÇÕES DE *PROBLEMATIZAÇÃO* NO
PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA**

Londrina
2009

DANILO FERNANDO DE OLIVEIRA GOMES

**INVESTIGANDO AS AÇÕES DE *PROBLEMATIZAÇÃO* NO
PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento.

Orientador: Profa. Dra. Ercilia Hitomi Hirota

Londrina
2009

Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

G633i Gomes, Danilo Fernando de Oliveira.
Investigando as ações de problematização no processo de projeto de arquitetura / Danilo Fernando de Oliveira Gomes. – Londrina, 2009. 122 f. : il.

Orientador: Ercilia Hitomi Hirota.
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Tecnologia e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento, 2009.

Inclui bibliografia.

1. Arquitetura – Ações de projeto – Teses. 2. Problematização em projeto – Arquitetura – Teses. I. Hirota, Ercilia Hitomi. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Tecnologia e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento. III. Título.

CDU 721.011

DANILO FERNANDO DE OLIVEIRA GOMES

**INVESTIGANDO AS AÇÕES DE *PROBLEMATIZAÇÃO* NO
PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Ercilia Hitomi Hirota
Doutora pela Universidade Federal do Rio
Grande do Sul

Prof. Ioshiaqui Shimbo
Doutor pela Universidade Estadual de
Campinas

Prof. Sidnei Junior Guadanhim
Doutor pela Universidade de São Paulo

Londrina, 27 de Março de 2009.



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

Coordenadoria de pesquisa e pós-graduação
Centro de Tecnologia e Urbanismo
Mestrado em engenharia edificações e saneamento
Secretaria de Pós-Graduação



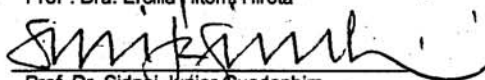
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos vinte e sete dias do mês de março de dois mil e nove, na sala de multimeios da Pós-Graduação do Centro de Tecnologia e Urbanismo, desta Universidade, com início às 14h30min, reuniu-se a Banca Examinadora indicada pela Comissão Coordenadora do Curso e aprovada pelo Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, nomeada pela Portaria nº 2643 de 23/03/2009 composta pelos professores doutores **Ercilia Hitomi Hirota**, **Sidnei Junior Guadanhim** e **Ioshiaqui Shimbo** e que teve por objetivo julgar o trabalho do mestrando **DANILO FERNANDO DE OLIVEIRA GOMES**, do Curso Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento, intitulado *"INVESTIGANDO AS AÇÕES DE PROBLEMATIZAÇÃO NO PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA"*. Os trabalhos foram abertos pela professora **Ercilia Hitomi Hirota**. A seguir, foi dada a palavra ao candidato, para a apresentação do seu trabalho, no tempo de cinquenta minutos, com a subsequente arguição pelos professores doutores. Cada examinador dispôs de trinta minutos e o candidato de igual tempo para responder a cada um dos arguidores. Terminadas as arguições, procedeu-se ao julgamento do trabalho. Computadas as notas, a presidenta da Banca Examinadora proclamou o candidato aprovado, completando-se assim as exigências regimentais para a obtenção de título de Mestre em Engenharia de Edificações e Saneamento. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora. Universidade Estadual de Londrina, em 27/03/2009.

O estudante deverá reformular seu trabalho conforme estabelecido no Artigo 55 do regulamento dos Programas de Pós-Graduação *Stricto sensu*, no prazo de 30(trinta dias): () Sim () Não. Se houver alteração no título do trabalho, informar o novo título: "


Prof. Dra. Ercilia Hitomi Hirota


Prof. Dr. Ioshiaqui Shimbo


Prof. Dr. Sidnei Junior Guadanhim

" Só sei que nada sei" .

Sócrates

Ao meu avô Odil José de Oliveira.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à Professora Ercília Hitomi Hirota, orientadora desse trabalho, pela disponibilidade, atenção e dedicação ao desenvolvimento dessa pesquisa e a minha formação. Agradeço as lições e a introdução à carreira acadêmica. Acima de tudo, também pela sua amizade e por suas atitudes que lhe transformam num rico exemplo para todos que têm a oportunidade de conviver ao seu lado.

Aos professores e funcionários do programa de Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento da Universidade Estadual de Londrina, em especial às Professoras Sandra Cesário, Fernanda Saffaro e Eliane Simões pela atenção e empenho nas discussões metodológicas envolvidas no desenvolvimento deste trabalho, e pelo carinho e amizade.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior) pela concessão da bolsa de mestrado, que possibilitou a minha total dedicação aos estudos.

Aos Arquitetos Sidnei Junior Guadanhim e Eduardo Hideo Suzuki pela participação e colaboração nesta pesquisa, e pela oportunidade de acompanhar de perto a prática do ensino de projeto de arquitetura.

Aos amigos da turma de 2007 do Mestrado: Alessandro, Leandra, Leila, Márcia e Felipe, pelo apoio e contribuições no desenvolvimento dessa pesquisa. Aos amigos do Norie: Juliana, Ângela, Daniele, Carol Gemeli, Carol Kehl, Lisiane, e os Professores Carlos T. Formoso, Eduardo Luis Isatto e Luciana Miron, pelos braços abertos. Aos amigos do Grupo de Pesquisa (Gestão em Processos na Construção Civil): Fernanda, Fabiane e Fernando, pelo apoio e colaboração na pesquisa, e por todos os momentos de brincadeira também.

Ao amigo Ricardo Codinhoto pelas grandes contribuições para o desenvolvimento dessa pesquisa, e pelo apoio e dedicação empenhados nas oportunidades que ofereceu à minha formação.

Aos amigos da graduação em Arquitetura e Urbanismo: Betina, Caio, Carolina e Cristiane, pelas calorosas discussões e pelo apoio incondicional à minha carreira acadêmica.

Aos amigos de longa data: Julio, Guilherme, Vitor, Ricardo, Rosângela e Juliano, Claudia Danielle, Talitha e Diego, Débora e Ricardo, e que apesar da distância e do tempo continuam tão próximos do coração.

À minha Grande família: Aos meus pais Josmair e Magali, pelo amor, e principalmente por serem os exemplos que eles são; Ao meu irmão Thiago, pela competitividade e companheirismo; Aos meus sogros José Batista e Rosana, pelos seus braços abertos; Aos meus tios e primos pela proximidade e presença, que só trouxe carinho e aprendizagem; Aos meus avôs, mesmo aqueles que já se foram, pelas lições e sabedoria do tempo; E especialmente, à minha mulher Fernanda, por trazer alegria à minha vida todos os dias.

GOMES, D. F. de O. **Investigando as ações de *problematização* no processo de projeto de arquitetura**. 2009. 152p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

RESUMO

O Processo de Projeto tem origem naquilo que Donald A. Schön (1983) chama de situação problemática, ou seja, uma situação real caracterizada pela incerteza, complexidade e indeterminação, na qual existe o imperativo de mudança. É nesse contexto que se desenvolve a atividade de projeto, de forma que o produto final dessa atividade é a representação de um plano de mudança para essa situação considerada problemática. Uma das iniciativas necessárias ao desenvolvimento da atividade de projeto é a iniciativa do arquiteto em buscar compreender essa situação, tentando identificar todos os elementos que influenciam nela, e concebendo uma configuração, mesmo que abstrata e mental, da percepção que ele tem dela. Apesar de já existirem muitos estudos sobre a natureza dos problemas de projeto, ainda restam muitas dúvidas sobre como os arquitetos lidam com esses problemas, ou seja, como os arquitetos problematizam a situação de projeto. Nesse sentido, o problema de pesquisa abordado nesta dissertação é a falta de um conhecimento aprofundado sobre as ações de projeto, o que propiciaria um conhecimento dos processos cognitivos envolvidos nessa manipulação dos problemas de projeto. Diante dessa delimitação do problema de pesquisa, o objetivo desse trabalho foi identificar as ações de *problematização* no processo de projeto de arquitetura, utilizando a Análise de Protocolo como ferramenta metodológica em um experimento de projeto. Com o desenvolvimento desse experimento foram identificadas as ações de *problematização* desenvolvidas pelo arquiteto durante o processo de projeto, e, conseqüentemente, foi possível classificar essas ações com relação ao seu direcionamento: à compreensão do problema ou à elaboração da solução. Os resultados deste trabalho contribuem para estudos futuros com foco na investigação dos processos cognitivos relacionados às ações de projeto identificadas. O desenvolvimento desses estudos pode trazer grandes avanços no entendimento da atividade de projeto, referente o desenvolvimento de competências e, conseqüentemente, para o processo de ensino e aprendizagem em projeto.

Palavras-chave: Processo de projeto. Ações de projeto. *Problematização* em projeto.

GOMES, D. F. de O. **Investigating the *problematization* actions involved in the architectural design process.** 2009. 152p. Dissertation (Master`s degree in Building Engineering and Sanitation) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

ABSTRACT

The design situation starts with what Donald A. Schön (1983) calls the problematic situation: a real situation in which there is need for changing, and which is characterized by uncertainty, complexity and indetermination. The design activity is developed in this context in such a way that its final product establishes the framework of the changing plan for the problematic situation. One of the main initiatives required for the development of the design activity is to try to understand this problematic situation. In this initiative, the architect identifies all the variables that influence in this situation, and then, he should be able to conceive the configuration of his perception of the problematic situation, even if it is an abstract or mental one. Despite the existence of many studies on the nature of design problems, still remains a lot of doubts about how architects handle the design problem, or how architects perform such *problematization*. This lack of a deep knowledge on design actions, as well as on the cognitive processes involved in design *problematization*, configure the research problem of this dissertation. The objective of this study was to identify the *problematization* actions in the architectural design process. In order to achieve this objective a design experiment was developed, using Protocol Analysis as a methodological tool. As result, some *problematization* actions developed by the architect during the design experiment were identified and classified according to its directions: to understand the problem or to elaborate a solution. The results of this work may contribute to further investigations on the cognitive processes related to those design actions identified. This would bring breakthroughs to the understanding of design activity related to the development of competencies, and to teaching and learning in design.

Keywords: Design process. Design actions. Design *problematization*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do processo de projeto, segundo Markus e Marver apud Lawson (2006).....	26
Figura 2 – O modelo da co-evolução de Maher et al. apud Dorst e Cross (2001)	42
Figura 3 – Co-evolução do par problema-solução observado por Dorst e Cross (2001).....	42
Figura 4 – Delineamento da pesquisa	90
Figura 5 – Legenda de símbolos para o fluxograma de projeto.....	98
Figura 6 – Modelo resumido do Processo de Projeto	99
Figura 7 – Ações de Projeto de 1 à 13	100
Figura 8 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 1)	101
Figura 9 – Ações de Projeto de 12 à 20	104
Figura 10 – Ações de projeto de 19 à 30.....	106
Figura 11 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 2)	108
Figura 12 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 3)	109
Figura 13 – Ações de projeto de 27 à 39.....	111
Figura 14 – Ações de projeto de 39 à 51	114
Figura 15 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 4)	115
Figura 16 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 5)	117
Figura 17 – Ações de Projeto de 52 à 61	119
Figura 18 – Finalização do Processo de projeto.....	122
Figura 19 – Folha fornecida ao arquiteto contendo os dados do local (formato A4).....	152

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO DA PESQUISA:	16
1.2 CONTEÚDO DO TRABALHO.....	16
2 O PROCESSO DE PROJETO	17
2.1 TEORIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	20
2.2 O ESTUDO DO PROCESSO DE PROJETO	25
2.2.1 Duas abordagens	25
2.2.2 Projetar: um Processo.....	25
2.2.3 Projetar: um Pensamento.....	31
2.3 AS AÇÕES DE PROJETO.....	32
2.4 O PROCESSO DE PROJETO COMO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	38
2.4.1 O Paradigma da Resolução Racional de Problemas	39
2.4.2 O Paradigma da Prática Reflexiva	40
2.5 CO-EVOLUÇÃO.....	40
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
3 O PROBLEMA DE PROJETO	48
3.1 <i>WICKED PROBLEMS</i>	50
3.2 <i>PROBLEMATIZAÇÃO</i>	55
3.3 AÇÕES DE ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA.....	59
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
4 ANÁLISE DE PROTOCOLO COMO FERRAMENTAL DE PESQUISA	71
4.1 ESTUDOS EMPÍRICOS EM PROJETO	71
4.2 ANÁLISE DE PROTOCOLO	72
4.2.1 O valor da Verbalização	74
4.2.2 Aplicação da ferramenta.....	75
4.2.3 Pensamento não-verbal	77
4.2.4 Pensamento verbal	78
4.2.5 Percepção e a situação problemática	78
4.2.6 <i>Insight</i>	79

4.2.7 Reflexões sobre a elaboração do experimento de projeto	81
4.3 MODELAGEM DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA.....	84
5 MÉTODO DE PESQUISA	87
5.1 PROJETO DE PESQUISA	87
5.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA	88
5.3 DELINEAMENTO DO PROCESSO DE PESQUISA.....	89
5.4 O EXPERIMENTO DE PROJETO	91
5.5 MECANISMOS DE ANÁLISE.....	94
6 PROCESSO DE PROJETO OBSERVADO NO EXPERIMENTO.....	97
7 IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE PROJETO	124
7.1 AS AÇÕES DE PROJETO.....	124
8 INVESTIGANDO AS AÇÕES DE <i>PROBLEMATIZAÇÃO</i>	131
8.1 A LINGUAGEM NA ATIVIDADE PROJETUAL	132
8.2 AÇÕES DIRECIONADAS AO PROBLEMA	133
8.3 AÇÕES DIRECIONADAS À SOLUÇÃO	136
8.4 ITERAÇÕES PROBLEMA-SOLUÇÃO	138
8.5 O ESQUEMA DE PROJETO E EXPERIÊNCIA DO ARQUITETO	140
9 CONCLUSÕES	144
REFERÊNCIAS.....	147
ANEXOS	150

1 INTRODUÇÃO

É comum que se entenda como Arquitetura tanto a edificação construída quanto o processo de projeto do qual ela foi originada. No primeiro caso, Arquitetura é estudada apenas a partir das características do resultado final do Processo de Desenvolvimento de um Produto (PDP) da construção. Essa percepção prevalece, à medida que pouca atenção é dada ao processo de desenvolvimento da proposta arquitetônica, que comumente é considerado intuitivo (ALEXANDER, 1964). Sob esse ponto de vista, o estudo da Arquitetura é desenvolvido através do reconhecimento da obra construída, por meio da percepção humana no tempo e no espaço. A definição de Arquitetura apresentada por Carlos Lemos (1994) ilustra essa visão: Arquitetura é toda e qualquer forma de intervenção no meio ambiente criando novos espaços, quase sempre com determinada intenção plástica, para atender as necessidades imediatas ou as expectativas programadas, e caracterizadas por aquilo que é chamado de partido. O outro importante teórico de arquitetura, Lucio Costa (1995)¹, foi além e definiu “arquitetura como construção concebida com a intenção de ordenar plasticamente o espaço, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de uma determinada técnica e de um determinado programa”.

No entanto, o segundo caso envolve a consideração da Arquitetura como um Processo de Projeto. Sob esse ponto de vista, o processo pode ser entendido como um conjunto de ações que objetivam atingir uma meta. Ao levar em conta todas as etapas envolvidas no PDP, desde a proposição até a construção da edificação, Arquitetura como um processo se refere à concepção do produto edificação. Neste processo, o objetivo é conceber a representação de uma proposta de estado futuro para uma situação atual (RESTREPO et al., 2000² apud RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003, p. 3), ou seja, é função da arquitetura como processo, conceber um projeto de mudança de uma situação real. A partir dessa

¹ Texto publicado apenas em 1952 nos “Cadernos de Cultura” do Ministério da Educação.

² RESTREPO, J., RODRIGUEZ, A., & CHRISTIAANS, H.. The Finally Argument on Design Methods: A Theoretical Approach From the Social Sciences. Ed. S. Pizzocaro et. Al. **Design Plus Research**. Milão. 2000. pp. 109-115.

afirmação, é possível compreender a atividade projetual em arquitetura como um processo de resolução de problemas, no qual a situação atual é identificada como uma situação problemática, insatisfatória, e cuja solução é desconhecida. Essa solução deve então ser obtida através do produto final de projeto, sendo ele edificado ou não. Dessa forma, o Processo de Projeto de Arquitetura consiste na concepção, planejamento e representação do processo de mudança de uma determinada situação para um estado futuro, e essa mudança geralmente se dá a partir da manipulação espacial (SCHÖN, 1983).

O processo de projeto como atividade intencional está disseminado por todas as áreas de conhecimento (BUCHANAN, 1995). De forma que, as atividades de projeto estão presentes em todas as ciências tradicionais, nas quais é necessário identificar e desenvolver problemas de pesquisa (BUCHANAN, 1995).

Essa compreensão do processo de projeto fez com que muitos estudos, nas áreas das artes e ciências tradicionais, buscassem um novo comprometimento com os problemas do dia-a-dia. Esses estudos apontaram para a existência de um padrão sistemático de invenção permeando o pensamento de projeto no século XX (BUCHANAN, 1995). Esse padrão não está relacionado às características dos problemas enfrentados em cada especialidade, que determinam as **áreas e categorias de projeto**. Na verdade os padrões estariam relacionados a **situações e contextos** em cada atividade de projeto, em grande parte sendo identificados pelos sinais, ações e pensamentos daqueles envolvidos com a atividade de projeto (BUCHANAN, 1995).

Entender a diferença entre categoria e contexto é essencial, se considerar que o pensamento de projeto é mais que uma série de acidentes criativos. Para Buchanan (1995), **categorias** de projeto têm significados fixos que são aceitos dentro de uma ferramenta, de uma teoria ou filosofia, e servem como base para analisar o que já existe. Por exemplo, quando se determina em arquitetura a categoria de projeto escolar. É obvio que os arquitetos logo já relacionam isso a um tipo arquitetônico, porém essa definição não corresponde à determinação do problema a ser resolvido. Já o contexto de projeto, limita a forma e restringe o significado, sem que isso signifique rigidez. O limite de um contexto estabelece um ambiente ou orientação para o pensamento, e a sua aplicação em uma situação específica pode gerar uma nova percepção daquela situação e,

conseqüentemente uma nova possibilidade para ser testada. Assim como é apresentado no trecho:

“A inventividade do projetista está na habilidade artística natural ou cultivada, de retornar a esses contextos e aplicá-los a uma nova solução, descobrindo aspectos da situação que afetam ao projeto final. O que é reconhecido como o estilo do projetista é algumas vezes mais do que apenas uma preferência pessoal por certos tipos de forma visual, material, ou técnicas; Isso é uma maneira característica de ver as possibilidades através de contextualizações conceituais.” (BUCHANAN, 1995, p. 11)

O uso espontâneo e natural dessa contextualização pelos projetistas já é evidente (BUCHANAN, 1995), e o entendimento explícito desse conceito o transforma em um elemento importante do processo de projeto.

O que Buchanan (1995) chama de contextualização equivale ao problema específico de projeto. Ou seja, essa é a iniciativa de estruturação do problema de projeto, que também pode ser chamada de **problematização**³.

Para compreender esse conceito de *problematização* é necessário entender melhor a natureza dos problemas de projeto. A situação de projeto tem origem naquilo que Schön (1983) chama de **Situação problemática**, ou seja, em uma situação real caracterizada pela incerteza, complexidade e indeterminação, na qual existe o imperativo de mudança. É nesse contexto que se desenvolve a atividade de projeto, de forma que o produto final esperado é a representação de um plano de mudança dessa situação problemática. Para que se obtenha esse resultado, deve existir, antes, o motivo, ou seja, quem ou o que deseja essa mudança e quais são os parâmetros a serem transformados, formando aquilo que se pode chamar de contexto. Estes parâmetros existem e são eles que compõem a situação problemática. Porém, o fato desses parâmetros existirem não implica em que estejam todos à disposição do arquiteto, para que ele os utilize no desenvolvimento do projeto: faz parte desse processo a iniciativa do arquiteto em buscar compreender essa situação problemática, tentando identificar todos esses parâmetros, e conceber uma configuração, mesmo que abstrata, dessa situação.

³ Termo utilizado por e Buchanan (1995) Harfield (2007), e que vai ser comentado com maior profundidade no capítulo 3.2.

O problema de projeto que o arquiteto manipula em busca de uma solução se inicia nesse ponto. Esse problema é formulado e, constantemente, reformulado pelo arquiteto a partir de uma ação de modelagem dos parâmetros da situação problemática, ou seja, o arquiteto constrói uma representação dessa situação com os parâmetros que ele conseguiu identificar. Essa representação pode ser realizada mentalmente, inconsciente ou não, de forma abstrata ou concreta. O importante é entender que o arquiteto manipula apenas um modelo, ou melhor, uma representação da situação problemática elaborada especificamente a partir da capacidade de percepção, experiência e raciocínio dele.

Apesar de existirem alguns estudos sobre a natureza dos problemas de projeto, ainda restam muitas dúvidas sobre como os arquitetos lidam com esses problemas, ou seja, faltam estudos sobre as ações de *problematização* e como elas ocorrem. Naturalmente, esses estudos estariam relacionados à área de estudo da cognição em processo de projeto, a qual ainda tem a maioria de suas pesquisas preocupada em investigar a criatividade e o uso de Tecnologia da Informação no processo criativo. Nesse contexto é importante ressaltar o papel do Seminário PROJÉTAR⁴, que promove a discussão da temática de processo de projeto e ensino de projeto no Brasil. No entanto, os estudos sobre o pensamento de projeto ainda são escassos.

Sendo assim, o **problema de pesquisa** abordado nesta dissertação é a falta de conhecimento adequadamente aprofundado sobre as ações de projeto, o que propiciaria, conseqüentemente, maior conhecimento sobre os processos cognitivos envolvidos na manipulação dos problemas de projeto.

Diante desse contexto, a **questão de pesquisa principal** adotada no estudo foi: *Quais são as ações de problematização no processo de projeto de arquitetura?*

No entanto, a formulação dessa questão demandou a elaboração de uma **questão intermediária**: *Quais são as condições e limites da Análise de Protocolo no estudo do processo de projeto?*

⁴ “**PROJETAR** é um encontro bienal de profissionais e professores Arquitetos & Urbanistas com foco no PROJETO, e com interesse na PESQUISA e ENSINO”. Acessado em 15 Março, 2009: <http://sites.google.com/site/projetar2009/Home>

1.1 OBJETIVO DA PESQUISA

Identificar as ações de *problematização* no processo de projeto de arquitetura.

1.2 CONTEÚDO DO TRABALHO

Além dessa breve introdução, em que se apresentou o contexto, justificativa e objetivo do trabalho, esta dissertação apresenta outros oito capítulos. Os três capítulos seguintes discutem o referencial teórico desenvolvido a partir da revisão de literatura, sendo que o **Capítulo 2** envolve uma investigação sobre o Processo de Projeto e as suas características principais, o **Capítulo 3** aprofunda a discussão com relação à natureza dos Problemas de Projeto, e o **Capítulo 4** discute o ferramental metodológico adotado na pesquisa, a Análise de Protocolo. É importante salientar que a grande quantidade de referências indiretas apresentadas nesses capítulos se deve ao fato de algumas das principais publicações serem muito antigas e estrangeiras, portanto, de difícil acesso e, em alguns casos, devido à impossibilidade para acessar alguns dos principais periódicos da área através do Portal CAPES, devido a permissões para acesso de conteúdo original.

O Método de Pesquisa utilizado para o desenvolvimento desse trabalho é apresentado no **Capítulo 5**, incluindo uma descrição das etapas do processo de pesquisa, do experimento de projeto e as respectivas ferramentas adotadas para coleta e análise de dados.

O **Capítulo 6** apresenta a descrição do processo de projeto observado no experimento. Os **Capítulos 7 e 8** apresentam, respectivamente, a Análise e Discussão dos resultados obtidos.

As Conclusões obtidas a partir das análises são apresentadas no **Capítulo 9**, acompanhadas da indicação de sugestões para pesquisas futuras.

2 O PROCESSO DE PROJETO

O processo de projeto é considerado um tipo único de resolução de problemas. Alguns pesquisadores acreditam que ele é a máxima expressão da cognição⁵ humana (RESTREPO et al., 2000 apud RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003, p.3). Para esses autores, o processo de projeto consiste de três elementos básicos: o reconhecimento da situação atual, a sugestão de estados futuros e o estabelecimento dos meios para ligar estes dois estados. Como resultado, ao final do processo de projeto espera-se a geração de representações, geralmente gráficas, de tal mudança de estado. Seguindo esse raciocínio, é possível entender o processo de projeto como um sofisticado processo mental que demanda a manipulação de vários tipos de informação. A iniciativa de ligar essas informações em um conjunto coerente de idéias é o que por fim possibilita a concretização desse plano de mudança (LAWSON, 2006).

Portanto, a essência da atividade de projeto é a produção de uma descrição final de um artefato, de modo que essa seja entendida por aqueles que irão produzi-lo (CROSS, 1996). Nesse contexto, os projetistas não devem decidir apenas quais efeitos eles desejam atingir, mas devem também designar como atingi-los. Para isso, a representação gráfica deve transmitir, àqueles que irão executar, como o processo de mudança deve ocorrer, ou seja, o projetista deve descrever não apenas o estado final mas também os meios que provocam a mudança na situação(LAWSON, 2006).

Apesar dessa compreensão da natureza processual peculiar a toda atividade projetual, tradicionalmente usa-se o produto final do projeto para diferenciar os projetistas. Porém, classificar projeto pelo seu produto final pode ser equivocado, à medida que a solução é criada a partir do processo de projeto e não existe antecipadamente a ele. Enquanto a crescente especialização do mercado de

⁵ **Cognição** é o conjunto dos processos mentais usados no pensamento e na percepção, também na classificação, reconhecimento e compreensão para o julgamento através do raciocínio, e para o aprendizado de determinados sistemas e soluções de problemas. De uma maneira mais simples, podemos dizer que cognição é a forma como o cérebro percebe, aprende, recorda e pensa sobre toda informação captada através dos cinco sentidos (Conteúdo acessado no 20º. de Janeiro, 2009 em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cogni%C3%A7%C3%A3o>).

trabalho conduz a uma segmentação cada vez maior das profissões de *Design*, existem pesquisas que procuram investigar os pontos em comum na atividade de projeto. Por exemplo, Hebert Simon⁶ e outros sugeriram que todas as profissões dedicadas à conversão de situações atuais em outras desejadas, nesse caso projetadas, estão relacionadas com o processo de projeto (SCHÖN, 1983). Após esses estudos, é possível perceber uma tendência crescente para se pensar em políticas, instituições e os próprios comportamentos como objetos de projeto, pois são situações que demandam um processo de planejamento prévio, aproximando-se muito da idéia da atividade de projeto. Porém, observa-se ainda muita controvérsia com relação à definição do que é o processo de projeto. Bryan Lawson (2006) acredita que nunca se encontrará uma definição satisfatória, mas que, no entanto, a busca é mais importante do que a descoberta de uma definição. Por outro lado, existem algumas pesquisas que se aproximaram muito de um entendimento do que acontece na atividade projetual, e é a partir do conhecimento produzido nessas pesquisas que se estabelece o entendimento do processo de projeto neste trabalho.

O ponto de vista de Schön (1983), a partir de sua investigação sobre o processo de projeto é de que **“projetar é um diálogo com os materiais de uma situação”** (SCHÖN, 1983, p. 78). Para Schön (1983), a natureza particular da atividade projetual é dinâmica e envolve a situação de projeto, ou seja, os materiais e elementos que compõem a situação problemática, assim como a forma como o projetista manipula essa situação através da linguagem própria de projeto. Além dessa particularidade, Schön (1983) também ressalta a complexidade inerente a esse processo, considerando que existem muitas variáveis como: tipos de ações possíveis, normas, e inter-relações entre essas ações e normas. Por causa dessa complexidade, as ações dos projetistas tendem a produzir conseqüências diferentes daquelas pretendidas. **Quando isso acontece, o projetista pode levar em consideração as mudanças não-intencionais que ele fez na situação, formando novas avaliações e interpretações, e agindo novamente.** Segundo Schön (1983), o projetista estabelece uma espécie de diálogo com a situação problemática: a partir de uma avaliação inicial, o projetista então propõe intervenções (propostas de

⁶ SIMON, Hebert A. The Structure of ill-structured problems. *Artificial Intelligence*. Vol. 4. 1973. pp. 181-200.

soluções), avalia as conseqüências, ou seja, as respostas da situação problemática, e, em decorrência disso, propõe novas intervenções.

Schön (1983) ainda afirma que esse diálogo com a situação deve ser reflexivo, ou seja, o projetista deve refletir durante todas as ações de projeto: a construção do problema, as estratégias de ação, ou o modelo do fenômeno, o qual esteve implícito em suas ações. Essa reflexão, inerente à atividade projetual, é que a configura como uma típica atividade cognitiva.

A pesquisa desenvolvida por Schön (1983) sobre o processo de projeto tinha como objetivo contribuir para a melhoria das práticas de ensino de projeto. No entanto, essas melhorias ainda estão distantes de acontecer. Apesar dos avanços no estudo teórico do processo de projeto, ainda permanece a crença no caráter intuitivo e artístico da prática projetual (ALEXANDER, 1964). E até hoje é possível observar isso na prática de ensino de projeto nas Universidades (LAWSON, 2006).

Segundo Lawson (2006), a história da educação em projeto mostra um movimento progressivo do local de trabalho para dentro do estúdio da universidade. Ele ainda afirma que caracteristicamente as escolas de projeto utilizam os estúdios como mecanismos centrais na educação. Conceitualmente, o estúdio promove um processo de aprendizagem prático, no qual é colocada aos estudantes uma série de problemas para se resolver. Desta forma a aprendizagem dos estudantes decorre muito mais da atividade de projetar do que do estudo e análise do processo de projeto.

No entanto, uma das deficiências do estúdio tradicional de arquitetura é que os estudantes, ao focar sua atenção no produto final de seu trabalho, deixam de refletir adequadamente sobre os seus processos de projeto (LAWSON, 2006), ou seja, há uma ênfase no reconhecimento e avaliação da atividade projetual pelo seu produto final. Embora haja um entendimento de que esse estúdio reproduza o ambiente de escritório de projeto, no domínio acadêmico, um dos problemas perenes é a dificuldade em replicar, na universidade, o mundo profissional real, devido à ausência de clientes com problemas reais, dúvidas, e restrições de orçamento e tempo (LAWSON, 2006). Desta forma, uma das falhas mais comuns que se encontra no processo de projeto de estudantes de arquitetura está relacionada à *problematização* em projeto.

Entretanto, considera-se que o problema seja mais amplo. Além dessa dificuldade de proporcionar ao estudante a complexidade de uma situação de contexto real, há também uma falta de compreensão com relação à natureza do processo de projeto. Grande parte dos estudiosos de projeto acredita que o processo de projeto é composto por um conjunto de etapas distintas. Outro grupo de estudiosos acredita que a atividade projetual é um conjunto de processos mentais iterativos e que tais etapas distintas não existem. Essa controvérsia conceitual influencia diretamente no estudo do processo de projeto e tem origem nos primeiros estudos sobre a teoria de resolução de problemas (ROWE, 1987).

2.1 TEORIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Peter Rowe (1987), em seus estudos sobre o pensamento de projeto, sugere que a análise da história recente das pesquisas sobre processos cognitivos leva à identificação de **duas temáticas** distintas que contribuíram para o desenvolvimento da **teoria sobre resolução de problemas**, e conseqüentemente influenciaram nos estudos do processo de projeto. A primeira delas surge no final do século XIX com o Associacionismo, que era um tipo de doutrina mecanicista que procurava explicar o comportamento de resolução de problemas através do uso exclusivo de leis de relacionamento, pois considerava que essas leis controlavam os processos mentais.

De acordo com Rowe (1987), o **associacionismo** defende que o mecanismo de aprendizagem humano consiste na associação permanente de impressões que foram repetidamente apresentadas à consciência através de combinações. Nessa doutrina, a resolução criativa de problemas era vista como se ocorresse a partir de um fluxo de associações, onde cada associação produziria sucessivamente novas conexões e assim, novos insights sobre o problema. Em última análise, para os associacionistas a criatividade parecia ser uma questão de casualidade, um tipo de evento aleatório (ROWE, 1987).

Em uma tentativa de contrapor a doutrina associacionista, surgem os estudos da **Escola de Wurzburg** (HUMPHREY, 1963⁷ apud ROWE, 1987, p. 43). Esse grupo, usando de extensos métodos introspectivos, produziu resultados que sugerem que os sujeitos submetidos a tarefas complexas como tradução, aritmética mental e resolução de problemas, chegaram a respostas sem qualquer imagem ou sensação (ROWE, 1987).

A partir dessas descobertas, um grande número de novos conceitos emergiu (ROWE, 1987). Ao invés da associação de idéias, o *Aufgabe* (ou a tarefa problemática) passou a ser visto como o mecanismo determinante na resolução de problemas (HUMPHREY, 1963 apud ROWE, 1987, p. 43). Nesse caso, é **a tarefa que dá a direção para o pensamento, especialmente em situações de resolução de problemas**. Dessa forma, a ação criativa ou criatividade na resolução de problemas não pode ser considerada como suscetível ao mero acaso, o que levou os pesquisadores a investigá-la com um evento intencional e controlado.

Nesse sentido, outra grande contribuição técnica da Escola de Wurzburg foi o uso da **introspecção sistemática** como um método para se descrever o processo de resolução de problemas. Segundo Rowe (1987), era pedido aos sujeitos que reconstruíssem as suas seqüências de pensamento durante algum exercício de resolução de problemas, enquanto essa experiência ainda estava fresca na memória. Esse tipo de abordagem na coleta de dados ganhou ampla adesão dos estudos subseqüentes nesse campo de pesquisa (ROWE, 1987), e deu origem à Análise de Protocolo, ferramental metodológico utilizado nesse trabalho.

Na seqüência, outro movimento de grande importância para o desenvolvimento metodológico no estudo do pensamento para resolução de problemas, foi o **movimento Gestalt**. Os proponentes do movimento também rejeitavam a doutrina mecanicista do associacionismo. No entanto, eles mantiveram o valor central da observação fenomenológica do estímulo ambiental na explicação do processo de resolução de problemas (ROWE, 1987). Esses pesquisadores procuraram mostrar que o processo de resolução de problemas demanda alguns princípios holísticos para organizar a informação do problema em questão, ou seja,

⁷ HUMPHREY, G. *Thinking: An Introduction to Its Experimental Psychology*. New York: John Wiley and Sons. 1963.

nessa ação de resolução necessita-se ter uma percepção do todo que influencia naquela situação problemática e de como ela estabelece suas inter-relações entre os componentes do problema.

Segundo Rowe (1987), a especulação e experimentação dentro do movimento Gestalt também expandiram a idéia da Escola de Wurzburg de que a ação criativa na resolução de problemas era um comportamento intencional e controlado. A partir da noção do *Aufgabe* foi desenvolvida a noção do posicionamento do sujeito com relação à tarefa problemática, ou seja, ao problema a ser resolvido. De acordo com Rowe (1987), essa nova concepção deixou de considerar apenas a influência das ações associadas ao processo de resolução de problemas, e admitiu a existência de outros tipos de influência, que poderiam ter origem nas experiências anteriores do projetista. Ou seja, passou-se a entender que todo o repertório do projetista influencia de alguma maneira as suas ações no processo de projeto atual.

Para Rowe (1987), uma progressão lógica desse conceito era o mecanismo do **esquema**, ou ferramenta organizacional para estruturação da informação. No caso da percepção visual, essa ferramenta fornece uma aparência externa às características reais que pertencem ao subconsciente, facilitando em muito a organização de dados sensoriais em informações significativas sobre a fonte do estímulo, nomeando o objeto que está sendo percebido. A partir dessa compreensão, Barlett (1961)⁸ e Broadbent (1966⁹ apud ROWE 1987 p. 44), procuraram explicar o pensamento criativo em termos de esquemas, sugerindo que existem certos tipos de arranjos fixos dentro do cérebro. Esses arranjos são fortemente associados com as respostas anteriores para os padrões de estímulo ou experiências cognitivas que o projetista já vivenciou. Para Barlett (1961 apud ROWE 1987, p. 44), a imaginação, ou insight criativo dentro de um problema, consiste na construção livre desses arranjos fixos ou esquemas.

No item 2.3, é apresentada uma discussão mais aprofundada de como arquitetos experientes se utilizam desse mecanismo na atividade de projeto. Mais uma vez é possível observar que os mecanismos aleatórios defendidos pelos

⁸ BARLEETT, Sir F. **Remembering**. London. Cambridge University Press. 1961.

⁹ BROADBENT, Geoffrey H. "Creativity". Publicado em **Design Methods**, A. Gregory. London. Butterworths. 1966.

associacionistas foram amplamente rejeitados e que o conceito do *Aufgabe* da Escola de Wurzburg foi generalizado para o domínio da experiência prévia (ROWE, 1987).

Em contraposição a essa idéia, o **movimento behaviorista** começa uma reação ao que os proponentes das outras doutrinas chamavam de “mentalismo”, e retoma os estudos sobre os padrões de comportamento físico. De acordo com Rowe (1987), esse movimento foi, fundamentalmente, uma rejeição a todas as tentativas de se estudar os processos mentais internos, para os quais os participantes desse movimento propuseram uma distinção entre o conceito de mente e o conceito de corpo. Os behavioristas postularam que o comportamento humano, incluindo a resolução de problemas, poderia ser adequadamente explicado apenas de uma forma não-mental, ou seja, em termos concretos. Eles entendiam termos concretos como padrões observáveis, mensuráveis e replicáveis de comportamento físico (ROWE, 1987).

As pesquisas baseadas nessa posição metodológica rapidamente começaram a dar origem ao modelo de comportamento estímulo-resposta (S-R), fundamentado na suposição de que, dado um determinado estímulo externo, é possível prever uma certa resposta com completa segurança. Segundo Rowe (1987), conseqüentemente, o behaviorismo rejeitou o uso da introspecção, assim como era usada pela Escola de Wurzburg. Mais especificamente, com relação à teoria da resolução de problemas, a posição dos behavioristas deu origem ao desenvolvimento dos **modelos de fase**, ou *estado-rigido*, do processo de resolução de problemas (ARIETI, 1976¹⁰, ch. 2; GHISELIN, 1952¹¹; GREGORY, 1966¹² apud ROWE, 1987, p. 45). A idéia era que esses modelos representassem o processo de resolução de problemas, consistindo em fases de atividades distintas e quase descontínuas. O objetivo desses modelos era identificar e descrever cada fase e a seqüência das fases no processo de resolução de problemas (ROWE, 1987).

¹⁰ ARIETI, Silvano. *Creativity: A Magic Synthesis*. New York. Basic Books. 1976.

¹¹ GHISELIN, Brewster. *The Creative Process*. Berkeley, California. University of California Press. 1952.

¹² GREGORY, Michael. Monumentality and the City: Forum Transcript. *Harvard Review*. Vol. 4, Spring. 1966. p. 40.

Apesar de ter sido desenvolvido um grande número de variações dos modelos, cada modelo de um jeito ou de outro incorporou quatro passos, ou fases discrimináveis de atividades, fundamentais. Elas eram (1) preparação para a tarefa ou situação em mãos, (2) incubação, (3) iluminação ou inspiração, e (4) verificação, envolvendo o teste das soluções propostas (ROWE, 1987).

É importante notar que essa visão geral da atividade de resolução de problemas dominou a literatura no campo de pesquisa por várias décadas, aproximadamente até o fim da década de 50 (ROWE, 1987). Do ponto de vista behaviorista, a concepção teórica é baseada fortemente na observação do comportamento humano. Assim, não houve tentativas de se aventurar no domínio dos processos mentais. Na verdade, a mera tentativa de se fazer tal incursão era antiético para a doutrina behaviorista (ROWE, 1987).

A abordagem behaviorista deu origem ao estudo do processo de projeto a partir do modelo de fases, estabelecendo uma visão positivista do processo de projeto. Esse raciocínio também serviu de base para a formulação dos conceitos da resolução racional de problemas em projeto (Racionalidade Técnica¹³). Por outro lado, as pesquisas da Escola de Wurzburg e da Gestalt influenciaram as pesquisas em projeto a partir de uma visão construtivista, investigando-se os processos mentais envolvidos no desenvolvimento do processo de projeto, como por exemplo, a pesquisa de Donald A. Schön (1983).

Em seguida, são apresentadas algumas perspectivas dos estudos sobre o processo de projeto, e sua influência na percepção que se tem hoje da atividade de projeto.

¹³ De acordo com o modelo da **Racionalidade Técnica**, a atividade profissional consiste na resolução instrumental de problemas, que se torna rigorosa pela aplicação de teoria e técnica científica (SCHÖN, 1984, p. 21).

2.2 O ESTUDO DO PROCESSO DE PROJETO

2.2.1 Duas abordagens

A literatura que trata de estudos sobre processo de projeto aponta para a existência de duas visões metodológicas distintas (SCHÖN, 1983; ROWE, 1987; CROSS, 1996; LAWSON, 2006). A visão positivista defende uma abordagem mais prescritiva no estudo do processo de projeto, na qual a identificação das etapas projetuais é utilizada para determinar o comportamento do projetista. A segunda visão, de características fenomenológico-construtivistas, não reconhece a existência de tais etapas distintas e determináveis dentro do processo de projeto, considerando que a natureza dessa atividade está mais ligada à forma como o projetista estrutura mentalmente o seu processo, e assim, lida com a situação problemática. Em seguida, está apresentada a essência dessas duas visões.

2.2.2 Projetar: um Processo

Seguindo os conceitos propostos pelos pensadores behavioristas, muitos estudiosos da área de projeto, baseando-se nos modelos de fases para resolução de problemas, têm tentado mapear o processo de projeto do seu começo até o fim. A idéia comum que permeia todos esses mapas é de que tal processo consiste em uma seqüência de atividades identificáveis e distintas, as quais ocorrem em uma ordem lógica previsível e identificável (LAWSON, 2006).

Diante dessa perspectiva, dois acadêmicos, Tom Markus (1969b)¹⁴ e Tom Maver (1970)¹⁵, apud LAWSON, 2006, p. 36) produziram um dos mapas mais

¹⁴ MARKUS, T. A. The role of building performance measurement and appraisal in design method. *Design Methods in Architecture*. Londres, Lund Humphries. 1969.

elaborados do processo de projeto de arquitetura (Figura 1). Segundo Lawson (2006) esses autores argumentam que uma representação adequada do método de projeto deve apresentar tanto uma seqüência de decisões quanto um processo de desenvolvimento do projeto. Nesse caso, eles sugerem que a decisão deve resultar de uma seqüência que envolve **análise**, **síntese**, **avaliação** e **decisão** à medida que os níveis de detalhe do processo de projeto aumentam.

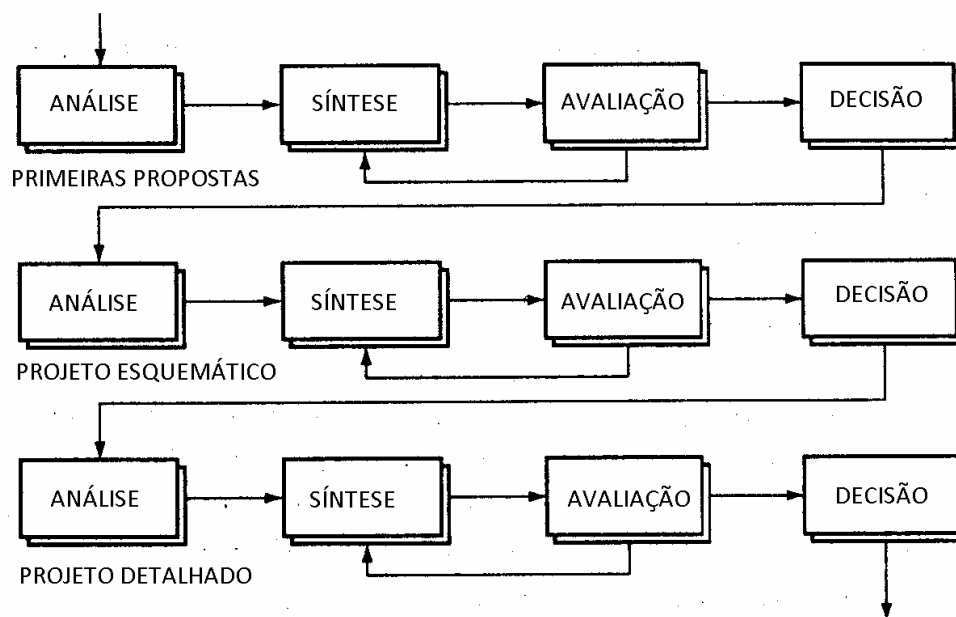


Figura 1 – Mapa do processo de projeto, segundo Markus e Marver apud Lawson (2006)

Lawson (2006) apresenta uma definição para cada uma dessas etapas. De acordo com ele, a etapa de **análise** envolve a investigação dos relacionamentos na busca por padrões na informação disponível, e a classificação dos objetivos. Portanto, a análise é considerada o ordenamento e a estruturação do problema. A etapa de **síntese**, por outro lado, é caracterizada pela tentativa de avançar e criar uma resposta ao problema – a geração de soluções. E a etapa de

¹⁵ MARVER, T. W. Appraisal in the building design process. *Emerging Methods in Environmental Design and Planning*. Cambridge Mass, MIT Press. 1970.

avaliação envolve uma análise crítica das soluções sugeridas com relação aos objetivos identificados na fase de análise.

Existem algumas críticas a esse entendimento do processo de projeto. Segundo algumas afirmações do próprio Lawson (2006), nem sempre o problema de projeto é totalmente definido na etapa de análise, salientando que o detalhamento ou a redefinição do problema pode ocorrer novamente depois da etapa de síntese ou avaliação, implicando em uma retroalimentação no processo. Da mesma forma, todas as etapas podem apresentar esse fluxo de retroalimentação a todas as outras etapas anteriores do processo. Assim, tais mapas não podem ser usados como uma prescrição do processo de projeto, mas indicam apenas que esse processo consiste nas etapas de análise, síntese e avaliação ligadas num ciclo iterativo, cabendo ao projetista estruturá-las conforme desejar (LAWSON, 2006). Nesse sentido, à medida que é considerada a natureza iterativa do processo, a definição do processo de projeto a partir da idéia da existência de etapas bem definidas também perde consistência.

Outra crítica a essa visão positivista refere-se à conceituação dessas etapas do processo de projeto. Segundo Koskela et al. (2008) e Codinhoto et al. (2006), existe uma incompatibilidade dos conceitos de Análise e Síntese que são utilizados hoje para explicar a atividade de projeto, em comparação aos conceitos originais de Análise e Síntese, propostos pelos antigos filósofos e geômetras gregos.

O estudo dos modelos que já foram propostos para explicar o processo de projeto indica que, apesar de existir alguma variação nesses modelos, eles se utilizam principalmente do conceito de análise e síntese, baseando-se principalmente na idéia da análise regressiva¹⁶ (CODINHOTO et al., 2006). Geralmente, assim como foi apresentado acima (LAWSON, 2006), a análise é vista como uma fase racional de identificação do problema, e a síntese como a fase criativa de projeto. No entanto, isso não corresponde exatamente ao que propõe o **Antigo Método de Análise e Síntese Geométrica**. Esse método foi desenvolvido pelos primeiros geômetras gregos, dos quais o mais representativo é Euclides. Porém, a única descrição mais ampla que existe do método é de um período

¹⁶ Similar ao que se conhece como análise dos meios e fins, quando se trata de começar pelo fim. A análise regressiva tem início com a identificação dos desejos dos clientes, e exige a manipulação desses desejos até a concepção de um produto que atenda à esses desejos (KOSKELA et al., 2008).

posterior, por volta de 300 DC, quando o geômetra grego Pappus propôs uma definição de análise e síntese como um método estruturado (CODINHOTO et al., 2006). Em seguida é apresentado o trecho principal dessa descrição traduzida por Hintikka e Remes a partir dos escritos de Pappus, e apresentada por Koskela et al. (HINTIKKA; REMES, 1974¹⁷ apud KOSKELA et al. 2008, p. 5):

“Análise é o caminho para se sair daquilo que se procura até chegar a algo confirmado em síntese. Para realizar a análise supõe-se que aquilo que se procura já está pronto, e se investiga do que isso resulta, e conseqüentemente procura-se o que antecede esse resultado, até que de maneira inversa se identifique algo já conhecido, e assim sucessivamente até chegar ao primeiro na ordem. Tal método é conhecido como análise, e é algo que tem origem na desconstrução da solução.”

“Na síntese por outro lado, supõe-se que aquilo que se obteve permanece em análise como se estivesse pronto, e então se organiza esses componentes em sua ordem natural como conseqüências dos antecedentes prévios e ligando-os uns com os outros, até que ao final se construa aquilo que se procurava. Isso é o que se pode chamar de síntese.”

A partir dos fragmentos da descrição de Pappus e da prática dos geômetras gregos, Koskela et al. (2008) extraíram cinco características básicas do método de análise e síntese da antiguidade: Primeiro, a teoria de análise e síntese dos antigos geômetras gregos estabelece dois tipos de análise: teórica e problemática. Apesar de existir uma diferença principalmente com relação ao ponto de partida dos tipos de análise, o método em si parece ser similar em ambos os casos. A análise teórica tem como objetivo a construção de um teorema, enquanto que a análise problemática procura construir uma forma desejada, ou melhor, nos casos dos geômetras, uma forma geométrica desejada (KOSKELA et al., 2008). Segundo, a teoria de análise e síntese também estabelece que o ponto de partida e o final da análise, assim como da síntese, são qualitativamente diferentes, e isto está fortemente relacionada com o tipo de análise realizada (KOSKELA et al., 2008).

¹⁷ HINTIKKA, J. e REMES, U. The method of analysis: its geometrical origin and its general significance. *Boston Studies in the Philosophy of Science*. Dordrecht. 1974 pp. 25-144.

A terceira característica se refere ao tipo de raciocínio. Para Koskela et al. (2008) está claro que o raciocínio em análise está relacionado a inferência, ou seja, aquilo que hoje se entende como análise regressiva. Porém, existem outros dois tipos de raciocínio que não estão claros, mas podem ser deduzidos a partir das palavras de Pappus: o raciocínio transformativo ou interpretativo, no qual o problema original é transformado em outra formulação para facilitar sua resolução (BEANEY 2003); e o raciocínio de configuração ou de decomposição, no qual o objetivo é investigar quais são as partes que compõem o problema, e quais são as relações que existem entre essas partes (HINTIKKA; REMES, 1974; BYRNE, 1997¹⁸ apud KOSKELA et al., 2008, p.7).

A quarta característica está relacionada ao direcionamento do raciocínio aplicado na análise. Entende-se que existem duas direções de raciocínio e que ambas são necessárias: na análise, para trás em busca da solução, e na síntese, para frente em busca da prova ou da construção da forma desejada (KOSKELA et al., 2008).

E a quinta característica refere-se à natureza heurística do método de análise, ou seja, o método não fornece um guia detalhado de quais ações devem ser tomadas. O método de análise envolve a descoberta, em um processo iterativo de tentativa e erro (KOSKELA et al., 2008).

Geralmente, o que ocorre é que os significados de análise e síntese aplicados à ciência de projeto estão alinhados apenas parcialmente com esses conceitos antigos e, mesmo quando estão alinhados, não há referência ao antigo método de análise (CODINHOTO et al., 2006). A análise e síntese aplicada aos métodos atuais de projeto apresenta uma falta de integralidade e estrutura (CODINHOTO et al., 2006), referente à utilização parcial das três formas principais de raciocínio (regressivo, transformativo e de decomposição), assim como das duas direções de raciocínio. Além disso, falta clareza com relação ao início e fim, tanto com relação à análise quanto à síntese. Todas essas incongruências de significados de análise e síntese gera confusão nas varias tentativas de descrever o processo de

¹⁸ BYRNE, P. H. *Analysis and science in Aristotle*. Albany: State University of New York Press. 1997.

projeto (KOSKELA et al., 2008), conseqüentemente levando a inconsistência conceitual e teórica nessa área de pesquisa.

Diante desse contexto, Codinhoto et al. (2006) propõem três hipóteses principais para o aprofundamento das pesquisas em processo de projeto focadas na construção de uma teoria baseada no antigo método de análise e síntese: 1) o mapeamento dos conceitos atuais do método de análise dentro da teoria de projeto e a identificação das lacunas em comparação ao antigo método podem ajudar a identificar uma direção para se construir um método racional mais consistente para o atividade de projeto; 2) um método racional mais consistente pode dar suporte à redução de desperdício no processo de projeto e, conseqüentemente, adicionar valor tanto ao produto quanto ao processo; 3) e principalmente, que o método de análise e síntese pode constituir uma base teórica para o *lean design management*.

Esses questionamentos com relação aos modelos positivistas do processo de projeto e a proposição de métodos de projeto ilustram a insuficiência dos modelos de fase (abordagem prescritiva) para definir o processo de projeto, e indica a importância da investigação sobre os processos cognitivos e o raciocínio aplicado à atividade de projeto. O método de análise e síntese da antiguidade, como ele é apresentado por Codinhoto et al. (2006) e Koskela et. al. (2008), parece indicar mais as formas e direção do raciocínio aplicado à resolução do problema de projeto, do que tentar criar uma descrição das etapas e fases envolvidas no processo de projeto.

Portanto, apesar de existir uma grande inclinação para o estudo do projeto a partir do ponto de vista da Racionalidade Técnica, e da definição das etapas distintas do processo de projeto, é possível reconhecer a ineficiência da utilização de mapas do processo de projeto de forma prescritiva. A partir do ponto de vista construtivista é possível utilizar o mapeamento a fim de que se descreva um determinado processo de projeto, que seja objeto de estudo, para investigar as ações e processos cognitivos envolvidos na atividade projetual.

2.2.3 Projetar: um Pensamento

O principal expoente da abordagem fenomenológico-construtivista aplicada ao estudo de processo de projeto é o trabalho de Donald A. Schön, *The Reflective Practitioner* (1983), no qual Schön, a partir de um estudo de análise de protocolo, descreve como se desenvolve o processo de projeto. Em seu estudo, um professor de projeto conduz uma aluna à reestruturação do problema e desenvolvimento de uma solução. A importância desse trabalho está no fato de que Schön (1983) mostra que **o processo de projeto não é conduzido através de etapas claramente distintas entre elas, mas sim, através de processos cognitivos de experimentação e evolução.**

“Em meio aos desenhos e a linguagem de ação-espacial, ele constrói uma representação de edifícios no terreno, através de ações que também são experimentos. Cada ação tem conseqüências descritas e avaliadas em termos extraídos de um ou mais domínios de projeto. Cada uma tem suas implicações ligadas às ações anteriores. E cada uma cria novos problemas a serem descritos e resolvidos. O arquiteto então projeta desenrolando uma rede de ações, conseqüências, implicações, avaliações e mais ações” (SCHÖN, 1983. p. 94).

Schön (1983), ao analisar o processo de projeto, identifica que cada ação do arquiteto é um experimento local que contribui para o experimento global de **reestruturação do problema**. Algumas dessas ações são contidas dentro da estrutura atual do problema, enquanto outras geram novos fenômenos. Em sua análise, Schön (1983) percebe que, enquanto o arquiteto reflete sobre as conseqüências e implicações inesperadas de suas ações, ele *“ouve as respostas”* da situação, permitindo a ele elaborar novas avaliações, as quais irão guiar suas próximas ações. Assim, o experimento global de reestruturação do problema é também um diálogo reflexivo com a situação, na qual o arquiteto avalia e então desenvolve as implicações de uma nova idéia.

Para explicar esse processo de diálogo com a situação, Schön (1983, p. 95) identifica aquilo que ele chama de *“três dimensões do processo”*: o **domínio da linguagem** na qual o arquiteto descreve e avalia as conseqüências de

suas ações, **as implicações** que ele descobre e acompanha, e sua **mudança de opinião** com relação à situação sob análise.

O domínio de projeto é a linguagem de projeto que combina desenho com discurso (SCHÖN, 1983). Nessa linguagem, as palavras têm um papel diferente. O arquiteto usa uma linguagem de ação espacial, e atribui ação aos elementos de projeto ainda que eles estejam criando uma forma e organizando o espaço. Ao mesmo tempo, o arquiteto também antecipa o caminho de sensações a serem experimentadas pelo usuário do edifício.

A importância dessa linguagem está em seu padrão de utilização. Para Schön (1983), é possível abstrair uma estrutura de prioridades, ou seja, a lógica de priorização que o arquiteto utilizou para atender às características de uma situação, a partir da análise dessa linguagem colocada em prática. Assim, ele percebe que uma decisão de colocar uma rua ou jardim de infância em um determinado local tem implicações no posicionamento de uma rotatória ou a administração em outro local. Nesse sentido, é possível identificar a existência de uma lógica literal de projeto, um padrão de proposições do tipo “se... então” que relaciona a seqüência cumulativa de ações anteriores, às escolhas que o projetista enfrenta agora (SCHÖN, 1983). A complexidade e a relação contextual da atividade de projeto fazem com que as ações de projeto, traduzidas pela linguagem em estrutura de prioridades, gerem um sistema de implicações (SCHÖN, 1983). Essa constatação levou muitos pesquisadores a investigar as relações entre as ações observáveis de projeto e os processos cognitivos que as comandam.

2.3 AS AÇÕES DE PROJETO

As ações do projetista podem ser vistas como uma rede repleta de ramificações, na qual cada ação está conectada a uma ação anterior e suas implicações. Schön (1983) explica que, à medida que o arquiteto **reflete-em-ação** sobre a situação criada por suas ações anteriores, ele deve considerar não apenas a escolha imediata, mas toda a gama de alternativas decorrentes de sua decisão. Cada uma delas tem diferentes significados em relação ao sistema de implicações estabelecido pelas ações anteriores. Acredita-se que a virtuosidade do arquiteto está

em sua habilidade em articular redes de projeto de grande complexidade (ALEXANDER, 1964; SCHÖN, 1983). Porém, nem mesmo o mais experiente arquiteto poderia manipular mentalmente uma rede indefinidamente em expansão. Em algum ponto, ele teria que mudar de uma suposição para uma decisão. Esse ponto então se torna um **nó de projeto** com implicações amarradas às ações seguintes. Assim, o processo de projeto se desenvolve como um sistema de implicações que evolui continuamente.

Essas ações também levam à apreensão de novos problemas. Para Schön (1983), no diálogo do projetista com os componentes de seu projeto, devido à natureza do problema e a sua rede de possíveis implicações, nunca uma ação de tomada de decisão terá apenas os efeitos desejados para aquele componente em específico. Isto é, esses componentes estão continuamente respondendo a ele, com relação ao seu papel, ou melhor, suas influências no sistema como um todo, fazendo com que ele assimile de forma tardia alguns problemas e também algumas potencialidades positivas da proposta global. Desta forma, à medida que ele apreende novos e inesperados fenômenos, ele também avalia as ações que os criaram.

Nesse processo de tomada de decisão o projetista avalia suas ações de três maneiras (SCHÖN, 1983): em termos das conseqüências desejadas, julgadas em categorias baseadas nas normativas do domínio de projeto; em termos de sua conformidade ou violação às implicações definidas pelas ações anteriores; e em termos de sua apreensão dos novos problemas ou potenciais que elas criarão.

Portanto, o resultado final de projeto está em jogo em cada ação parcial: a partir da criação de uma idéia global, o mau posicionamento de um elemento em particular pode destruí-la. O projetista então deve oscilar entre a unidade e o todo, e entre o envolvimento e o desapego (SCHÖN, 1983), pois, à medida que ele realiza ciclos iterativos entre ações e avaliações dos resultados das ações, ele muda da tentativa de adoção de uma estratégia para um eventual comprometimento. Essa mudança permite a ele simplificar a rede evolutiva de ações, para assim fazer sua experiência cognitiva gerenciável.

Sob o ponto de vista de Schön (1983) os projetistas podem se diferenciar, por exemplo, com relação às prioridades que eles atribuem a suas ações nos vários estágios do processo de projeto. Quaisquer que sejam as diferenças de linguagens, prioridades, imagens, estilos, e precedentes, é comum que eles se

encontrem em uma situação de complexidade, e incerteza que demanda a imposição de uma ordem (ALEXANDER, 1964; SCHÖN, 1983). E o estudo dessas ações de percepção e estruturação perante a situação problemática complexa, pode indicar os meios para se desenvolver competências na atividade de projeto.

Em um estudo sobre os processos cognitivos envolvidos nas ações de projeto, Suwa et al. (1998) propõem que as dependências que existem entre ações cognitivas pertencentes a diferentes categorias são as chaves para o entendimento da maneira como os projetistas interagem cognitivamente com seus próprios desenhos.

Nesse estudo, Suwa et al. (1998) identificam a existência de quatro grandes categorias de ação: (1) a categoria **física**, que refere-se às ações de relação direta com a descrição física no papel; (2) a categoria **perceptiva**, que refere-se às ações que lidam com as características espaço-visuais dos elementos descritos nos desenhos; (3) a categoria **funcional**, referente às ações de concepção da informação não-visual, que os elementos descritos e suas características espaço-visuais são capazes de carregar; e (4) a categoria **conceitual**, relacionada às ações cognitivas que não são diretamente sugeridas pela descrição física ou das características espaço-visuais dos elementos.

Com a utilização de um esquema de codificação, baseado nessa idéia das categorias, Suwa et al. (1998) observaram que o comportamento de projeto em cada segmento pode ser representado como uma estrutura consistindo dessas ações. Com isso, seria possível fornecer uma base para dissecar a estrutura dos processos cognitivos dos projetistas.

A partir dos estudos de Suwa et al. (1998) é possível concluir que, através da interação com os desenhos no nível físico, os projetistas então são capazes de ter uma interação maior no nível perceptivo e funcional do raciocínio de projeto. E que as ações de percepção costumam ocorrer mais freqüentemente quando o projetista volta a inspecionar as descrições existentes, e não simultaneamente quando ele está fazendo essas descrições.

O desenvolvimento desse estudo trouxe à luz outro fator importante em projeto: conhecimento, estratégias, objetivos e planos nem sempre iniciam ou controlam as ações de projeto. Ao invés disso, as ações perceptivas e físicas têm papel central de várias maneiras (SUWA et al., 1998). Nesse caso, os desenhos de projeto servem como uma representação, como se fossem uma memória externa,

permanecendo como uma lembrança visual. Interações cognitivas com os desenhos, por exemplo, através de descrições, ou inspecionando e percebendo-os, permite que os projetistas determinem quando e como pensar nos assuntos funcionais.

Considera-se que as *descobertas inesperadas* são uma das ações significantes, cuja ocorrência é facilitada pelo uso dos desenhos de projeto (SUWA et al., 1998). Esses autores identificaram três tipos de descoberta inesperada: a descoberta de uma característica de uma representação anterior; a descoberta de um espaço como base de uma proposta de desenvolvimento; e a descoberta de uma relação entre descrições anteriores, sendo que todas elas pertencem à categoria perceptiva.

Em outra pesquisa sobre as ações envolvidas na atividade de projeto, Lawson (2003) aponta que experiência em projeto não pode ser entendida apenas pelo estudo das ações em projeto, mas que as pesquisas em projeto precisam se concentrar na percepção e reconhecimento, e assim terão que ser examinados tanto os diálogos e as memórias quanto os desenhos do projetista. A idéia é que a partir daí padrões comuns emergem, e assim é seja possível mapear o território dessa área de pesquisa para estudos subseqüentes (LAWSON, 2003).

É importante entender o papel da narrativa e da memória no pensamento de projeto. Medway e Andrews (1992¹⁹ apud Lawson, 2003, p. 2) apontam que o modo básico de diálogo em projeto é o narrativo, ou seja, o arquiteto conduz a conversação em projeto como se estivesse contando uma história. Essa compreensão está de acordo com a visão de Schön (1983) sobre o diálogo reflexivo em projeto, no qual os componentes são introduzidos, ou identificados, e a história é estabelecida, ou estruturada em torno de suas características.

O diálogo na prática de projeto propicia uma extraordinária comunicação, segundo Lawson (2003), à medida que conjuntos complexos e sofisticados de idéias podem ser representados por um simples diagrama, ou por um termo de projeto (por exemplo, 'formas redondas encapsuladas por quadrados'), ou até mesmo por uma única palavra (por exemplo, 'belvedere'). Isso é o que se entende como esquemas de projeto, e a sua característica reforça a **importância**

¹⁹ MEDWAY, P. e ANDREWS R. Building with words: discourse in an architects' office. *Carleton Papers in Applied Language Studies*. Vol. 9. 1992. Pp. 1-32.

das palavras, assim como das imagens, para o entendimento de como o conhecimento é manipulado no processo de projeto.

Mas como os projetistas experientes usam esses esquemas de projeto? Como eles sabem que um esquema em particular pode ser útil ou não? Segundo Lawson (2003) essa questão está mais relacionada à **percepção** do que à ação. Um indício dessa relação é o fato de os projetistas sempre procurarem elaborar pelo menos seus esboços iniciais de projeto através de desenhos pequenos, que caibam em uma folha de papel, de forma que todo o desenho esteja visível e sob o foco do projetista sem que ele precise mover a cabeça. Nesse sentido, Lawson (2003) propõe uma relação com o estudo de De Groot (1965)²⁰ sobre jogadores mestres de xadrez. De Groot (1965 apud LAWSON 2003, p. 4) mostrou que o fator chave na diferenciação entre um mestre de xadrez e um jogador inexperiente estava tanto na percepção quanto na ação. Segundo ele, **o mestre de xadrez raramente analisa uma situação de jogo, mas ele a reconhece**. De Groot (1965 apud LAWSON 2003, p. 4) mostrou que mestres de xadrez podem lembrar-se de situações de jogo de forma mais confiável que os novatos. Entretanto, o uso dessa experiência desapareceu quando o mestre de xadrez foi questionado sobre o posicionamento de peças que não estavam relacionadas a uma situação de jogo. Em conjunto, esses resultados sugerem algo familiar em projeto, que é **o uso de precedentes conhecidos**, ou seja, idéias prontas, que já foram estudadas e para as quais o arquiteto experiente possui esquemas de projeto. O papel desses precedentes é ligar o problema à solução. Desta forma, um esquema de projeto para uma determinada situação inclui também uma ou mais idéias iniciais para resolver essa situação (LAWSON, 2003). Por isso, enquanto o projetista inexperiente se baseia na análise profunda para compreender e estabelecer a situação gastando muito tempo nesse processo, o projetista experiente utiliza a sua percepção e reconhecimento para usar uma idéia de solução padrão que se adéqua àquela situação, tornando o seu processo mais rápido.

Lawson (2003, p.5) aponta também que arquitetos descrevem sua prática como **“tendo um repertório de truques”**, ou seja, idéias de projeto ou maneiras possíveis de resolver problemas reconhecidos. Essas idéias são a fonte

²⁰ DE GROOT, A. D. *Thought and Choice in Chess*. The Hague, Mouton. 1965.

daquilo que Darke (1978²¹ apud Lawson, 2003, p.6) descreve como partido arquitetônico. Essas idéias de projeto, na verdade, são padrões conhecidos por terem certas propriedades e por oferecer certas potencialidades. O projetista experiente reconhece precedentes com maior clareza em seu contexto de projeto, ou seja, em situações mais familiares às que ele já vivenciou.

Existem muitas evidências da psicologia da percepção para essa preferência em usar o simbólico ao invés do material formal, para armazenar informação na memória de longo prazo (LAWSON, 2003). Dessa forma, quanto mais experiente é o projetista, maior a probabilidade de que esse projetista perceba a situação de projeto pelo reconhecimento de esquemas de projeto, ligados conceitualmente aos precedentes armazenados na sua memória de longo prazo (LAWSON, 2003).

Essas evidências também indicam que o conhecimento de projeto e a maneira de pensar e saber em projeto são mais fortemente dependentes da **memória relacionada à experiência**, do que a memória relacionada à teoria (LAWSON 2003).

Lawson (2003) observa que parecem existir algumas razões para que os projetistas dependam da memória experimental, destacando-se dentre elas a natureza integrativa da solução de projeto e seu complexo mapeamento em relação ao problema de projeto (LAWSON, 2003). Além disso, os projetistas parecem não ter estrutura teórica que seja capaz de armazenar o conhecimento que o leva dos vários aspectos do problema de projeto até uma solução única.

De acordo com Lawson (2003) não se trata apenas de acumular mais experiências, mas também de desenvolver a capacidade de estabelecer melhor as relações entre problemas e soluções. Na verdade, eles parecem ter mais acesso ao conhecimento daquilo que se chama de idéias iniciais (LAWSON, 2003). Tal conhecimento geralmente não é explícito, mas é armazenado na mente, e é acumulado através da prática mais do que pela instrução.

Segundo Lawson (2003), **o reconhecimento de situações de projeto é uma dessas habilidades** que são desenvolvidas apenas através da

²¹ DARKE, J. The primary generator and the design process. *New Directions in Environmental Design Research: proceedings of EDRA 9*. W. E. Rogers and W. H. Ittleson. Washigton, 1978. EDRA: 325-337.

prática. Nesse caso, o projetista reconhece a situação de projeto através do uso da percepção na identificação de um padrão subliminar ou uma temática, que o permite fazer uma conexão com algum precedente de projeto armazenado na memória experimental. Agora, como os arquitetos fazem tais conexões certamente é uma questão que sugere a necessidade de muito mais pesquisa.

Nesse sentido, os projetistas experientes adquirem mais conhecimento sobre soluções do que necessariamente sobre os problemas de projeto. Principalmente, porque a experiência dos projetistas é desenvolvida com o estudo de precedentes, ou seja, do resultado de projetos anteriores, o que permite a eles reconhecer a estrutura implícita na situação de projeto, de forma que, essa estrutura permite a eles empregarem e adaptarem as idéias iniciais, ou seja, os precedentes de projeto.

2.4 O PROCESSO DE PROJETO COMO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A maior parte dos estudos em projeto está relacionada a uma suposição comum: de que o ato de projetar é iniciado por e baseado em problemas (HARFIELD, 2007). O senso comum sugere que tais problemas são gerados externamente. Por exemplo, o problema de projeto poderia ser apresentado ao projetista por algum agente externo como parte de um programa ou um conjunto de especificações caracterizando os desejos e necessidades de um cliente. De acordo com Harfield (2007), nesse entendimento, as especificações de projeto podem variar em detalhe, complexidade e conteúdo, dependendo de cada situação de projeto, porém o problema tem apenas uma configuração. Nesse contexto, se entende que a tarefa do projetista é resolver o problema assim apresentado.

Harfield (2007) acrescenta, entretanto, que embora pareça evidente essa identificação do ato de projetar com um processo de resolução de problemas, é preciso reconhecer que o processo de projeto corresponde a um tipo único de processo de resolução, devido à natureza peculiar do problema de projeto. A discussão com relação à natureza do problema de projeto será aprofundada no capítulo seguinte.

As tentativas de compreender o processo de projeto através do conhecimento existente sobre resolução de problemas representam uma das principais vertentes dos estudos da prática de projeto. Nesse contexto, é possível observar a existência de duas perspectivas antagônicas sobre o processo de projeto: como um processo racional ou como uma prática reflexiva.

2.4.1 O Paradigma da Resolução Racional de Problemas

De acordo com Dorst (2003), o principal paradigma da metodologia de projeto, no qual projeto é reconhecido como um processo racional de resolução de problemas, foi introduzido por Hebert Simon em 1969²². Nesse paradigma a teoria de resolução de problemas está relacionada ao modo como as pessoas chegam às soluções para os problemas que elas encontram.

O paradigma da resolução racional parte do pressuposto de que a maioria dos problemas enfrentados pelos projetistas são bem-definidos, bem-estruturados, de forma que a idéia para a resolução do problema seja baseada na utilização da solução que mais se adapta ao tipo de problema identificado.

No entanto, Simon (1969 apud DORST, 2003, p. 4) reconhece que nem todos os problemas em projeto são bem definidos e bem estruturados, e é a partir daí que Dorst (2003) indica a existência de uma falha lógica na aplicação desse paradigma à prática projetual. Para Dorst (2003), em problemas '**mal-estruturados**' o espaço do problema é considerado muito grande, mal-estruturado e mal-definido para ser descrito, o que significa que as soluções possíveis não podem ser enumeradas.

Estudos subseqüentes, como o de Schön (1983), vieram salientar essa lacuna, e apontar a importância de entender a particularidade da resolução do problema de projeto, a partir da natureza **mal-estruturada** dos problemas de projeto.

²² SIMON, H. A. (1969). *The Science of the Artificial*, Cambridge, Massachusetts, and London, MIT Press.

2.4.2 O Paradigma da Prática Reflexiva

Um paradigma radicalmente oposto à resolução racional foi proposto por Donald A. Schön em 1983, que buscou descrever o processo de projeto como uma atividade envolvendo uma prática reflexiva (DORST, 2003). Essa teoria construtivista é uma reação à abordagem de resolução de problemas proposta por Simon (1969), e foi feita especificamente para apresentar algumas das deficiências, que o próprio Schön (1983) percebeu na metodologia de resolução racional em projeto. O ponto de partida de Schön (1983) é a sua percepção de que o paradigma da racionalidade técnica, na verdade, atrapalha o treinamento dos profissionais (DORST, 2003). Isso porque, para Schön (1983), a natureza da atividade de projeto é mal compreendida. Em seu estudo, Schön (1983) argumenta que nos cursos (universitários) que reconhecem o projeto como a atividade principal, o conhecimento de projeto é definido em termos de generalidades sobre problemas de projeto. Ou seja, **não se presta a devida atenção à estrutura dos problemas de projeto e ao problema crucial de ligar processo e problema em uma situação de projeto concreta** (SCHÖN, 1983; DORST, 2003).

Assim, como já foi apresentado, Schön (1983) caracteriza o processo de projeto como um diálogo com a situação problemática. E uma das idéias fundamentais dessa teoria é que o processo para se chegar ao resultado final de projeto, ou seja, a resolução do problema de projeto depende da ação de estruturação do projetista estabelecendo a tarefa e delineando as possíveis soluções. Isso é o que Schön (1983) nomeia de *framing action*, ou **ação de composição**.

2.5 Co-EVOLUÇÃO

Baseado principalmente na abordagem construtivista do processo de projeto, defendida primeiramente por Schön (1983), Dorst (2003) sugere uma compreensão um pouco mais detalhada da resolução do problema de projeto.

Segundo Dorst (2003), ao observar de perto a criação de soluções para os problemas de projeto mal-determinados (em inglês, *underdetermined*), verificou-se que o processo de projeto não se trata de primeiro se resolver o problema (através de análise objetiva ou a imposição de uma estrutura) e então procurar por um conceito de solução satisfatório. Para Dorst (2003), o processo de projeto envolve, na verdade, o desenvolvimento e refinamento em conjunto, tanto da formulação de um problema como de uma idéia para sua solução, com iterações constantes de processos de análise, síntese e avaliações entre os dois espaços imaginários de projeto – o espaço do problema e o espaço da solução. Nesse sentido, no processo de projeto, o projetista deve buscar criar a combinação ideal do par problema-solução, gerando, portanto o conceito de **co-evolução**.

A descrição do processo de projeto como sendo uma co-evolução do problema e da solução, leva à conclusão de que ao descrever esse processo, não se pode pressupor que exista um problema de projeto estabelecido em qualquer ponto desse processo (DORST, 2003), como era defendido pelo paradigma da Racionalidade Técnica. Essa compreensão valoriza o papel do projetista referente à manipulação do problema e da solução.

O conceito de co-evolução para o processo de projeto foi sugerido primeiramente por Maher et al. (1996²³, apud DORST; CROSS, 2001, p.434) (Figura 2). Esse autor propôs um modelo para o chamado processo criativo em projeto, baseado na co-evolução dos espaços do problema e da solução. De acordo com o modelo, os dois espaços devem evoluir juntos, com o intercâmbio de informações entre os dois espaços.

²³ MAHER, M. L., POON, J. e BOULANGER, S. Formalising design exploration as co-evolution: a combined gene approach. Publicado por J. S. Gero e F. Sudweeks em ***Advances in formal design methods for CAD***. Chapman and Hall. Londres, 1996.

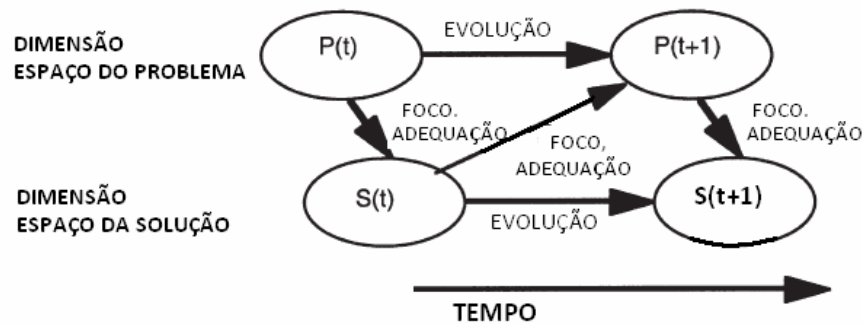


Figura 2 – O modelo da co-evolução de Maher et al. apud Dorst e Cross (2001)

Em um dos seus experimentos, Dorst e Cross (2001) (figura 3) confirmaram que os projetistas começam explorando o espaço do problema (EP), e encontram, descobrem, ou reconhecem uma estrutura parcial ($P(t+1)$). Essa estrutura parcial é então usada para fornecer a eles uma estruturação parcial do espaço da solução (ES) ($S(t+1)$). Eles então consideram as implicações da estrutura parcial dentro do espaço da solução, e usam isso para gerar algumas idéias iniciais para a forma do conceito de projeto, e então expandem e desenvolvem essa estrutura parcial ($S(t+2)$). Um pouco desse desenvolvimento da estrutura parcial pode ser derivado da referência de projetos anteriores. Então eles transferem a estrutura parcial da solução desenvolvida de volta para o EP ($P(t+2)$), e novamente consideram as implicações e estendem a estrutura do EP. Esse processo ocorre até o arquiteto estabeleça uma combinação ideal do par problema-solução.

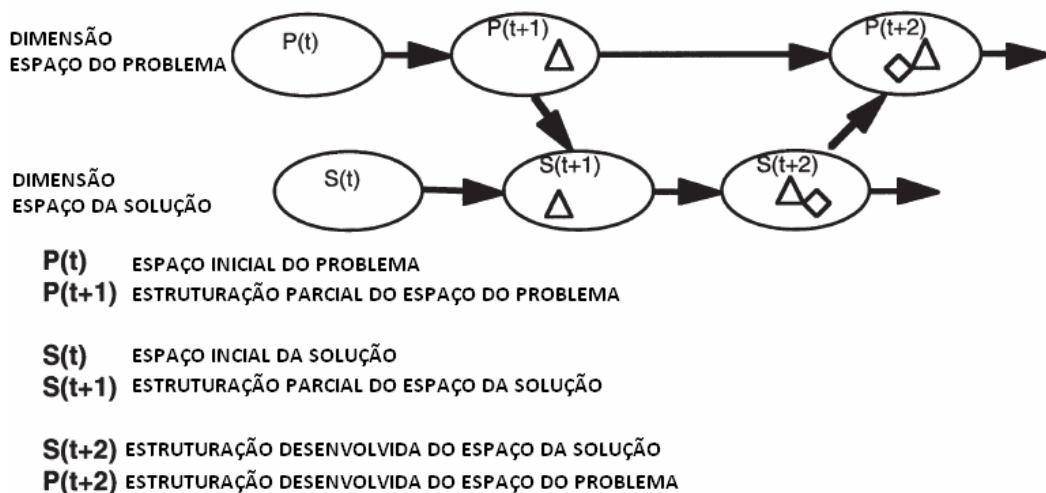


Figura 3 – Co-evolução do par problema-solução observado por Dorst e Cross (2001)

Mas como os projetistas estruturam o espaço do problema? Segundo Dorst e Cross (2001), os projetistas reconhecem um grupo de informações no espaço do problema e, a partir disso, elaboram uma estruturação parcial desse espaço. O interessante é que os projetistas pareciam ter uma estratégia para isso. Eles pesquisaram em meio à informação, fazendo um conjunto de questionamentos aparentemente usuais, tais como: 'capacidade da empresa', 'investimento disponível', etc..

De acordo com Dorst e Cross (2001), os projetistas parecem ter um conjunto de expectativas sobre as respostas para essas questões. Essas expectativas, mais ou menos, constituem um projeto padrão com o qual eles comparam o desafio atual. Dorst e Cross (2001) identificam que essa abordagem contrasta com a abordagem observada nos estudantes. Em estudos anteriores, eles observaram que os estudantes não adotam esse comportamento de comparação. No entanto, claramente, eles tentam absorver todas as informações disponíveis, para então estruturá-las. Ainda em relação aos projetistas do protocolo em análise, os autores salientam que, a partir das informações fornecidas na tarefa de projeto, esses projetistas construíram uma imagem geral da tarefa e das prioridades dos agentes envolvidos, na qual eles buscam por elementos surpresa e uma coleção de '*pontos interessantes*' dessa situação (DORST; CROSS, 2001, p. 436). É importante observar que Schön (1983) também usou a noção de elemento surpresa em sua teoria do processo de projeto. Para ele, esse elemento surpresa tem o papel fundamental de ser o ímpeto que leva à estruturação e à reestruturação. O elemento surpresa é o que tira o projetista do comportamento de rotina, são as partes surpreendentes do problema ou da solução que conduzem os passos de originalidade em um projeto (DORST; CROSS, 2001).

As constatações de Dorst e Cross (2001) em conjunto com as observações de Schön (1983) vão em direção ao que Lawson (2003) coloca como ação do projetista experiente. Ou seja, o projetista conduz a sua interpretação da situação problemática a partir da percepção e reconhecimento dos padrões de solução (os esquemas de projeto) que ele tem armazenado na memória, e que contribuem para uma estruturação tanto do espaço do problema quanto do espaço da solução. Essa iniciativa é fortemente direcionada à solução na medida em que o arquiteto adquire mais experiência.

Quando se estuda a resolução de problemas de projeto, mais do que a representação gráfica, ou seja, o resultado final do processo, é preciso observar as ações que levaram à construção dessa representação. Dessa forma, compreender a abordagem ou o método adotado pelo projetista para resolver o problema de projeto é fundamental para identificar as ações relacionadas à atividade projetual.

Nesse momento, é possível reconhecer que o processo de projeto vai além de uma simples adequação de uma solução a um problema reconhecido. À medida que se assume o papel fundamental do pensamento criativo no desenvolvimento do processo de projeto, tem se buscado identificar os traços dessa criatividade nas ações de projeto.

De acordo com Dorst e Cross (2001), considerações retrospectivas de eventos criativos em projeto, feitas pelos próprios projetistas, podem não ser totalmente confiáveis. Nesse sentido, um número crescente de análises de protocolo de projeto tem sido desenvolvido como estudo da atividade de projeto, sem nenhuma intenção específica de procurar pela criatividade. Para esses autores, estudar o processo criativo é considerado problemático, porque não existe garantia de que o **evento criativo** irá ocorrer durante um processo de projeto, e também devido à dificuldade de se identificar uma idéia de solução como criativa. No entanto, em todo processo de projeto a criatividade pode ser encontrada – se não na forma aparente de um evento criativo distinto, então como uma evolução de uma solução única possuindo algum nível de criatividade (DORST; CROSS, 2001).

A partir dessas considerações é possível levantar a seguinte questão: o que influencia esse evento criativo? Quais são os aspectos e fundamentos do processo de projeto que estimulam a criatividade? E foi justamente isso que Christiaans, H. (1992) buscou investigar em sua tese *Creativity in design*, na qual desenvolveu um estudo, relacionado à identificação dos aspectos da criatividade no processo de projeto (CHRISTIAANS H., 1992²⁴ apud DORST; CROSS 2001, p.426):

²⁴ CHRISTIAANS, H. *Creativity in design*. PhD Thesis, Delft University of Technology. Delft. The Netherlands. 1992.

“Quanto mais tempo o projetista passa definindo e compreendendo o problema e, conseqüentemente, usando a sua própria estrutura de referência na formação de estruturas conceituais, mais capaz ele foi de atingir um resultado criativo.” (DORST; CROSS, 2001, p. 431).

Essa constatação dá indícios claros de que a busca pelo estabelecimento e estruturação do problema de projeto é um aspecto chave da criatividade (DORST; CROSS, 2001), ou seja, ele está relacionado com o evento criativo. Ao analisar os protocolos de seus estudos, os autores observaram que os projetistas utilizaram estratégias diferentes para organizar suas abordagens na tarefa de projeto. Alguns começaram decidindo se o processo deveria ser de projeto ou re-projeto, outros focaram em quais dos agentes envolvidos no processo deveriam ter prioridade.

De acordo com Dorst e Cross (2001), os projetistas não tratam a tarefa de projeto como um elemento objetivo, ou seja, um problema de projeto dado. Todos os projetistas interpretam a tarefa de maneira diferente, de acordo com seu próprio ambiente de projeto, recursos e capacidades. Essa manipulação da situação problemática é um processo quase constante na atividade de projeto, porém existem episódios nos quais essa modificação da situação problemática é, particularmente, clara, pois está relacionada à estruturação do problema de projeto.

Portanto, o projetista decide o que fazer e quando, com base em uma tarefa de projeto percebida e construída pessoalmente, a qual inclui o problema de projeto, a situação de projeto e os recursos (incluindo o tempo) disponíveis, assim como, seus próprios objetivos de projeto (DORST; CROSS, 2001).

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse capítulo apresentou a percepção do Processo de Projeto adotada neste trabalho. Adota-se como ponto de partida a definição de Schön (1983) sobre a natureza do Processo de Projeto, na qual ele compara o projetar à “diálogo com os materiais de uma situação”. Acredita-se que essa definição é uma das que mais se aproxima de uma representação verdadeira da atividade de projeto.

Neste capítulo também são apresentados argumentos, que corroboram com a importância de se deixar de lado a crença exacerbada no caráter intuitivo e artístico da atividade de projeto.

Nesse sentido esse capítulo buscou, principalmente, apresentar afirmações que indicam a importância de se estudar a atividade de projeto como um conjunto de processos cognitivos iterativos. Os estudos apresentados contrapõem a idéia de que o processo de projeto pode ser entendido como um conjunto de etapas distintas, baseada principalmente na adoção do modelo de fases e no contexto da Racionalidade Técnica à realidade de projeto.

O trabalho de Schön (1983) mostra que o processo de projeto não é conduzido através de etapas claramente distintas entre elas, mas sim, através de processos cognitivos de experimentação e evolução. Para Schön (1983) o estudo da cognição em projeto está fortemente baseado na investigação do padrão de utilização da linguagem em projeto. A linguagem utilizada pelo projetista durante o desenvolvimento do projeto possui uma lógica de priorização, da qual é possível se abstrair uma estrutura de prioridades relacionada às ações de projeto (SCHÖN, 1983). Portanto, entender os processos cognitivos iterativos relacionados ao Processo de Projeto, depende do estudo da linguagem utilizada durante a atividade de projeto, como uma forma de acessar e compreender as ações de projeto.

Nesse contexto, se destaca à característica particular dos problemas de projeto. Diferentemente dos problemas enfrentados em outras ciências, os problemas de projeto possuem uma natureza mal-estruturada, ou seja, são problemas que demandam uma iniciativa de estruturação do projetista, estabelecendo assim a sua tarefa de projeto e a possíveis soluções correspondentes à ela. Dessa forma, o processo de projeto pode ser considerado um tipo único de resolução de problemas.

No processo de projeto, a formulação do problema e a proposta de solução para esse problema evoluem em conjunto, através de iterações constantes de processos de análise, síntese e avaliação (DORST, 2003). Essas iterações ocorrem entre dois espaços imaginários paralelos: espaço do problema, no qual o projetista constrói sua percepção da situação problemática; e o espaço da solução, no qual o projetista desenvolve a proposta de solução.

Dessa forma, o processo de projeto se desenvolve através da co-evolução entre esses dois espaços até que o projetista alcance, segundo sua própria

percepção, um pareamento satisfatório daquilo que ele identifica como problema, no espaço do problema, e como solução, no espaço da solução. De acordo com essa compreensão, não se pode pressupor que exista um problema de projeto estabelecido em qualquer ponto desse processo (DORST, 2003).

À medida que se reconhece o papel fundamental do projetista em interpretar a situação problemática, a fim de que com isso ele desenvolva sua percepção sobre o problema de projeto, é importante entender: o que torna essa situação de projeto problemática; o porquê dos problemas de projeto serem tão particularmente diferentes; e qual tipo de iniciativa eles demandam. Em seguida, no próximo capítulo é apresentada uma revisão sobre a natureza particular dos problemas de projeto.

3 O PROBLEMA DE PROJETO

O conhecimento da natureza dos problemas de projeto é fundamental para aprofundar o entendimento do processo de projeto: se é possível rastrear a estruturação dos problemas de projeto, então é possível analisar a maneira pela qual os projetistas lidam com esses problemas. Isso pode permitir uma descrição mais real e um melhor entendimento da maneira como os projetistas trabalham, e por que eles tomam determinadas decisões.

Os primeiros estudos sobre o problema de projeto defendiam a idéia de que poderia ser feita uma distinção entre os problemas “**bem-definidos**” e os “**mal-definidos**” (NEWELL et al., 1967, p.70²⁵ apud ROWE 1987, p. 40).

Os problemas **bem-definidos** são aqueles nos quais o resultado final ou os objetivos já estão prescritos ou aparentes e a sua solução depende do fornecimento de meios apropriados (NEWELL et al., 1967, p.70 apud ROWE 1987, p. 40). Rittel (1972²⁶ apud ROWE 1987, p. 41) refere-se a esse tipo de problema como “domado”, e afirma que eles podem ser “exaustivamente formulados e resolvidos por um homem com capacidade de discernimento, sem a necessidade de mais informações”. Rowe (1987) cita como exemplos desses problemas os jogos de palavras-cruzadas, a tentativa de decifrar a combinação de cofres e as jogadas no xadrez.

A maioria dos problemas de arquitetura e desenho urbano é caracterizada como **mal-definido** (ROWE, 1987). Por exemplo, um cliente ou um grupo de cidadãos chega ao projetista com o desejo de construir uma casa ou melhorar a qualidade de uma vizinhança. Apesar do impulso geral do problema estar claro, geralmente esforço e tempo considerável são gastos com o cliente para se esclarecer o que se é solicitado. Portanto, é possível afirmar que boa parte da atividade de resolução de problemas de projeto consiste na definição e redefinição do problema (ROWE, 1987).

²⁵ NEWELL, A.; SHAW, J. C.; e SIMON H. A.. Elements of a Theory of Problem Solving. **Rand Corporation Report**. Março de 1957. p. 971.

²⁶ RITTEL, Horst W. J.. On the Planning Crisis: Systems Analysis of the First and Second Generations. **Bedrifsokonem**. Vol. 8. 1972. pp. 390-396.

Para compreender com maior profundidade a natureza dos problemas de projeto, parte-se do pressuposto de que a atividade de projeto pode ser vista como o raciocínio sobre um conjunto de necessidades, requisitos e intenções para um novo espaço da realidade constituído de uma estrutura (física) e um uso desejado (DORST, 2003). De acordo com Dorst (2003) esse processo racional é não-dedutivo, ou seja, não existe padrão fechado de raciocínio para conectar essas necessidades, requisitos e intenções com a forma de um artefato e um modo de uso. A partir dessas observações, é possível concluir que os problemas de projeto têm como característica a falta de determinação, ou seja, eles são abertos (DORST, 2003). Os argumentos apresentados por Dorst (2003) são de que: (1) as descrições em termos de necessidades, requisitos e intenções nunca serão completas ou suficientes para propiciarem diretamente uma definição de forma (ROOZENBURG; EEKELS, 1995²⁷ apud DORST, 2003, p. 2); e (2) aquilo que é entendido como necessidades, requisitos e intenções pertencem a um mundo conceitual diferente daquilo que se entende como forma e estrutura (MEIJERS, 2000²⁸ apud DORST, 2003, p. 2). Essas características demandam que o projetista aja de forma interpretativa e transformacional na transição entre esses dois mundos.

O trabalho dos projetistas consiste, então, em superar a falta de determinação dos problemas de projeto e estabelecer uma tradução das necessidades e requisitos em uma forma ou estrutura, o que envolve um processo gradual, constituído por muitos passos, os quais, segundo Dorst (2003) obedecem a padrões, que configuram a estratégia de projeto do profissional.

Dorst (2003) ressalta que nem tudo está mal-definido no problema de projeto. Segundo ele problemas de projeto podem apresentar, simultaneamente, características que conferem liberdade ao projetista, e outras que estabelecem limites bem definidos para a proposição de suas soluções: (1) As necessidades, requisitos e intenções podem ser consideradas **determinantes do projeto**, ou seja, são componentes do problema caracteristicamente bem definidos desde o início do processo. Assim, o processo através do qual o projetista explora, compreende e

²⁷ ROOZENBURG, N. e EEKELS, J. *Product Design: Fundamentals and Methods*. Wiley., Chichester. 1995

²⁸ MEIJERS, A. W. M. The relational Ontology of Technical Artifacts. Publicado em: *The empirical turn in the philosophy of technology*. Elsevier Science. Oxford. 2000.

considera tais informações pode ser caracterizado como um processo racional de resolução de problemas; (2) Para a maior parte do problema de projeto **falta determinação**, por exemplo, as interpretações do problema de projeto e a criação e a seleção das possíveis soluções só podem ser efetuadas durante o processo de projeto com base nas propostas feitas pelo projetista. Essas propostas incorporam tanto as possíveis interpretações do problema de projeto, como as possíveis soluções para esses problemas; (3) Outra parte do problema projeto pode ser considerada **indeterminada**, no sentido de que o projetista é livre para projetar de acordo com seu próprio gosto, estilo e habilidade.

Com relação a essa indeterminação inerente ao problema de projeto, Churchman (1967), Rittel (1972), Bazjanac (1974²⁹ apud Rowe (1987, p. 41), aprofundam a investigação sobre os problemas mal-definidos. Segundo eles, alguns problemas de projeto são tão mal-definidos que eles só podem ser chamados de *wicked problems*.

3.1 WICKED PROBLEMS

A abordagem dos *wicked problems*³⁰ foi formulada por Horst Rittel nos anos 60, quando a metodologia de projeto era um assunto de intenso interesse. Matemático, projetista, e antigo professor da *Hochschule fur Gestaltung* (HfG), Rittel procurava uma alternativa para os modelos lineares (modelos de fases) do processo de projeto, que estava sendo explorado por vários projetistas e teóricos de projeto na época (BUCHANAN, 1995), muitos desses altamente influenciados pelas idéias associacionistas e behavioristas, sobre o desenvolvimento dos processos de resolução de problemas.

²⁹ BAZJANAC, Vladimir. *Architectural Design Theory: Models of Design Process*. Publicado em: **Questions of Design Theory**, editado por William R. Spillers. New York. 1974. pp. 8-16.

³⁰ *Wicked problem* é caracterizado como um problema que não é facilmente definido, que pode ter origem em outros problemas e cuja solução não pode ser objetivamente avaliada, pois normalmente, elas resultam de processos iterativos e complexos (Rittel; Webber, 1984, apud <http://www.unidata.ucar.edu/staff/carol/collab/wicked.html> acesso em 09/09/2008).

Apesar de existirem muitas variações dos modelos lineares, como ponto em comum seus proponentes defendiam que o processo de projeto fosse dividido em duas fases distintas: *definição do problema e definição da solução*. Segundo Buchanan (1995), a *definição do problema* era entendida como uma seqüência analítica na qual o projetista determina todos os elementos do problema e especifica todos os requisitos que uma solução de projeto de sucesso deve ter. E a *solução do problema* era entendida como uma seqüência sintética, na qual vários requisitos são combinados e equilibrados uns contra os outros, gerando um plano geral a ser levado para a produção.

Conceitualmente tal modelo podia parecer atrativo porque ele **sugere uma precisão metodológica**, propondo uma independência entre a natureza do processo e o projetista em particular (BUCHANAN, 1995). De acordo com Buchanan (1995), muitos cientistas e profissionais de negócio, assim como alguns projetistas, continuam achando a idéia de um modelo linear atrativa, acreditando que isso contribua para um entendimento lógico do processo de projeto. Entretanto, alguns críticos foram rápidos em apontar dois pontos de fragilidade: (1) a seqüência atual de pensamento de projeto e tomada de decisão não é um processo linear simples; e (2) o problema assumido pelo projetista não gera, na prática atual, nenhuma análise e síntese linear (BUCHANAN, 1995).

Entretanto, o mais importante é que essa discussão aponta para uma questão fundamental na prática de projeto, que é **a relação entre a determinância e indeterminância no pensamento de projeto**. Para Buchanan (1995), o modelo linear do pensamento de projeto é baseado em problemas determinados, os quais, a partir de uma ação de reconhecimento do projetista no início da atividade de projeto, teriam condições definitivas ao longo de toda a tarefa. Nesse caso, a tarefa do projetista é identificar precisamente qual é o problema de projeto, e então calcular uma solução. Por outro lado, a abordagem dos **wicked problems** de Rittel sugere que existe uma **indeterminância** fundamental em todos os problemas de projeto (BUCHANAN, 1995).

Segundo Churchman (1967³¹ apud Buchanan 1995, p. 14), os problemas enfrentados pelos projetistas são **wicked problems**, pois são:

“...uma classe de problemas que envolve sistemas sociais, os quais estão mal-estruturados, e cujas informações são confusas, além disso existem muitos clientes e tomadores de decisão com valores conflituosos, e as relações no sistema total são altamente confusas...” (CHURCHMAN, 1967 apud BUCHANAN, 1995, p. 14).

Rittel (1973³² apud BUCHANAN 1995, p. 14) identificou inicialmente dez propriedades dos *wicked problems*:

1. Não existe uma formulação definitiva, mas cada formulação de um *wicked problem* corresponde à formulação de uma solução;
2. Não existem regras que determinem a sua conclusão;
3. As soluções para os *wicked problems* não podem ser verdadeiras ou falsas, apenas boas ou más;
4. Na resolução de *wicked problems* não existe uma lista exaustiva de passos e ações admissíveis para se obter uma solução;
5. Para cada *wicked problem* sempre existe mais do que uma única explicação. As explicações dependem daquilo que Rittel nomeia de *Weltanschauung* do projetista, ou seja, os mecanismos cognitivos de percepção do projetista são parte integral do processo de projeto, e, portanto, a forma de compreensão do problema será diferente para cada projetista;
6. Cada *wicked problem* é um sintoma de outro problema, em uma escala superior mais ampla. (Essa propriedade sugere o aspecto sistêmico da abordagem de Rittel);
7. Nenhuma formulação ou solução de um *wicked problem* tem um teste definitivo;

³¹ CHURCHMAN, C. West. *Wicked Problems*. Em **Management Science**, Vol. 4, n. 14, em dezembro de 1967.

³² RITTEL, H. W. J. e WEBBER, M. M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sciences**. Vol. 4. 1973. pp. 155-169.

8. A resolução de um *wicked problem* é uma operação que só permite uma tentativa, e não existe espaço para a tentativa e erro, à medida que a solução é sempre evolutiva;
9. Cada *wicked problem* é único;
10. Aquele que está envolvido na solução de um *wicked problem* é totalmente responsável por suas ações: e ele não tem direito de errar.

Apesar de existir uma grande discussão sobre as características dos *wicked problems*, pouco ainda se sabe por que os problemas de projeto possuem essa natureza. Dessa forma, a maioria dos estudos sobre os *wicked problems* permaneceu apenas como uma descrição da realidade social do processo de projeto, ao invés de ser o começo de uma sólida teoria de projeto (BUCHANAN, 1995).

Segundo Buchanan (1995) os **problemas de projeto são “wicked” porque não existe algo como uma disciplina de projeto que relacione tudo o que o projetista pode e deve considerar para o desenvolvimento daquela atividade**. As abordagens, estratégias e métodos, assim como toda a informação que o projetista utiliza em uma tarefa de projeto é potencialmente universal em escopo, e por tal razão o pensamento projetual pode ser aplicado a qualquer campo da experiência humana.

Durante a atividade de projeto, o projetista deve manipular um conteúdo de informação particular ao problema e a circunstância. Isso contrasta severamente com o que ocorre nas disciplinas da ciência. No campo da ciência as disciplinas estão bem estabelecidas a ponto de ser possível extrair princípios, leis e estruturas, que auxiliam no entendimento e na evolução da própria disciplina. Assim, o conteúdo de informação existente referente à disciplina é mensurável, e à medida que novos entendimentos surgem a disciplina evolui em um processo de determinação (BUCHANAN, 1995).

Na prática projetual é diferente: os projetistas começam com o que pode ser chamado de conteúdo de informação perceptível, relacionado aos problemas e assuntos da tarefa específica. Assim, no caso do processo de projeto não é possível dizer que exista uma disciplina, assim como as da ciência, que engloba e determina as questões metodológicas do processo e o conteúdo de informação que deve ser acessado. A disciplina de projeto não se trata de uma

disciplina em processo de determinação, mas de uma disciplina indeterminável por natureza.

Por exemplo, um programa de projeto fornecido por um cliente não apresenta uma definição a respeito dos métodos e de todo o conteúdo de informação que o arquiteto irá utilizar. Esse programa apresenta uma situação problemática e um conjunto de assuntos a serem considerados na resolução dessa situação, e o papel do arquiteto é perceber e interpretar esses elementos fornecidos a ele, a ponto de tornar a sua disciplina projetual específica. Podem ocorrer situações nas quais o programa especifica detalhadamente as características particulares do produto a ser concebido. Isso geralmente ocorre porque o proprietário, o executivo da corporação, ou o gerente tentou desempenhar uma tarefa crítica de transformar componentes do problema em uma hipótese trabalhável. Ou seja, esse indivíduo tentou tirar a “*wickedness*” do problema. Entretanto, até nessas situações a concepção das características particulares permanecerá apenas como uma possibilidade, podendo ser objeto de mudança através de discussão e argumentação entre o arquiteto e o cliente (BUCHANAN, 1995). Geralmente, a elaboração do programa depende do projetista, e portanto, o raciocínio e as ações dele vão estabelecer qual é a disciplina que comanda esse processo de projeto.

É justamente nesse contexto que se insere um conceito importante para o entendimento do processo de projeto: o conceito da **problematização**. Para Buchanan (1995) a ação de *problematização* toma um significado especial como ferramenta do pensamento de projeto, pois ela permite ao projetista posicionar e reposicionar os problemas em mãos. Através da *problematização* um projetista, intuitivamente ou deliberadamente, dá forma à situação de projeto identificando as visões de todos os participantes, os assuntos relacionados a eles, e a criação que servirá como hipótese trabalhável para exploração e desenvolvimento da proposta. Portanto, é por meio da ação de *problematização* que o projetista manipula o conteúdo de informação perceptível da situação problemática, estabelecendo assim qual é a percepção dele sobre o *wicked problem*.

3.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Recentemente, Steve Harfield em seu artigo *On design 'problematization': Theorising differences in design outcomes* (2007) aprofundou a discussão sobre os problemas de projeto com foco na ação de *problematização*. Segundo ele, o projetista tem grande influência na construção do problema de projeto, pois:

“Enquanto estou feliz em aceitar o ‘mesmo programa de projeto’ como ponto de partida, eu não acredito que estudantes trabalhando na mesma tarefa de projeto estão comprometidos em resolver o mesmo problema de projeto. Conseqüentemente, eu também não aceito que as diferenças nas soluções resultantes possam ser simplesmente atribuídas a diferenças de habilidade, talento, e competência profissional... ...que envolvem os projetistas, venham a dar suporte à sua análise do programa inicial, e dessa forma, no desenvolvimento de ‘suas’ soluções para esse problema singular. Para mim, não existem ‘cinquenta soluções para o mesmo problema’, mas sim, ‘cinquenta soluções diferentes para cinquenta problemas diferentes” (HARFIELD, 2007, p. 160).

Essa percepção de Harfield (2007) busca, principalmente, **contrapor a idéia de que o problema de projeto é dado**, ou seja, a idéia de que os problemas de projeto chegam prontos às mãos do projetista. Existe uma forte tendência em projeto, para se acreditar que esses problemas residem do lado de fora do projetista (HARFIELD, 2007). Essa tendência se baseia na idéia de que os problemas em projeto são apresentados ao projetista por um agente externo. Sob esse ponto de vista, o projetista recebe o problema na forma de uma lista detalhada de requisitos para um projeto específico – o programa de projeto ou *brief*. O programa então engloba um conjunto de dados que constituem o *problema* que o projetista espera resolver. Dessa forma, os requisitos são dados fornecidos ao projetista e não constituídos por ele, nessa visão, o próprio problema de projeto é, portanto, considerado como fornecido ao, e não constituído pelo projetista.

Essa interpretação dos problemas de projeto como problemas fornecidos é muito questionável, pois, de acordo com Harfield (2007), sua significância reside nas crenças tácitas espalhada entre os praticantes e os teóricos

de projeto que consideram que: (1) é esse o problema que o projetista resolve; e (2) que, enquanto a solução futura de projeto é necessariamente uma solução mediada, ela é mediada não por uma preferência e desejo pessoal da parte do projetista individual, mas somente pela aplicação do conhecimento profissional e das habilidades do projetista ao problema. Esse tipo de raciocínio é um exemplo típico da adoção do paradigma da resolução racional de problema, proposto por Simon (1969).

O conceito de '*problematização*' defendido por Harfield (2007, p. 169) parte da idéia de que o que foi descrito acima como o problema fornecido não é o problema que o projetista eventualmente resolve, e que tanto a interpretação e construção de tais problemas quanto a solução que flui de tais ações são sempre informadas e significativamente estruturadas pelas preferências e posições pessoais de projeto, já organizadas, conscientemente ou não, pelo projeto individual.

Portanto, ***problematização é a iniciativa do projetista em buscar compreender a situação problemática, tentando identificar todos os seus parâmetros, e concebendo uma configuração, mesmo que abstrata, da sua percepção.***

Para explicar essa idéia da iniciativa do projetista na construção do problema, é importante lembrar algumas das bases do conceito de *wicked problems*. Rittel e Webber (1973³³ apud HARFIELD 2007, p. 164) afirmavam que um problema de projeto e sua solução estão ligados de tal maneira que para pensar sobre o problema, o projetista precisa se comprometer com algum tipo de solução. Nesse sentido, a resolução do problema de projeto é aberta, ou seja, nenhuma solução definitiva de projeto pode ser alcançada enquanto o problema de projeto não estiver estruturado satisfatoriamente. Assim, é possível concluir que não existe um algoritmo para gerar soluções, assim como também não existe uma maneira formal para saber quando parar o processo de procura por uma solução (LAWSON, 2006, e HARFIELD, 2007).

Como foi colocado anteriormente no texto, as soluções de projeto não podem ser avaliadas como certas ou erradas, mas satisfatórias ou não

³³ RITTEL, H. W. J. e WEBBER, M. M. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*. Vol. 4. 1973. pp. 155-169.

(RITTEL, 1972 apud BUCHANAN, 1995, p. 15) e (HARFIELD, 2007). Ou seja, são soluções avaliadas apenas relativamente, de acordo com o grau com o qual elas satisfazem um conjunto de critérios predeterminados. Dessa forma, um número infinito de soluções alternativas é possível. Cada qual pode ser julgada como sendo melhor ou pior que seus competidores, com relação a todos ou, mais realisticamente, a alguns dos requisitos especificados inicialmente. Esses requisitos são inevitavelmente particularizados, ordenados, e hierarquizados pelo projetista, individualmente (HARFIELD, 2007).

É importante salientar que a consideração dessa complexidade na formulação dos problemas em projeto, sugere que: (1) os parâmetros que estabelecem o problema fornecido podem mudar durante o curso do processo, e assim posicionar esse problema em um estado de revisão contínuo, e (2) que o critério absoluto de sucesso ou aceitabilidade para as soluções é igualmente mal-definido e flexível; além disso, pode se notar em qualquer situação de projeto, (3) que nenhum programa de projeto pode ser fixado e considerado completo antecipadamente às tentativas de resolver o problema, o qual o próprio programa articulou de forma incompleta e não exata; e por fim (4) que critérios e/ou características adicionais àqueles definidos no programa podem exercer um papel fundamental no sucesso do resultado projetado (HARFIELD, 2007).

Harfield (2007) afirma que propostas de projeto não são automaticamente, e necessariamente, consideradas aceitáveis simplesmente com base no fato de que os requisitos pré-estabelecidos no programa foram alcançados. Enquanto pode parecer conveniente discutir o processo de projeto em termos de resolução de problemas, o projetar não é simplesmente uma resolução de problemas (HARFIELD, 2007). Existe uma gama de assuntos qualitativos – intelectual e emocional, formal, espacial, e estético – que não são articulados no programa (HARFIELD, 2007). Esses assuntos podem até não ser suscetíveis a tal articulação, mas tanto a sua presença ou ausência na solução emergente são centrais para o sucesso ou não daquela solução.

Assim, é possível chegar à conclusão de que, se a solução final não pode ser especificada antecipadamente no processo de projeto, então o problema ou o critério do resultado, também não pode ser estabelecido em qualquer momento desse processo. Ambos permanecem necessariamente em um estado de fluxo,

mudando e desenvolvendo em paralelo com e em resposta à solução emergente, a qual muda e se desenvolve em uma **relação simbiótica** (HARFIELD, 2007).

Portanto, o projetista só pode se comprometer com um determinado critério de avaliação para uma solução dada, uma vez que ele tenha uma **proto-solução** da qual ele pode gerar tais critérios. O que ocorre também é que a proto-solução deixa para trás a idéia do problema unitário e imutável (HARFIELD, 2007). Em outras palavras, o problema fornecido necessita de uma proto-solução o que por sua vez transforma-se no problema de projeto, ou mais precisamente, o primeiro de uma série de pares problema-solução em desenvolvimento.

Dorst e Cross (2001) também defendem essa idéia. Para eles, o processo criativo em projeto, não é o caso de primeiro se determinar o problema e então procurar pelo conceito de uma solução satisfatória. O processo criativo em projeto está relacionado ao desenvolvimento e refinamento conjunto da formulação de um problema e das idéias para uma solução.

Cada projetista aborda a tarefa de projeto armado de uma grande quantidade de gostos e necessidades, suposições e crenças, preferências, preconceitos e propensões, conhecimento, habilidades e entendimentos, tudo esses fatores afetam e também são os meios pelos quais o projetista interpreta e se compromete na tarefa de projeto (HARFIELD, 2007). Todos esses fatores determinarão, antecipadamente, não apenas o que vai ser considerado como resultado satisfatório, mas o que será avaliado apropriadamente como componentes significativos do problema. Em outras palavras, a introdução da proto-solução tem o efeito duplo de não apenas interrogar o problema fornecido, mas também de transmutá-lo para um problema arquitetônico. Como reflexo dessa ação, o projetista rapidamente entende e internaliza os requisitos especificados no problema fornecido, e procura fornecer a eles dentro da estrutura do particular uma proto-solução. Essa proto-solução talvez seja melhor entendida como um conceito de projeto ou esquema de projeto (HARFIELD, 2007).

Para Harlfied (2007), essa gama de requisitos e assuntos associados com o desenvolvimento e a resolução satisfatória do conceito de projeto, é o que irá constituir o problema de projeto que projetista realmente manipula.

Nesse sentido, é a individualidade do projetista envolvida no programa que determina o que ele quer fazer (HARFIELD, 2007). Pois, a decisão pessoal do que fazer está relacionada não a assuntos profissionais de como resolver

o problema estabelecido pelos requisitos do programa, mas à identificação e estruturação dos requisitos e componentes da situação problemática. Ou seja, é papel do projetista decidir qual é o problema de projeto que irá assumir e resolver. Essa **problematização**, diferente para cada projetista e para cada projeto, é central para a atividade projetual e vai informar e restringir tanto o processo de projeto quanto o seu resultado final. Portanto, o programa não determina como a **problematização** vai influenciar o processo de projeto e o resultado dele.

Segundo Harfield (2007) tal afirmação não explica porque projetistas diferentes produzem soluções diferentes para o que é aparentemente o mesmo problema de projeto, mas sim explica como, a partir dos mesmos dados iniciais, ou mais genericamente, a partir de qualquer conjunto de dados iniciais, inevitavelmente e sem exceção, cada projetista constrói um problema diferente.

Reconhecendo que a existência de diferenças significativas entre os projetistas em termos de habilidade, conhecimento, experiência, sensibilidade e imaginação, influencia na maneira como cada indivíduo entende o problema fornecido, pode-se considerar que um conjunto de percepções condiciona como, para cada projetista em particular, o problema será transformado e operacionalizado em um objetivo de projeto (HARFIELD, 2007). No entanto, levanta-se a seguinte questão: como ainda não está claro até que ponto tais fatores são apresentados à consciência do projetista, até que ponto tal liberdade é exercida conscientemente pelo projetista? **A resposta para essa pergunta deve surgir somente quando forem desenvolvidos estudos mais aprofundados sobre os processos cognitivos envolvidos nessa *problematização*.** Nesse sentido, o sub-tema seguinte apresenta as particularidades desse processo de manipulação da situação problemática.

3.3 AÇÕES DE ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

Um dos primeiros estudos sobre o processo de estruturação do problema de projeto foi desenvolvido por Christopher Alexander, publicado em *Notes on the synthesis of form* (1964). Já na década de sessenta ele percebeu que mais e mais problemas de projeto estavam atingindo níveis insolúveis de **complexidade**,

diante de uma base de necessidades e atividades complexas demais para serem compreendidas intuitivamente.

Ao mesmo tempo em que os problemas aumentam em quantidade, complexidade e dificuldade, eles também **mudam mais rápido** que antes. Novos materiais são desenvolvidos o tempo todo, os padrões sociais alteram-se rapidamente, e a cultura em si também está mudando mais rápido do que nunca (ALEXANDER, 1964).

De acordo com Alexander (1964), a resolução intuitiva dos problemas de projeto contemporâneos está além de uma única compreensão integrativa individual. Para ele a falha freqüente de projetistas em conseguir produzir uma forma bem organizada sugere fortemente que exista limites para a capacidade individual do projetista. Para exemplificar, Alexander (1964) menciona o exemplo dos problemas aritméticos. Segundo ele, para se resolver um problema aritmético difícil, é necessário um mecanismo para se estabelecer o problema e torná-lo mais claro. A convenção aritmética comum fornece instrumentos para tal, que é a representação gráfica da fórmula que expressa o problema matemático, o qual não poderia ser resolvido mentalmente em uma centena de anos. A crítica de Alexander (1964) está direcionada à inexistência de métodos para representar problemas de projeto, tornando-os mais fáceis de serem resolvidos.

Nesse sentido, Alexander (1964) buscou investigar possíveis relações entre o raciocínio matemático e atividade de projeto. Primeiramente, ele identificou que existem preconceitos em relação à utilização da matemática em projeto. Segundo Alexander (1964), a matemática, na visão popular, lida com magnitudes e os projetistas reconhecem que cálculos de magnitude têm uma utilidade limitada na invenção da forma. Desta forma, os projetistas são naturalmente céticos sobre as possibilidades de se basear o processo de projeto em métodos matemáticos. Entretanto, os projetistas não entendem que a matemática moderna lida mais com questões de **ordem e relação**, do que com questões de magnitude (ALEXANDER, 1964). E mesmo assim, esse tipo de matemática pode ser uma ferramenta pouco útil se usada para prescrever a natureza física das formas. Mas ela sem dúvida, pode se tornar uma ferramenta poderosa se usada para explorar a **ordem e o padrão conceitual** que um problema apresenta ao projetista (ALEXANDER, 1964).

A lógica, como a matemática, é considerada suspeita por muitos projetistas. Nesse caso, a palavra **lógica** para os projetistas refere-se a um tipo de formalismo particularmente desagradável e funcionalmente não proveitoso (ALEXANDER, 1964). Para Alexander (1964) o uso da lógica deve estar relacionado ao processo de inferência, ou dedução lógica, usado na construção da forma de estruturas abstratas, que surgem quando o projetista produz imagens da realidade, através de sua percepção, e então manipula essas imagens, como forma de investigar e aumentar seu conhecimento sobre a realidade. É através do uso do raciocínio lógico que o projetista consegue estabelecer a estrutura e as relações dos elementos que ele percebe na realidade. Algumas vezes uma dessas estruturas está próxima o suficiente de uma situação real, a ponto de poder representá-la. (ALEXANDER, 1964).

Alexander (1964, p. 8) acredita que o uso de estruturas lógicas para representar os problemas de projeto tem uma consequência importante: *a perda da inocência*.

“Eu desejo deixar claro a minha crença na perda da inocência, porque existem muitos projetistas que aparentemente não estão dispostos a aceitar essa perda. **Eles insistem que o processo de projeto deve ser um processo puramente intuitivo**: e que não há esperança em tentar entendê-lo logicamente porque seus problemas são muito profundos” (ALEXANDER, 1964, p. 8).

Alexander (1964) discute a co-existência de duas categorias de projetistas: uma composta por aqueles que ele denomina de inocentes, por priorizarem o caráter intuitivo, e mais artístico, do processo de projeto em detrimento do uso racional da lógica para justificar as soluções de projeto; e a outra composta por profissionais que utilizam processos sistemáticos de desenvolvimento do produto, em oposição ao desenvolvimento meramente intuitivo.

De acordo com Alexander (1964), a clareza física não pode ser alcançada em uma forma até que exista alguma clareza programática na mente e nas ações do projetista, e para isso ser possível, o projetista deve primeiro rastrear seu problema de projeto até suas primeiras origens funcionais e ser capaz de encontrar algum tipo de padrão nelas. Alexander (1964) ainda salienta que pode existir uma maneira geral de se representar um problema de projeto que dê atenção

a essas origens funcionais, e torne seus padrões razoavelmente fáceis de serem visualizados.

Alexander (1964) se baseia na idéia de que todos os problemas de projeto começam com o esforço em adequar duas entidades: a **forma** e o seu **contexto**. Nesse caso, a forma é a solução do problema. Quando se fala em processo de projeto, o verdadeiro objeto de discussão não é apenas a forma, mas o conjunto composto pela forma e seu contexto. A boa adequação é uma propriedade desejada dessa composição, que está relacionada a alguma divisão particular do conjunto da forma e seu contexto (ALEXANDER, 1964). A forma estará certa dependendo do grau em que ela se adéqua ao resto da composição. Assim, é preciso reconhecer que nenhuma divisão da composição em forma e contexto é única.

É possível entender como **forma**, a parte do mundo sobre a qual o projetista tem controle e a qual ele decide moldar, enquanto ele deixa o resto do mundo como está. O **contexto** é a parte do mundo que coloca as demandas para essa forma. Qualquer coisa no mundo que coloque uma demanda para a forma é contexto. E a **adequação** é a relação de aceitabilidade mútua entre esses dois elementos. Em um problema de projeto, o desejo é satisfazer a demanda mútua que os dois fazem um sobre o outro (ALEXANDER, 1964), e assim posicionar a forma e o contexto em um contato sem esforço ou uma coexistência sem atrito.

Alexander (1964) ainda faz duas considerações importantes sobre o processo de projeto. Para ele, essa habilidade de lidar com várias camadas de limites forma-contexto, é uma parte importante no que se refere ao senso de organização dos projetistas, pois a coerência interna de uma composição depende de toda uma rede de adaptações entre forma e contexto.

Por causa da natureza dos problemas de projeto, geralmente existe pouca informação sobre a situação problemática, e ainda menos informação sobre o objetivo (a solução), e absolutamente nenhuma informação sobre a como atingir esse objetivo (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003). Desta forma, grande parte do processo de projeto consiste na identificação e estruturação dessas informações que faltam ao projetista. Segundo Simon (1973² apud RESTREPO; CHRISTIAANS (2003, p. 1), **a estruturação do problema deve ser vista com um processo de extração do conhecimento (ou informação externa) para compensar informações que faltam e usá-las para construir o espaço do problema.**

É importante notar que no desenvolvimento da solução de projeto o projetista também gera informação, e essas informações também contribuem para a construção do espaço do problema. No entanto, a natureza e os objetivos dos raciocínios envolvidos na estruturação do problema e no desenvolvimento da solução são bem diferentes.

Em seus estudos empíricos, Restrepo e Christiaans (2003) mostraram que havia diferenças nos modos com que os projetistas abordavam as tarefas de projetos, às vezes descrevendo-a em termos de conceitos e relações abstratas (orientada ao problema) ou descrevendo as possíveis soluções (orientada ao objeto ou solução). Essas diferenças parecem influenciar o comportamento de procura por informação dos projetistas, assim como, suas tendências para fixar o resultado final do processo de projeto.

Restrepo e Christiaans (2003) observaram em vários estudos de protocolo do processo de projeto que os projetistas saltam para soluções ou mesmo soluções parciais, antes de eles terem a informação completa do problema. De acordo com Cross (2001³⁴ apud RESTREPO; CHRISTIAANS 2003, p.5), este é um reflexo do fato de que os projetistas são conduzidos pela solução, e não pelos problemas, pois para os projetistas o que importa é a avaliação da solução, e não a análise do problema. Segundo Restrepo e Christiaans (2003), a educação, a experiência e as preferências pessoais já foram apontadas como explicação para a tendência dos projetistas em focar nos problemas ou nas soluções.

Restrepo e Christiaans (2003) relembram que em um panorama histórico, as observações de Lawson na década de 70 sobre o comportamento de resolução de problemas sugeriram que o foco no problema ou na solução é um comportamento aprendido. Por outro lado, Lloyd e Scott, já na década de 90, depois de uma análise de protocolo com engenheiros experientes, apontavam que a tendência de focar no problema ou na solução poderia ter origem no nível e tipo de experiência anterior.

A partir desse pressuposto histórico, Dorst (2003) desenvolveu um estudo para identificar o quanto o nível de experiência influencia nesse processo de

³⁴ CROSS, Nigel. Design Cognition: Results of Protocol and Other Empirical Studies of Design Activity. Publicado em *Design Knowing and Learning: Cognition Education*, editado por C. M. Eastman, W. C. McCracken e W. C. Newstetter. Elsevier. 2001. pp. 79-103.

abordagem do problema de projeto. Dorst (2003) utilizou em seu estudo cinco níveis de experiência em processo de projeto: o novato, o iniciante avançado, o competente, o proficiente e o verdadeiro especialista (*expert*). Para Dorst (2003), a observação mais importante está no salto que transforma o iniciante avançado em projetista competente. Este salto ocorre quando o processo de resolução de problemas é influenciado pelo grau de envolvimento e reflexão do projetista. Esse salto também ocorre quando existe uma mudança radical na percepção e interpretação de uma situação problemática. Nesse caso, move-se de uma visão focada em uma realidade objetiva para o envolvimento e interpretação ativa de uma situação. Essas maneiras fundamentalmente diferentes de olhar para uma situação problemática, na verdade, podem co-existir em projeto, pois nenhum projetista é especialista em todos os aspectos do projeto (DORST, 2003). Dorst (2003, p. 10) acredita que os projetistas apresentam tanto um comportamento “*seguidor de regras*”, como interpretação e reflexão que caracterizam níveis altos de experiência no trabalho. De acordo com esses argumentos, a natureza dos problemas de projeto, como ela vista pelos projetistas, depende do nível de experiência do projetista que está resolvendo o problema.

Porém, outros estudos parecem mostrar o contrário. Em um deles, Cross et al. (1994³⁵ apud Restrepo e Christiaans 2003, p. 6), baseado em estudos anteriores sobre a diferença entre estudantes de projeto novatos e intermediários, relatou que estudantes de ambos os níveis de experiência apresentaram comportamentos diferentes com relação à coleta de informação e estratégias de formulação do problema. Nesse caso, os estudantes que obtiveram os melhores resultados mudaram rapidamente da coleta de informação, para refletir sobre ela e usá-la para estruturar o problema “**construindo uma representação estruturada dos requisitos, restrições e etc**”.

Nesse estudo apresentado por Cross et al. (1994 apud RESTREPO; CHRISTIAANS 2003, p. 6), os estudantes que obtiveram os piores resultados pediram uma grande quantidade de informações, mas para esses alunos, “*a coleta de informação as vezes era apenas um substituto para qualquer atividade de*

³⁵ CROSS, N., CHRISTIAANS, H. e DORST, K. Design Expertise Among Student Designers. *Journal of Art and Design Education*. Vol. 13, n. 1, 1994. pp. 39-56.

projeto". O resultado mais importante desses estudos é que os pesquisadores identificaram que a habilidade de coletar informações e usá-las para estruturar o problema não dependeu do nível de experiência ou educação dos projetistas, à medida que os alunos do último ano também estavam presos na coleta de informação para estruturação do problema. Para esses pesquisadores, a necessidade de coletar informação e usá-la para estruturar o problema de projeto está relacionada com a habilidade do projetista em lidar com a incerteza.

Em um estudo paralelo, Christiaans e Restrepo (2001³⁶ apud RESTREPO; CHRISTIAANS 2003, p. 6) identificaram que alunos do último ano, todos com o mesmo nível experiência, apresentaram diferenças na maneira com que eles formularam o problema de projeto. Quando convidados para formular o problema com suas próprias palavras, depois de ter lido o programa de projeto, alguns desses alunos problematizarão a situação de projeto em termos de relações e conceitos abstratos (orientados para o problema), enquanto outros problematizarão a situação em termos de objetos físicos (orientados para o objeto ou solução). No entanto, esses autores afirmam que as razões para se focar no problema ou na solução ainda não estão claras. Não existe uma causa única para tal comportamento, mas ele parece ser causado por uma combinação de fatores (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003).

A **estruturação do problema** não é uma fase claramente distinta do processo de projeto, mas é uma atividade que volta a ocorrer regularmente. Fato que dificulta ainda mais a distinção entre a estruturação do problema e o desenvolvimento da solução. A estruturação do problema começa com uma interpretação da situação problemática (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003). De acordo com Darke (1979³⁷ apud RESTREPO; CHRISTIAANS 2003, p. 2), o projetista interpreta a situação de projeto através de imagens de possíveis soluções e chama essas pré-concepções de **partido arquitetônico** (*primary generator of design*).

³⁶ CHRISTIAANS, H. e RESTREPO, J. Information Processing in Design: a theoretical and empirical perspective. Publicado em: *Design Research in the Netherlands 2000*, editado por H. Achten, B. de Vries e J. Hennessey. Eindhoven University of Technology. 2001. pp. 63-73.

³⁷ DARKE, J. The Primary Generator and the Design Process. *Design Studies*. Vol.1, n. 1, 1979. pp. 34-44.

De acordo com a literatura, o partido arquitetônico representa a elaboração de uma idéia simplificada que é usada para diminuir a gama de soluções possíveis, permitindo que o projetista rapidamente construa e analise essa proposta esquematicamente (LAWSON, 2006). Rowe (1987), em seus estudos sobre o processo de projeto, ao analisar uma série de desenhos de projeto, detectou linhas de raciocínio que são baseadas em alguma idéia de projeto sintética ou altamente formativa, mais do que na análise do problema. Essas **idéias de projeto** identificadas por Rowe (1987) são exemplos de partidos arquitetônicos.

Para Restrepo e Christiaans (2003), esses partidos arquitetônicos aos quais Darke se refere, não são, necessariamente, imagens das soluções (possíveis). Eles também podem ser **relações abstratas descrevendo a situação de projeto**. Em seus estudos empíricos, Restrepo e Christiaans (2003) também chamaram as representações dessas primeiras interpretações de partido arquitetônico, assim como Darke. Esses partidos arquitetônicos têm grande influência na continuidade do processo de projeto. E uma maneira de tornar esses partidos arquitetônicos explícitos é deixar os projetistas escreverem suas interpretações da tarefa de projeto depois de uma breve leitura do programa de projeto (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003).

Restrepo e Christiaans (2003) ainda identificaram que esses partidos arquitetônicos podem estar relacionados ao problema ou a solução. Em ambos os casos os partidos arquitetônicos tiveram papel fundamental na estruturação do problema condicionando o quanto os projetistas consultaram fontes externas de informação, que tipo de informação eles acessaram e qual o tipo e o nível de especificidade dos requisitos de projeto produzidos.

Durante a estruturação do problema os projetistas adicionam restrições ou reformulam o problema em termos de uma solução prevista, à medida que eles naturalmente interpretam a situação problemática através da experiência pessoal e de seus preconceitos (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003). Para esses autores, a reformulação do problema pode ser feita por vários motivos, por exemplo, pela mudança dos requisitos ou pela manipulação das expectativas dos clientes. Essa manipulação da situação de projeto só é possível porque, em oposição aos problemas bem-estruturados, as restrições dos problemas de projeto são arbitrárias e não-lógicas.

Nesse sentido, os **requisitos** são um importante aspecto da estruturação do problema, pois são usados para especificar a tarefa de projeto (construindo o espaço do problema), e para descrever e explorar os aspectos das soluções desejadas (explorando o espaço da solução) (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003). Eles podem ser fornecidos ou gerados dinamicamente durante o processo de projeto, e são usados pelos projetistas para expressar o que eles consideram os aspectos mais importantes da tarefa designada. Restrepo e Christiaans (2003) complementam que essa criação dos requisitos durante o processo de projeto parece ser engatilhada pelo conhecimento prévio ou pelo conhecimento adquirido durante a própria atividade de projeto, e pela interação com os objetos da situação ou com as fontes externas de informação.

A natureza absoluta das restrições e requisitos gerados varia significativamente dependendo se o projetista toma uma abordagem mais orientada ao problema ou a solução (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003). Essas diferenças são expressas principalmente no tipo de requisito e no nível de especificidade. Na realidade, às vezes é difícil enxergar quando um assunto particular em projeto é um **requisito** (indicando como a solução deveria ser) ou uma **especificação** (indicando o que a solução é). Outra importante diferença identificada é o **tempo** (*timing*). Restrepo e Christiaans (2003) observaram que os projetistas orientados ao problema produziram seus requisitos ao longo de todo o experimento, enquanto que os projetistas orientados à solução especificaram suas soluções bem no início do experimento.

Um das pedras fundamentais da estruturação do problema é o **acesso à informação**. De acordo com Restrepo e Christiaans (2003), o tipo de informação acessada durante o desenvolvimento da solução está, geralmente, mais relacionado a materiais, condições de produção, e etc. Para eles, durante a estruturação do problema, a informação acessada refere-se mais aos usuários, a empresa ou o meio-ambiente, no qual o produto será construído e usado. A informação para estruturação do problema exige uma **interpretação e manipulação muito mais ativa**, antes que ela possa ser usada pelo projetista. O acesso à informação será melhorado se a informação fornecida for considerada pelo usuário como relevante. Nesse caso, **relevância não é uma propriedade da informação em si, mas um atributo favorecido pelo usuário em uma determinada situação**.

A relevância então é um produto da interação entre o projetista e a fonte de informação (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003).

Por fim, um grande número de razões pode desencadear a busca por informações, sendo que a necessidade de se estruturar o problema de projeto é a mais interessante e memorável delas. **A necessidade de estruturação em problemas de projetos tem suas raízes na natureza absoluta desses problemas, pois eles têm características únicas que os fazem exigir processos de estruturação específicos para serem resolvidos** (RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003).

Os resultados preliminares dos estudos de Restrepo e Christiaans (2003) sugeriram que **os projetistas orientados ao problema produzem resultados que atingem os níveis mais altos de criatividade**. Essa relação pode ter suas raízes no fato de que aqueles projetistas fizeram um trabalho melhor de estruturação do problema, pois, uma abordagem fortemente orientada à solução pode significar que a informação consultada em fontes externas nunca se tornará conhecimento (internamente processado), e assim, nunca será retomada em uma outra situação de projeto. Enquanto que, se o projetista interpretar a situação problemática de uma maneira mais abstrata (orientada ao problema), tal interpretação pode produzir uma disposição para acessar e processar mais informações externas, de forma a registrá-la de forma mais sólida no repertório mental do projetista, e assim facilitar a dinâmica do evento criativo.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo esse capítulo buscou apresentar que, os problemas de projeto podem ser chamados de **problemas mal-definidos**, pois apesar de existir uma idéia inicial, geralmente esforço e tempo consideráveis são gastos para esclarecer o que se é solicitado (ROWE, 1987).

No entanto, mais do que uma falta de definição, os problemas de projeto possuem uma indeterminação inerente (CHURHMAN, 1967; RITTEL, 1972; BAZJANAC, 1974 apud ROWE, 1987, p. 41), pois para tais problemas não existe uma formulação definitiva e cada formulação corresponde à uma solução. Dessa

forma, na atividade de projeto a interpretação do problema depende da percepção de cada projetista. E as soluções para esses problemas podem ser apenas satisfatórias ou não, pois não há certo ou errado, assim como não é possível dizer que existem regras que determinam a sua conclusão, e seus critérios de avaliação. Com relação a esses problemas também não se pode dizer que exista uma lista definitiva de ações necessárias a sua resolução. Essa categoria de problemas corresponde ao que Rittel e Webber (1973) chamam de ***Wicked Problems***.

Os problemas de projeto podem ser considerados *Wicked Problems*, pois não existe em projeto algo como uma disciplina que englobe tudo o que o projetista pode e deve considerar para realizar aquela atividade de projeto (BUCHANAN, 1995). Nesse caso, o que se entende como disciplina de projeto, não é algo que esteja em processo de determinação, mas uma é uma disciplina indeterminável por natureza.

Devido a essa característica dos problemas de projeto e da natureza da atividade de projeto, o papel do projetista em interpretar a situação problemática e construir a sua percepção do problema de projeto é fundamental. Assim, através da iniciativa da ***problematização*** o projetista posiciona e reposiciona os problemas em mãos. É por meio da *problematização* que o projetista manipula o conteúdo de informação que ele percebe na situação problemática, a fim de construir uma representação da sua percepção do *Wicked Problem*. Portanto, é a iniciativa do projetista em buscar compreender a situação problemática, tentando identificar quais as variáveis que compõem essa situação, e concebendo uma representação, mesmo que abstrata, da sua percepção, é o que se pode chamar de *problematização*.

O conceito de *problematização* adotado, parte da idéia de que o que é passado para o projetista no início do processo de projeto como o problema definido pelo cliente, não é o problema que o projetista irá resolver (HARFIELD, 2007). Nesse caso, tanto a interpretação e representação dessa situação problemática, quanto a solução que fluirá de tais ações serão sempre informadas e significativamente estruturadas pelas preferências e posições pessoais do projetista.

Dessa forma, é possível reconhecer que as diferenças significativas que existem entre os projetistas em termo de habilidade, conhecimento, experiência, sensibilidade e imaginação influenciam no modo como os projetistas interpretam a situação problemática (HARFIELD, 2007). Portanto, um conjunto de percepções

condiciona como o problema será modelado e operacionalizado, e isso ocorrerá de forma singular para cada projetista.

Por fim, é possível reconhecer que dois fenômenos parecem ter uma influência especial na *problematização* em projeto: **O uso do raciocínio lógico** e o **uso da memória experimental**.

O uso do raciocínio lógico na *problematização* em projeto parece estar relacionado com o processo de inferência usado para construir estruturas abstratas que representam a percepção que o projetista tem da realidade (ALEXANDER, 1964). Essas estruturas são como imagens que o projetista manipula em busca de investigar a realidade, aumentando assim seu conhecimento sobre ela. Portanto, é através do uso do raciocínio lógico que o projetista consegue estabelecer uma estrutura de relações para os elementos que ele percebe na realidade (ALEXANDER, 1964).

Por outro lado, o nível de experiência do projetista também parece influenciar no processo de *problematização*. Apesar de alguns estudos (CROSS et al., 1994) contradizerem essa afirmação (estudos com estudantes de arquitetura), estudos recentes com profissionais experientes (LAWSON, 2003) demonstram o papel fundamental da experiência na *problematização* em projeto.

A influência da experiência na *problematização* está relacionada com o uso de esquemas de projeto (padrões de solução). Estudos indicam que quanto mais experiente o projetista mais ele se utiliza de esquemas de projeto para resolver um problema de projeto (LAWSON, 2003). É interessante notar que esses esquemas não são necessariamente imagens das soluções possíveis, eles também podem ser relações abstratas descrevendo a situação de projeto. Portanto, os projetistas se utilizam desses esquemas de projeto, tanto para gerar uma idéia inicial da proposta de solução, quanto para estruturar a sua percepção da situação problemática.

4 ANÁLISE DE PROTOCOLO COMO FERRAMENTAL DE PESQUISA

4.1 ESTUDOS EMPÍRICOS EM PROJETO

A condução de um trabalho empírico sobre o processo de projeto apresenta algumas dificuldades, pois este processo, por definição, se desenvolve mentalmente. E embora seja possível visualizar os desenhos que os projetistas elaboram enquanto eles pensam, nem sempre seus desenhos revelam todo o seu processo de pensamento (LAWSON, 2006). Outro fator importante é que os próprios projetistas não estão acostumados a analisar e tornar explícito esse pensamento. Nesse sentido algumas técnicas experimentais foram desenvolvidas para auxiliar na explicitação e registro do processo de elaboração de projetos.

Muitos estudos têm buscado se aproximar ao máximo do contexto real da atividade de projeto. Esses experimentos tentam simular com veracidade a situação vivenciada pelos projetistas nos estúdios de arquitetura, a fim de rastrear todos os aspectos do processo mental envolvido na **atividade de projeto**. No entanto, geralmente o rastreamento do processo mental demanda a participação do projetista na descrição de todos os passos efetuados por ele. Uma das ferramentas metodológicas que mais propicia essa rastreabilidade é a **Análise de Protocolo**.

Existem contribuições importantes de pesquisas realizadas com a adoção dessa ferramenta metodológica para análise da prática profissional. Em um desses experimentos Eastman (1970³⁸ apud LAWSON 2006, p.44), pediu a projetistas experientes que re-projetassem um banheiro para uma casa já construída. Nesse experimento arquitetos tinham a permissão de desenhar e falar sobre o que eles estavam fazendo e todos esses dados foram gravados e analisados. A partir desses protocolos, Eastman (1970 apud LAWSON 2006, p.45) mostrou como os projetistas exploram o problema através de uma série de tentativas de criar soluções. Ele identificou que não existe uma divisão significativa entre

³⁸ EASTMAN, C. M. On the analysis of the intuitive design process. *Emerging methods in Environmental Design and Planning*. Cambridge Mass. MIT Press. 1970.

análise e síntese nesses protocolos, mas sim uma aprendizagem simultânea sobre a natureza do problema e a gama de soluções possíveis (LAWSON, 2006).

Em seguida, apresenta-se uma exploração com relação à ferramenta Análise de Protocolo, e suas falhas e potencialidades no estudo do processo de projeto.

4.2 ANÁLISE DE PROTOCOLO

A Análise de Protocolo tem como conceito básico a valorização dos dados fornecidos pela unidade de análise através da verbalização durante ou após a realização do processo que se busca analisar. Segundo Ericsson e Simon (1993) a Análise de Protocolo se baseia na teoria de que, ao se colocar uma pessoa para desenvolver uma tarefa enquanto ela simultaneamente pensa em voz alta, seria possível ter acesso direto aos pensamentos daquela pessoa, e ainda aos padrões e seqüências de pensamentos exigidos por aquela tarefa. Um dos princípios dessa ferramenta é que as palavras pensadas em voz alta não seriam restringidas pela necessidade de se comunicar (ERICSSON; SIMON, 1993).

No entanto, essa afirmação gera um ponto de discussão quanto à aplicação dessa ferramenta para o estudo do processo de projeto. Segundo Lloyd et al. (1995) é reconhecido que o pensamento é sempre mediado, ou às vezes reposicionado pelos canais de comunicação, e um problema central para a Análise de Protocolo como uma ferramenta de pesquisa é determinar o quanto esses canais de comunicação afetam o pensamento que precede a comunicação.

Geralmente, os paradigmas da área de processamento de informação e, particularmente, as pesquisas psicológicas na área de resolução de problema assumem que a influência dos canais de comunicação nos pensamentos de resolução de problemas é mínima (LLOYD et al., 1995). Para Lloyd et al. (1995) esse pressuposto pode ser verdadeiro quando se trata da resolução de problemas convencionais, mas a aplicação relativamente recente da Análise de Protocolo em exercícios de projeto questiona se esse pressuposto também válido para a atividade projetual.

Ryle (1949)³⁹ apud Lloyd et al. (1995, p. 238), ao discutir um tipo de conhecimento que chamou de 'saber como' (*knowing how*), questionou se o conhecimento em forma de proposições precede o ato de fazer alguma coisa. Ou seja, as pessoas planejam suas ações antes de executá-las ou elas simplesmente as executam? Ryle (1949) apud Lloyd et al. (1995, p. 238) chegou a conclusão de que as pessoas simplesmente executam as ações sem planejamento consciente ou proposital. No entanto, de acordo com Lloyd et al. (1995) a verbalização simultânea parece de alguma forma tentar extrair fragmentos desse planejamento consciente ou proposital, que na verdade pode não existir. Esses autores também colocam que é senso comum entre os projetistas (e artistas) que, se eles pudessem dizer o que eles estão tentando fazer, eles não precisariam projetar, desenhar ou compor. Por essa razão o processo de projeto parece apresentar um tipo de linguagem diferente, assim como nomeou Schön (1983) o domínio de projeto e a sua linguagem de ação-espacial.

Por outro lado, Lloyd et al. (1995) colocam que podem existir momentos em que o planejamento consciente ou proposital precede a ação, e acredita-se que isso ocorre quando uma pessoa está aprendendo uma habilidade. **Nesses casos é possível considerar a verbalização simultânea uma justa representação dos pensamentos, admitindo o projetar como uma habilidade que é constantemente aprendida.** Assim sempre existirá algo proposital nessa ação, ou seja, um pensamento que reflete o comportamento de projeto.

Nesse contexto Lloyd et al. (1995) concluem que, embora a verbalização simultânea possa revelar alguns aspectos do pensamento de projeto, ainda existem muitos tipos de pensamento de projeto que permanecem impenetráveis à ela, exigindo diferentes metodologias para sua análise. Um ponto importante é que, segundo esses autores, o processo de projeto não é um conceito unitário: **o processo de projeto consiste em um conjunto de processos mentais inter-travados e sobrepostos.**

³⁹ RYLE, G. *The concept of mind*. Penguin. Londres, 1949.

4.2.1 O valor da Verbalização

Segundo Ericsson e Simon (1993), alguns pesquisadores chamam os relatórios e descrições verbais de dados *soft* considerando sua natureza abstrata e conceitual, em contraste às medições comportamentais, como latência⁴⁰ ou comportamento apropriado de resposta, os quais são considerados dados *hard*. Segundo esses autores, muitos pesquisadores consideram essencial que se mantenha a separação entre dados e teoria da forma mais clara possível, de forma que dados derivem diretamente da observação e que teorias sirvam para explicar e prever esses dados baseado na observação.

Dados são *hard* quando existe concordância intersubjetiva⁴¹ de que eles correspondam aos fatos do comportamento observado (ERICSSON; SIMON, 1993). Os mesmos autores observam que dados podem ser considerados *soft*, desde que eles incorporem inferências, especialmente quando a premissa teórica e as regras de inferência não são completamente explícitas e objetivas. O problema com os dados *soft* é que pessoas diferentes interpretam os dados fazendo inferências diferentes, não havendo concordância em suas codificações, e cada pessoa, intencionalmente ou não, pode chegar a uma interpretação que é favorável à sua orientação teórica.

Segundo Ericsson e Simon (1993), a distinção *hard-soft* é ortogonal à distinção entre verbal e não-verbal. Os mesmos problemas de inferência podem surgir em tentativas dos observadores para entender eventos não-verbais (ex., seqüência de movimentos físicos, pedaços de música). Tais eventos podem requisitar tanta interpretação quanto é requisitado para entender seqüências verbais.

Pesquisas recentes baseadas em modelos de processamento de informações explícitas do processo cognitivo têm propiciado que a verbalização do

⁴⁰ **Latência** é a diferença de tempo entre o início de um evento e o momento em que seus efeitos tornam-se perceptíveis. Latência está intrinsecamente ligada a outro conceito de engenharia, o débito. Embora de certa forma sejam ambos uma medida de velocidade, não são, de todo, a mesma coisa. Latência é a medida do tempo decorrido entre o início de uma actividade e a sua conclusão, enquanto que débito é o número total de tais actividades durante um determinado espaço de tempo. (Conteúdo acessado no 28º. de Janeiro de 2009 em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Lat%C3%AAncia>).

⁴¹ Ou seja, existe o reconhecimento e validação do conteúdo sob análise, por meio da ponderação de revisores conceituados no assunto.

pensar em voz alta (*thinking-aloud*) seja vista sob uma nova luz. Essa verbalização é adotada como procedimento padrão, no qual se faz transcrições verbais de fitas gravadas, preservando assim, a fonte de dados de uma forma objetiva (ERICSSON; SIMON, 1993).

4.2.2 Aplicação da ferramenta

Lloyd et al. (1995) sugerem o seguinte procedimento para Análise de Protocolo do Processo de Projeto: primeiramente, espera-se que o programa de projeto seja entregue ao projetista pelo menos uma semana antes da sessão experimental de projeto; durante a sessão de projeto os papéis do pesquisador, que pode ser o de representar o cliente na situação experimental, e do projetista (e se houver, do projetista consultor) devem estar bem definidos; e, principalmente, o projetista não necessariamente precisa pensar em voz alta. Nesse último caso, Lloyd et al. (1995) sugerem que sejam feitas tentativas de revisão posteriores do material registrado, para extrair os pensamentos durante e anteriormente à sessão de projeto; por fim, o projetista deve ser livre para fazer o que desejar (justificando, é claro) durante todo o experimento.

Ao analisar o desempenho dessa ferramenta para o estudo do processo de projeto, Lloyd et al. (1995) observaram que o protocolo pode ilustrar muitas formas diferentes de comportamento, e que geralmente se trata de um comportamento do tipo análise-síntese. O interessante é que, de acordo com Lloyd et al. (1995), o protocolo pode ilustrar como o problema inicial é estruturado em subproblemas, além de que o protocolo também pode apresentar as interações entre o problema e a solução, sub-problemas e sub-soluções: quando o projetista se questiona sobre algum componente apresentado no programa, a busca e a construção da resposta a essa questão podem representar um novo entendimento do problema. Nesse caso, para Lloyd et al. (1995), o protocolo ilustra claramente como o foco de curto prazo do projetista explora as ligações entre o problema e a solução.

Um dos dogmas centrais na metodologia da análise de protocolo defende que a situação problemática pode ser compreendida de tal forma que um

relatório verbal pode fornecer uma representação precisa dos pensamentos do participante (LLOYD et al., 1995). Segundo esses autores, a situação é idealizada, então as palavras do relatório verbal não podem ter outra função além de expressar o pensamento.

No entanto, de acordo com Lloyd et al. (1995) os textos básicos da análise de protocolo também apontam para a existência de limites explícitos para os relatórios sobre os processos de pensamento, particularmente com relação aos **processos de percepção e de resposta**. Aparentemente, pode-se dizer que quanto maior o elemento de percepção e quanto maior a resposta requerida da memória de longo prazo em uma determinada tarefa, menos completo se torna o relatório verbal. Segundo Nisbett and Wilson (1977⁴² apud LLOYD et al. 1995, p. 243), sujeitos em experimentos sobre a percepção, não relatam os processos mentais mais elevados de percepção subliminar e percepção sem lembrança.

Dessa forma, os relatórios verbais simultâneos parecem ser apenas um claro reflexo de um certo tipo de pensamento: o pensamento relacionado à **memória de curto prazo** (LLOYD et al., 1995). No entanto é importante lembrar que o pensamento de projeto é uma tarefa que envolve muitos outros tipos de pensamento, e são esses outros mecanismos que não se são explicitados na verbalização simultânea.

Além disso, outros estudos empíricos sobre o processo de projeto sugerem que a função das palavras geralmente muda de acordo com a situação em específico. Essas palavras estão ligadas intimamente ao processo de projeto, e portanto, compõem o pensamento projetual em conjunto com a representações gráficas, e não devem ser simplesmente consideradas comentários sobre o pensamento de projeto (LLOYD et al., 1995; SCHÖN, 1983).

Nesse contexto Lloyd et al. (1995) analisam quatro situações em que a verbalização simultânea pode revelar aspectos importantes do processo de projeto: **pensamento não-verbal, pensamento verbal, percepção e insight**.

⁴² NISBETT, R. E. e WILSON, T. D. Telling more than we can know: verbal reports on mental processes. *Psychological Review*. Vol. 84. 1977. pp. 231-259.

4.2.3 Pensamento não-verbal

Pesquisas na área da Neurologia identificaram que os hemisférios (esquerdo e direito) do nosso cérebro estão relacionados a aspectos diferentes do pensamento humano, sendo que o esquerdo está relacionado com as atividades temporais, incluindo a memória verbal e a articulação da fala, enquanto que o lado direito está relacionado com a percepção e a atividade espacial (LLOYD et al., 1995).

Lloyd et al. (1995) observam que os resultados dessas pesquisas podem indicar que as atividades em projeto, como desenhar e compreender o programa, seriam difíceis de serem verbalizadas, por pertencerem a hemisférios diferentes do cérebro. Esses autores identificaram evidências desse fato no protocolo que eles analisaram, em uma ocasião em que o projetista em estudo parou de falar quando o pensamento pareceu apontar alguma incompatibilidade dessas atividades específicas com a verbalização simultânea. Lloyd et al. (1995) acreditam que esses momentos são pontos importantes, pois caracterizam momentos de tomada de decisão, mas não é possível ter uma idéia do pensamento que está por trás dessas decisões.

Outro fator a corroborar com essa idéia é que Lloyd et al. (1995) observaram em seu estudo sobre a Análise de Protocolo que a taxa de verbalização caiu à medida que o projetista se preparava e começava a desenhar. Nesse caso, a taxa de verbalização é calculada pelo número de palavras verbalizadas em um determinado tempo. Lloyd et al. (1995) determinaram o período de trinta segundos para a realização dessa contagem. Segundo esses autores, enquanto a queda na taxa de verbalização parece ser um ótimo indicador da incompatibilidade entre o projetar e o falar, por outro lado uma taxa de verbalização que não varia significativamente pode indicar que a fala e o projetar simultâneos, em alguma instância, são complementares.

4.2.4 Pensamento verbal

Apesar das considerações anteriores apontarem para a impossibilidade da verbalização na representação dos pensamentos envolvidos na atividade de projeto, há alguns momentos em que a verbalização pode realmente representar os pensamentos do projetista.

Ao estabelecer um paralelo entre a resolução de problemas convencionais, que é uma tarefa considerada de curto prazo extremamente direcionada e dedutiva, e a resolução de problemas de projeto, espera-se que o projetista conduza uma análise completa do problema na busca por uma solução em potencial (LLOYD et al., 1995). Nessa suposição, o projetista analisa o problema deduzindo as implicações a partir do programa fornecido, e assim o projetista começa, mesmo que inconscientemente, a estruturar o problema de projeto (LLOYD et al., 1995; ALEXANDER, 1964; RESTREPO; CHRISTIAANS, 2003). Lloyd et. al. (1995) apontam que, nesse momento, a verbalização simultânea está muito próxima de uma clara representação do pensamento do projetista.

Ao analisar o protocolo de um de seus estudos Lloyd et al. (1995) observaram que, enquanto o projetista tenta entender a realidade do problema que ele enfrenta através de pesquisas e medições, é possível ter um idéia clara do foco de suas ações tanto pela linguagem corporal no vídeo, quanto pela verbalização. Esse comportamento tem sentido, dado seu objetivo geral, que é produzir uma solução para o sub-problema que ele estabeleceu. Lloyd et al. (1995) salientam que durante esse período a taxa verbal do projetista também se manteve suficientemente constante. Portanto, nesse momento a verbalização do projetista está relativamente próxima aos seus pensamentos (LLOYD et al., 1995).

4.2.5 Percepção e a situação problemática

Geralmente em projeto, a forma como um projetista produz uma solução depende da maneira como ele percebe o problema (LLOYD et al., 1995). Segundo Lloyd et al. (1995) é interessante notar que os projetistas também

procuram discutir as razões e as intenções que surgem a partir de uma maneira particular de observar uma situação de projeto, pois a percepção geralmente ocorre com o primeiro contato do projetista com um problema, podendo se estabelecer o tom para o comportamento durante a criação da solução.

Particularmente no caso do estudo de Lloyd et al. (1995), não ficou muito claro para os pesquisadores como o projetista em estudo entendeu o problema, ou seja, não foi possível identificar como ele adequou o problema a sua estrutura de conhecimento. Uma possível razão para isso ter acontecido é que, quando se pede ao projetista para verbalizar seus pensamentos, se espera que ele esteja sempre falando, entretanto, essa fala pode funcionar como uma máscara superficial do pensamento de projeto (LLOYD et al., 1995).

Enquanto o silêncio indica que cada novo agrupamento do problema está sendo assimilado de alguma forma, não existe nenhuma pista da maneira como essa informação está sendo entendida (LLOYD et al., 1995). Nesse caso, o que pode estar ocorrendo é que ao ler o programa em voz alta o projetista dispara um mecanismo para mascarar seus pensamentos atuais nessa percepção inicial do problema. Assim, Lloyd et al. (1995) consideram que exista uma reversão na função do comentário verbalizado, ao invés de comentar (externalizando) seus pensamentos gerados internamente, a leitura em voz alta ajuda a internalizar a situação problemática.

4.2.6 *Insight*

Dependendo da complexidade da situação, a solução pode ser encontrada rapidamente (em um flash) ou mais metodicamente na medida em que o problema é lentamente entendido (LLOYD et al., 1995). Ao relacionar o conhecimento existente com a situação problemática, os projetistas relatam a existência de um momento de inspiração, ou melhor, um momento quando tudo se encaixa. O movimento Gestalt na psicologia, em particular o trabalho de Wertheimar

(1978)⁴³, tende a chamar esse ponto no processo de resolução de '*insight*' (LLOYD et al., 1995, p. 249).

Para Lloyd et al. (1995) o problema de se incluir esses *insights* em uma descrição do processo de projeto é que eles acontecem rapidamente e inesperadamente. Segundo Hadmard (1945⁴⁴ apud LLOYD et al. 1995, p. 250), claramente existe antes um conjunto estruturado de informação, o que é conhecido como um período de incubação, mas para Lloyd et al. (1995) parece não existir uma regra geral de quando o *insight* ocorre. O processo cognitivo parece tão profundo, abstrato, fundamental, e acima de tudo relacionado com o processo de resposta e a memória de longo prazo, que parece quase impossível que o projetista possa comentar sobre tais momentos (LLOYD et al., 1995).

Porém, Lloyd et al. (1995) no desenvolvimento do estudo sobre a ferramenta, identificaram a existência de um padrão de comportamento relacionado ao processo de *insight*. De acordo com esses autores, o projetista trabalhava metodicamente nos aspectos do problema, mas quando ocorria um *insight* era possível notar uma mudança no tom de voz, que passava de um tom de comentário para um tom de sinalização de reconhecimento. Esse processo de reconhecimento alerta o projetista para uma solução adequada e todo esse evento gera uma mudança no tom de voz e estilo da conversação (LLOYD et al., 1995).

Nos minutos e segundos antes de um *insight* ocorrer a verbalização simultânea pode ou não ser capaz de capturar os pensamentos do projetista, e isso vai depender do tipo de pensamento que precede o *insight*, podendo ser ele verbal ou não-verbal (LLOYD et al., 1995). Segundo Lloyd et al. (1995) o importante é que, em cada um dos casos, parece claramente estar operando **um processo cognitivo profundo, um processo de adequação e conexão da informação nova com o conhecimento existente**. Embora a própria informação possa ocupar o processamento de curto prazo do projetista, a operação de reconhecimento profundo que ocorre durante o *insight* permanece inacessível para a verbalização (LLOYD et al., 1995).

⁴³ WERTHEIMAR, M. *Productive Thinking*. Harper. New York. 1978.

⁴⁴ HADAMARD, J. *The psychology of invention in the mathematical field*. Princeton University Press. New York. 1945.

4.2.7 Reflexões sobre a elaboração do experimento de projeto

Lloyd et al. (1995) observaram que uma das grandes dificuldades da utilização da Análise de Protocolo está na construção de uma situação experimental que represente a verdadeira natureza do processo de projeto, sem que haja uma interferência da metodologia. Lloyd et al. (1995) apontam que, no estudo desenvolvido por eles, varias vezes o projetista explicitamente tenta adivinhar o que o pesquisador quer ouvir e, geralmente, ele parecia estar envolvido em uma atividade que ele achava que deveria estar fazendo, ao invés de fazer o que ele normalmente faria. Nesse sentido, é possível dizer que a situação de projeto é artificial e impõe pouco tempo para o desenvolvimento do projeto, o que não permite alterações na intensidade do experimento (LLOYD et al., 1995).

Para explorar o quanto artificial essa situação pode ser, Lloyd et al. (1995) discutem quatro aspectos do processo de projeto que eles acreditam ser fundamentais para o desenvolvimento do processo no contexto prático. Segundo esses autores esses aspectos, que são representativos e não exaustivos, são: a **negociação** entre o projetista e cliente; a **discussão** entre o projetista e seus colegas; as **variações na intensidade** da atividade de projeto; e a **síntese de projeto** considerada como um processo.

O problema de projeto, assim como ele aparece no programa está longe de ser definitivo, ele é mais uma coleção de variáveis, e ainda sim é uma coleção incompleta dessas. Lloyd et al. (1995) lembram que uma das atividades do projetista é descobrir como o cliente entende essas variáveis e a gama de valores permitidos para essas variáveis. Assim, o projetista deve investigar até onde vai o desejo do cliente. Quando os projetistas constroem uma visão clara de como o cliente vê o problema, eles então podem começar a trabalhar na solução (LLOYD et al., 1995).

Os problemas de projeto podem variar com relação ao envolvimento que os clientes terão no processo de resolução, mas o importante é que sempre existirá um fator cliente nesse processo (LLOYD et al., 1995). No caso da Análise de Protocolo o que ocorre normalmente, é que apesar de existir um programa de projeto não existe um cliente. Dessa forma, a situação é artificial, pois ela retrata o problema como se ele fosse estático, uma entidade definitiva e não dinâmica

(LLOYD et al., 1995). Segundo Lloyd et al. (1995) sem o cliente no processo de projeto, o projetista possui uma liberdade que ele normalmente não teria se o processo de projeto fosse real.

Além da negociação com um cliente, também existe outro tipo de interação social no processo de projeto, envolvendo o diálogo com os colegas. Esta comunicação, ao invés de permitir que o projetista entenda a visão do cliente perante a situação, permite que ele externalize suas próprias idéias sobre o problema, assim como também receba uma crítica objetiva sobre essas idéias (LLOYD et al., 1995). Para esses autores, essa ênfase no processo de projeto como um diálogo não necessariamente está relacionada a equipes de projeto, mas na forma como o projetista se sente confortável em expressar suas próprias idéias.

Segundo Lloyd et al. (1995) o que ocorre na Análise de Protocolo é que, devido ao caráter experimental da atividade em análise, é inevitável que o pesquisador busque de alguma forma se manter fora da situação, de modo que não interfira na tarefa. No entanto, parece acontecer justamente o oposto (LLOYD et al., 1995). De acordo com esses autores, qualquer pessoa a mais, presente em uma situação real de projeto, ajudaria no processo, apontando aspectos importantes da situação para o projetista. No caso dos protocolos, a artificialidade surge porque o pesquisador assume apenas o papel de pesquisador e não de um colega. Assim, a situação experimental consegue alienar o projetista, desnecessariamente influenciando o processo de projeto (LLOYD et al., 1995).

Para Lloyd et al. (1995) uma forma de incorporar tanto a negociação com o cliente quanto a discussão com colegas em um experimento de projeto é ter papéis bem definidos para todas as pessoas envolvidas no experimento. O papel do cliente é ter uma agenda definitiva para o produto projetado. O papel do colega é fornecer suporte para o projetista e fornecer uma perspectiva diferente sobre a situação problemática. Lloyd et al. (1995) salientam que, se existir apenas um pesquisador, então talvez ele ou ela tenha que ficar trocando entre esses papéis. O ponto básico é que essas interações são vitais para um processo de projeto real e, assim devem ser encorajadas pela utilização da encenação dos papéis no experimento (LLOYD et al., 1995).

Outro aspecto fundamental a ser considerado são as variações na intensidade da atividade de projeto. Segundo De Bono (1976 e 1977^{45 46} apud LLOYD et al. 1995, p. 255) muitos textos em psicologia, e outras disciplinas nas quais a criatividade é um fator na resolução de problemas, apontam para a necessidade do solucionador (no caso, o projetista) pensar o problema de maneiras diferentes. Lloyd et al. (1995) colocam que o processo é conhecido como *deslocamento* e a maneira como esse comportamento pode inconscientemente ajudar o projetista é chamado de incubação, sendo que essa por sua vez pode levar ao *insight*.

Anderson (1990⁴⁷ apud LLOYD et al. 1995, p. 255) explica que a razão para a eficácia do comportamento de mudança de intensidade está na alteração do padrão mental, ou no período onde a memória de curto prazo processa a informação não aparentemente relacionada com a resolução de problema. Na Análise de Protocolo, entretanto, parece existir uma necessidade de o projetista permanecer em um único nível de intensidade, pensando em voz alta em um ritmo regular, e metodicamente trabalhando em direção a uma solução, tais suposições criam um processo de projeto artificial (LLOYD et al., 1995).

Essa restrição a alterações no ritmo das atividades está relacionada a outro aspecto importante no processo de projeto que é a restrição de tempo. Segundo Lloyd et al. (1995), com tempo disponível os projetistas têm a chance de mudar suas idéias indefinidamente, ao passo que com restrição de tempo, erros acontecem e soluções mal-concebidas são elaboradas. Por essa razão, é importante ter uma definição do escopo da atividade a ser analisada, já na elaboração do experimento de Análise de Protocolo. De acordo com Lloyd et al. (1995), se a intenção é isolar a elaboração do conceito de projeto, é possível que se consiga um experimento menos demorado.

Lloyd et al (1995) ressaltam que além do conflito existente entre o comprometimento do projetista em pensar em voz alta e sua inclinação para pensar de outras maneiras, o projetista parece se utilizar de artifícios e atalhos para acelerar o processo em direção ao seu objetivo final (LLOYD et al., 1995). Ou seja, a

⁴⁵ DE BONO, E. **Teaching thinking**. Penguin, London. 1976.

⁴⁶ DE BONO, E. **Lateral Thinking**. Penguin. London. 1977.

⁴⁷ ANDERSON, J. R. **Cognitive psychology and its implications**. W. H. Freeman. New York. 1990.

verbalização simultânea forçaria o projetista a mudar a natureza de seu processo de projeto.

Para Lloyd et al. (1995) esses aspectos levantados indicam que a metodologia da Análise de Protocolo geralmente se baseia no princípio de que a tarefa de projeto deve ser apresentada como inteiramente nova ao projetista, para que ela capte cada pensamento que o projetista possa ter sobre o problema. No entanto, Lloyd et al. (1995) ressaltam que essa conduta também pode gerar um processo de projeto artificial, a medida que os meios utilizados pelo projetista para interpretar a situação serão sempre mediados pelo conhecimento armazenado na memória de longo prazo, portanto, mesmo que totalmente distinta, uma situação de projeto nunca será considerada e interpretada como totalmente nova pelo projetista. Segundo esses autores, uma forma de tornar essa metodologia um experimento muito mais preciso, seria não fornecer ao projetista uma tarefa de projeto totalmente nova, mas fornecendo ao projetista um período de tempo para que ele possa digerir a tarefa, diluindo o experimento de projeto ao longo de um período maior, de forma que ele não seja focado em apenas uma sessão de projeto. Ou seja, uma metodologia que não force o projetista a trabalhar mais rápido do que ele se sinta confortável a fazer.

Por fim, é importante considerar que a Análise de Protocolo e as suas restrições, tanto as teóricas quanto as metodológicas, interferem no processo de projeto. Além disso, é preciso estar atento a uma idéia errada que permanece implícita na utilização da Análise de Protocolo no processo de projeto, que é a noção linear do processo de projeto, ou seja, a idéia de que o processo de projeto é um elemento unitário, que envolve apenas um tipo de raciocínio: o projetual. De acordo com o que já foi observado, o processo de projeto é composto por vários processos cognitivos que conduzem o projetista da interpretação da situação problemática até o estabelecimento da solução de projeto.

4.3 MODELAGEM DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA

O estudo em particular da estruturação dos problemas de projeto, assim como eles são percebidos ou construídos pelos projetistas, deve envolver um

método de pesquisa que permita **descrever o comportamento do projetista como operações** na atividade de projeto (DORST, 2003). O método de pesquisa deve ser neutro e deve seguir de perto o processo de projeto em um nível bem detalhado. Entende-se por neutralidade a independência dos paradigmas, e o fornecimento, apenas, de uma “linguagem” e uma maneira de trabalhar que permita monitorar o processo de projeto o mais próximo possível, usando os termos que o próprio projetista utiliza (DORST, 2003, p. 10). É necessário encontrar uma maneira de descrever o comportamento de projeto em um nível tão detalhado, que permita enxergar a estrutura e emergir os padrões de comportamento relacionados à *problematização* em projeto, sem ser completamente específico à situação problemática.

Dorst (2003) afirma que, anteriormente, outros pesquisadores enfrentaram esse tipo de problema, e uma maneira possível de se resolver isso, é concentrar no **comportamento de ligação** (*linking behavior*) dos projetistas, ou seja, como e porque razões os projetistas ligam as informações a fim de elaborar uma estrutura para os problemas de projeto. Segundo Dorst (2003) os **padrões de ligações** que os projetistas percebem e desenvolvem no problema de projeto podem ser rastreados em um fluxograma.

A idéia é que, a estrutura do fluxograma pode ser vista como um padrão completo de conexões problema-solução (DORST, 2003). Dorst (2003) afirma que normalmente se observa que os projetistas mais experientes apresentam a vantagem de ter um grande repertório desses padrões de ligação prontos. Esse repertório os ajuda a estruturar seus problemas e soluções de projeto, e a estabelecer as ligações entre os dois.

Desse processo de estruturação do problema de projeto é possível esperar a elaboração de um modelo da situação problemática. De acordo com Lawson (2006), o modelo completo da situação problemática deve, teoricamente, mostrar como cada gerador de requisito pode contribuir com cada tipo de restrição:

“Assim como um projeto é o produto da abordagem do projetista, o modelo do problema também é uma reflexão do padrão particular de restrições que compõem o problema” (LAWSON, 2006, p.106).

“Algumas vezes uma dessas estruturas está próxima o suficiente de uma situação real, a ponto de poder representá-la” (ALEXANDER, 1964, p.8)

O modelo é uma representação da estrutura do problema, na qual é possível observar as ligações que o projetista fez entre os conceitos abstratos estabelecidos por ele. Esse modelo pode ser tanto físico quanto mental. Ou seja, tanto pode estar descrito em folha de papel, como estar apenas na cabeça do projetista. O importante é que esse modelo existe.

5 MÉTODO DE PESQUISA

A descrição do método apresenta a estrutura lógica do processo de pesquisa, através da qual é possível compreender como o trabalho se desenvolve, desde a definição do problema de pesquisa até os resultados obtidos. Além disso, fazem parte do método de pesquisa os meios para que a pesquisa seja desenvolvida de forma sistemática e controlada, a fim de que se obtenha confiabilidade e validade dos resultados. A **rastreabilidade** no processo de pesquisa - planejamento, coleta e análise dos dados - é fundamental para avaliar a qualidade do conhecimento produzido (HIROTA, 2001).

A partir dessas considerações, este capítulo apresenta uma descrição do projeto de pesquisa, definição da estratégia de pesquisa, o delineamento do processo, a descrição do método adotado para elaboração do experimento, e os mecanismos de análise.

5.1 PROJETO DE PESQUISA

A elaboração do projeto de pesquisa partiu da identificação de uma **lacuna de conhecimento**. Ao longo do desenvolvimento da revisão de literatura, verificou-se que, apesar de existirem muitos estudos sobre a natureza dos problemas de projeto, ainda há muitas dúvidas sobre como o projetista lida com esses problemas (*problematização*). Dessa forma, o **problema de pesquisa** abordado nesta dissertação é a falta de conhecimento adequadamente aprofundado sobre as ações de projeto, o que propiciaria, conseqüentemente, maior conhecimento sobre os processos cognitivos envolvidos na manipulação dos problemas de projeto.

A delimitação desse problema de pesquisa sugeriu a formulação da seguinte **questão de pesquisa principal**: *Quais são as ações de problematização no processo de projeto de arquitetura?* No entanto, essa questão demandou a elaboração de uma **questão intermediária**: *Quais são as condições e limites da **Análise de Protocolo** no estudo do processo de projeto?*

Diante desses questionamentos, com base no problema de pesquisa estabelecido, **propõe-se** que através da utilização da ferramenta Análise de Protocolo em um experimento de projeto, identifiquem-se as ações de projeto que correspondem aos processos cognitivos relacionados à *problematização* em projeto.

5.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa surge a partir da natureza da questão de pesquisa (EASTERBY-SMITH et al. 1991; LOOSEMORE, 1999; YIN, R., 2001), ou seja, a formulação da questão influencia diretamente a escolha da estratégia, determinando o caráter do processo de pesquisa. Além da formulação da questão, a compreensão do contexto é fundamental para a definição da estratégia de pesquisa (EASTERBY-SMITH et al. 1991).

Como foi apresentado nos capítulos 2, 3 e 4, os principais estudos que buscaram observar as ações e os processos cognitivos envolvidos na atividade de projeto consideram importante a influência de variáveis contextuais no processo. Diante dessa característica, propôs-se o desenvolvimento de uma **abordagem fenomenológica** do processo de pesquisa. (EASTERBY-SMITH et al. 1991).

Nesse sentido, optou-se pela realização de um **experimento de projeto** para observar o fenômeno processo de projeto, no qual os pesquisadores pudessem formular a tarefa de projeto e o ambiente de laboratório pudesse reproduzir ao máximo o contexto da prática profissional. Este experimento teve como foco de observação as ações de modelagem do problema de projeto, e como escopo do fenômeno, a elaboração de um partido arquitetônico.

Tendo em vista que o fenômeno a ser estudado no experimento envolve a observação e identificação das ações e processos cognitivos relacionados ao processo de projeto, procurou-se um ferramental metodológico que possibilitasse essa análise. Conforme foi apresentado e detalhado no capítulo anterior, muitos estudos em processo de projeto tem se utilizado do ferramental da **Análise de Protocolo** para rastrear esses processos cognitivos.

5.3 DELINEAMENTO DO PROCESSO DE PESQUISA

O delineamento representa a descrição do processo de desenvolvimento de pesquisa (Figura 4), apresentando a seqüência lógica de desenvolvimento e a evolução dos componentes estruturais do raciocínio metodológico.

A pesquisa foi desenvolvida em torno da construção do referencial teórico (revisão de literatura), do desenvolvimento de um experimento de projeto, e da análise e discussão dos resultados obtidos no experimento. Esse processo apresentou uma evolução em três etapas distintas, a identificação de um problema inicial de pesquisa, que resultou na formulação dos projetos de pesquisa 1 e 2, sendo que o segundo representou um aprimoramento do primeiro (figura 4).

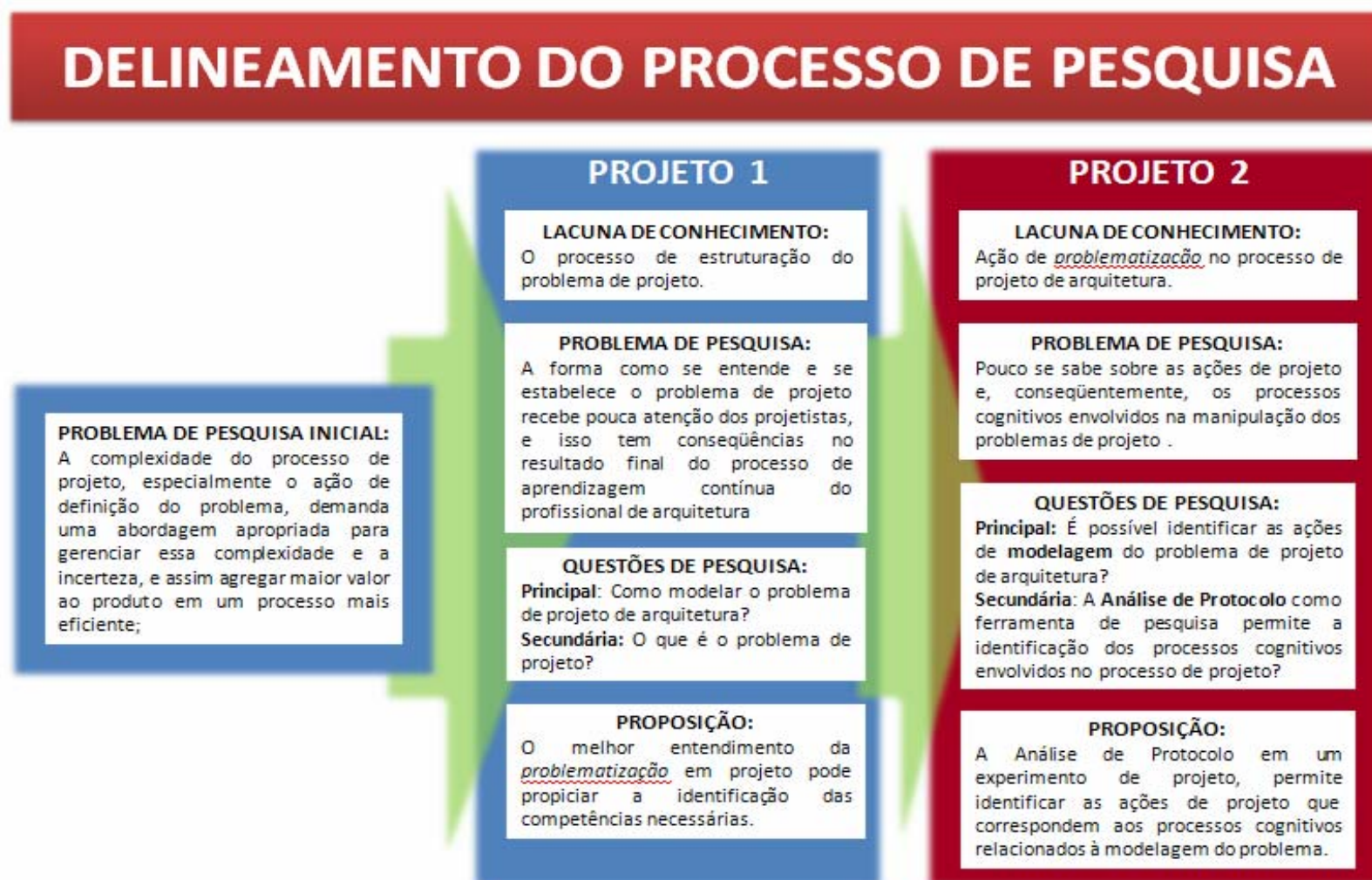


Figura 4 – Delineamento da pesquisa

A formulação do projeto de pesquisa teve como base a identificação de uma lacuna de conhecimento, a configuração de um problema de pesquisa, do qual foram derivadas questões e proposições. Além disso, cada uma das duas versões do projeto indicava um direcionamento para o foco de observação e a análise do experimento. As mudanças e reconsiderações que ocorreram no projeto foram estimuladas, tanto pela descoberta de interpretações mais coerentes na literatura, quanto pelas análises parciais do experimento. Essa evolução na compreensão do fenômeno levou a elaboração de uma estrutura mais sólida e coerente da pesquisa, e conseqüentemente permitiu o desencadeamento das análises, de forma que a questão de pesquisa colocada pudesse ser respondida.

5.4 O EXPERIMENTO DE PROJETO

O experimento tinha como foco observar a atividade projetual de um arquiteto (**unidade de análise**), durante o desenvolvimento de uma proposta de projeto (**objeto de estudo**), em nível de partido arquitetônico. A unidade de análise escolhida foi um arquiteto que também é professor de arquitetura, com experiência reconhecida no ensino da disciplina de projeto. A escolha desse profissional justificase pela sua prática em explicitar o processo de projeto em sala de aula, portanto não seria necessário que os pesquisadores conduzissem um treinamento com o arquiteto para facilitar a verbalização do processo de projeto.

A situação de projeto escolhida foi um objeto de estudo do grupo de pesquisa⁴⁸. Nesse estudo, um colaborador externo ao grupo trouxe um anteprojeto de um salão de festas que ele estava desenvolvendo. Porém, os clientes residiam em outra cidade localizada em outro estado, fato que caracterizou um total desconhecimento do local da proposta e dos clientes para a equipe de estudo. Assim, toda a informação disponível ao grupo de estudo para caracterizar a situação de projeto foi fornecida apenas por esse colaborador.

⁴⁸ Grupo Pesquisa em Gestão de Processos na Construção Civil do Departamento de Construção Civil da Universidade Estadual de Londrina.

O objetivo desse estudo era desenvolver diretrizes para a consideração de informações de custo na etapa de concepção do projeto arquitetônico. O grupo de pesquisa esperava investigar formas para decomposição da proposta de projeto a partir de um raciocínio funcional (Sistemas funcionais). Portanto, nesse estudo, as ações do grupo de pesquisa giravam em torno da **proposta já concebida** pelo colaborador.

Para a proposição do experimento desta pesquisa, foi utilizada essa mesma situação de projeto caracterizada pelo colaborador. A partir das informações que o colaborador havia fornecido, foi elaborado um programa de projeto e uma representação gráfica das informações do terreno, que então foram fornecidos ao arquiteto. No entanto, como o arquiteto, unidade de análise desta pesquisa, fazia parte do grupo de pesquisa que desenvolveu o estudo sobre a mesma situação, ele teve conhecimento das características da proposta concebida pelo colaborador. De acordo com as análises do experimento (capítulo 6) esse conhecimento da proposta anterior influenciou todo o processo de projeto conduzido no experimento. No entanto, considerou-se que esse conhecimento prévio não reduziria a validade do experimento, pois na prática profissional existem várias situações em que os arquitetos são levados a re-projetar determinadas propostas.

O programa fornecido ao arquiteto, na forma de texto, constava de uma página contendo os dados básicos sobre o cliente, a tarefa de projeto (o produto desejado), o local e o experimento (ANEXO). Esses dados foram considerados suficientes para que o arquiteto pudesse ter uma compreensão inicial da situação problemática e, caso ele demandasse mais dados, estes poderiam ser fornecidos pelo pesquisador. Além do texto, foram fornecidos ao arquiteto alguns dados gráficos do lote (dimensões e orientação) para completar a caracterização dessa situação de projeto (ANEXO).

A tarefa de projeto descreve, principalmente, a demanda do cliente por uma edificação que proporcionasse o espaço para um Buffet com um salão de festas com capacidade para 400 pessoas, cozinha, área de armazenamento de mantimentos e sanitários. Além disso, o programa indicava que existia uma limitação de investimento do cliente, para a construção do edifício, de no máximo R\$ 150.000,00.

Para a realização do experimento de projeto não foi seguida a recomendação, de Lloyd et al. (1995) indicando que o programa de projeto fosse

entregue ao projetista pelo menos uma semana antes da sessão experimental de projeto. Porque se acredita que devido ao foco do experimento na observação das ações de *problematização* em projeto, é fundamental que se observe o projetista desde o primeiro contato com o programa de projeto, pois desde esse primeiro momento o arquiteto já está estabelecendo a sua percepção da situação problemática.

Foi estabelecido o período de uma hora para a realização do experimento. Considerou-se esse um prazo suficiente para que o projetista desenvolvesse um partido arquitetônico, diante das dimensões da proposta demandada e das características funcionais exigidas por ela. Tendo em vista que o objetivo principal da pesquisa era investigar as ações de *problematização* em projeto, e sendo reconhecido que essas ações estão relacionadas aos primeiros passos do arquiteto na concepção do partido arquitetônico, considerou-se que paralelamente ao partido, o arquiteto desenvolvesse essas ações de *problematização* estabelecendo a sua percepção da situação problemática.

O experimento foi realizado na sala do grupo de pesquisa, caracterizando um ambiente fora do contexto real de atuação do arquiteto (laboratório). Ao arquiteto foram fornecidas apenas algumas folhas A4 em branco, além de material para desenho (Lapiseira, borracha e caneta) e uma calculadora. Não estava disponível ao arquiteto a utilização de ferramental computacional tanto para representação (ex. AutoCAD) quanto para pesquisa (ex. Internet). Ele também não tinha acesso ao material para pesquisa bibliográfica. Nesta sala estavam presentes o arquiteto e dois pesquisadores. Enquanto o arquiteto elaborava a proposta, um dos pesquisadores assumiu o papel participativo no experimento para ajudar a provocar a verbalização do arquiteto. Assim, quando o arquiteto demandasse algum dado extra sobre o cliente, o pesquisador assumia o papel do cliente, ou quando o arquiteto desejasse dialogar sobre a elaboração da proposta com um colega ou colaborador, o pesquisador também assumia esse papel.

O experimento foi conduzido dessa forma porque acredita-se que o arquiteto seja capaz de desenvolver a proposta de Partido Arquitetônico utilizando apenas o material básico de desenho. Sabe-se que não existe uma única forma e nem uma forma considerada correta para a elaboração de um partido arquitetônico, e que as diferenças de estilo podem levar a processos distintos de projetar. No entanto, esse estudo não tem a ambição de explorar essa questão. Para o

pesquisador, apesar de existir essa variação, é possível investigar as ações de estruturação do problema de projeto tomando como base o desenvolvimento de projeto na maneira considerada tradicional, ou seja, através de desenhos em uma folha de papel.

O processo de projeto do experimento foi registrado por uma câmera filmadora e um gravador de voz. Com esse ferramental foi possível registrar toda a verbalização do arquiteto durante o desenvolvimento do partido arquitetônico. Além do registro de áudio, a utilização da câmera filmadora permitiu que fosse captado o processo de desenvolvimento gráfico da proposta através do registro dos desenhos, esquemas e marcações do arquiteto. Esse registro visual forneceu maior precisão, e, portanto, maior confiabilidade à análise da verbalização do projetista.

5.5 MECANISMOS DE ANÁLISE

Os dados obtidos através da Análise de Protocolo serviram de base para elaborar um modelo descritivo do processo de projeto baseado nas ações do projetista durante o desenvolvimento da proposta. O modelo foi elaborado a partir da concepção de Maher et al. (1996 apud DORST; CROSS, 2001, p.434) sobre a Co-evolução no processo de projeto, envolvendo o espaço do problema e o espaço da solução. A utilização desse modelo forneceu uma estrutura para análise dos dados coletados.

À medida que o objetivo da análise era identificar as ações de projeto, é importante destacar que foram consideradas **ações de projeto** toda e qualquer iniciativa de projetista envolvida na atividade de projeto. Dessa forma, ao solicitar ao arquiteto que verbalizasse durante a realização da tarefa de projeto, os pesquisadores esperavam que os comentários do arquiteto ajudassem a desvendar quais eram as ações de projeto e, conseqüentemente, quais eram os processos cognitivos envolvidos na atividade de projeto.

Portanto, a partir das próprias palavras do arquiteto foi possível perceber se em determinado momento ele realizava uma ação direcionada a compreensão e estruturação do problema ou uma ação direcionada ao desenvolvimento da solução. Além disso, a observação dos desenhos gerados pelo arquiteto, durante o processo de projeto, contribuiu para a compreensão do

direcionamento das ações realizadas (problema ou solução). A análise da verbalização e das representações gráficas evidenciou a realidade iterativa do processo de projeto que se passa na cabeça do arquiteto, em várias transições entre o espaço do problema e o espaço da solução.

Essas ações de projeto foram classificadas com relação ao seu **direcionamento** e com relação à sua **dinâmica**:

Primeiro, as ações foram separadas de acordo com o seu direcionamento ao problema ou à solução. As ações que correspondessem a uma tomada de decisão, ou seja, todas aquelas em que existe uma modificação na situação problemática, foram consideradas como **direcionadas à solução**. Todas as outras ações foram consideradas preparativas para a tomada de decisão e, portanto, influenciando exclusivamente na **modelagem do problema de projeto**. Nesse sentido, essas ações eram responsáveis pela percepção que o arquiteto tinha da situação problemática.

Seguindo esse raciocínio, as ações de tomada de decisão, aquelas direcionadas à solução também influenciam na modelagem do problema de projeto, à medida que elas provocam uma alteração da situação problemática, apesar de não ser essa a intenção prioritária da ação.

O segundo critério, relacionado à característica dinâmica separa as ações em estáticas ou proativas e dinâmicas. Nesse caso, as ações que correspondem à **avaliação apresentam uma característica estática** no processo de projeto, de forma que o resultado obtido de uma avaliação é como uma imagem do estado atual do pareamento modelo do problema e proposta de solução. Por outro lado, **todas as outras ações dentro do processo de projeto possuem uma natureza proativa e dinâmica**, pois tem como fundamento a alteração do estado, seja esse da proposta solução ou da percepção da situação problemática.

É importante salientar que a ação de avaliação está fortemente baseada num direcionamento ao problema, pois ela tem como foco estabelecer uma imagem do estado de resolução da situação problemática, estando, portanto, diretamente relacionada ao processo de percepção e compreensão dessa situação pelo projetista. Por outro lado, ela tem papel fundamental no estímulo das ações subseqüentes, sejam elas direcionadas ao problema ou à solução.

Por fim, o modelo elaborado permitiu representar quando as ações do arquiteto estavam relacionadas ao espaço do problema ou ao espaço da solução,

gerando um modelo iterativo, na forma de fluxograma, para o processo de projeto observado. Tanto o modelo, quanto uma descrição do processo de projeto observado no experimento são apresentados em maior detalhe no Capítulo 6.

6 PROCESSO DE PROJETO OBSERVADO NO EXPERIMENTO

Primeiramente é apresentado um resumo do processo do processo de projeto observado no experimento, mostrando a dinâmica de desenvolvimento do projeto nos dois espaços: problema e solução.

Em seguida é apresentada, em detalhe, a descrição do processo de projeto observado no experimento, através de fluxogramas de projeto (figuras: 7, 9, 10, 13, 14, 17 e 18) e dos próprios desenhos produzidos pelo arquiteto (figuras: 8, 11, 12, 15, 16). As numerações inseridas nos fluxogramas indicam as ações do arquiteto no experimento, e serão comentadas ao longo do texto. O objetivo desse detalhamento é caracterizar como as ações deste profissional podem estar diretamente relacionadas ao espaço do problema ou ao espaço da solução, demonstrando a iteratividade existente no processo de projeto. O fluxograma foi elaborado de forma a ajudar na compreensão desses processos de iteração, especificamente como forma de ilustrar a transição entre o espaço do problema e o espaço da solução, ao longo do trabalho do projetista. A figura 5 apresenta a simbologia utilizada para desenvolver o fluxograma.

LEGENDA

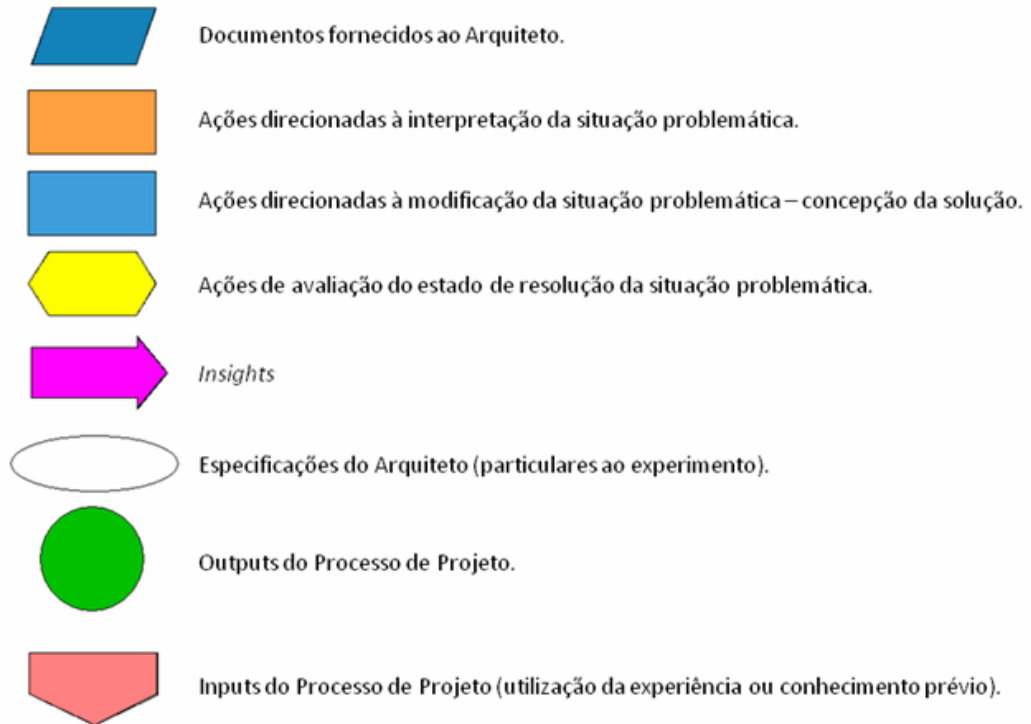
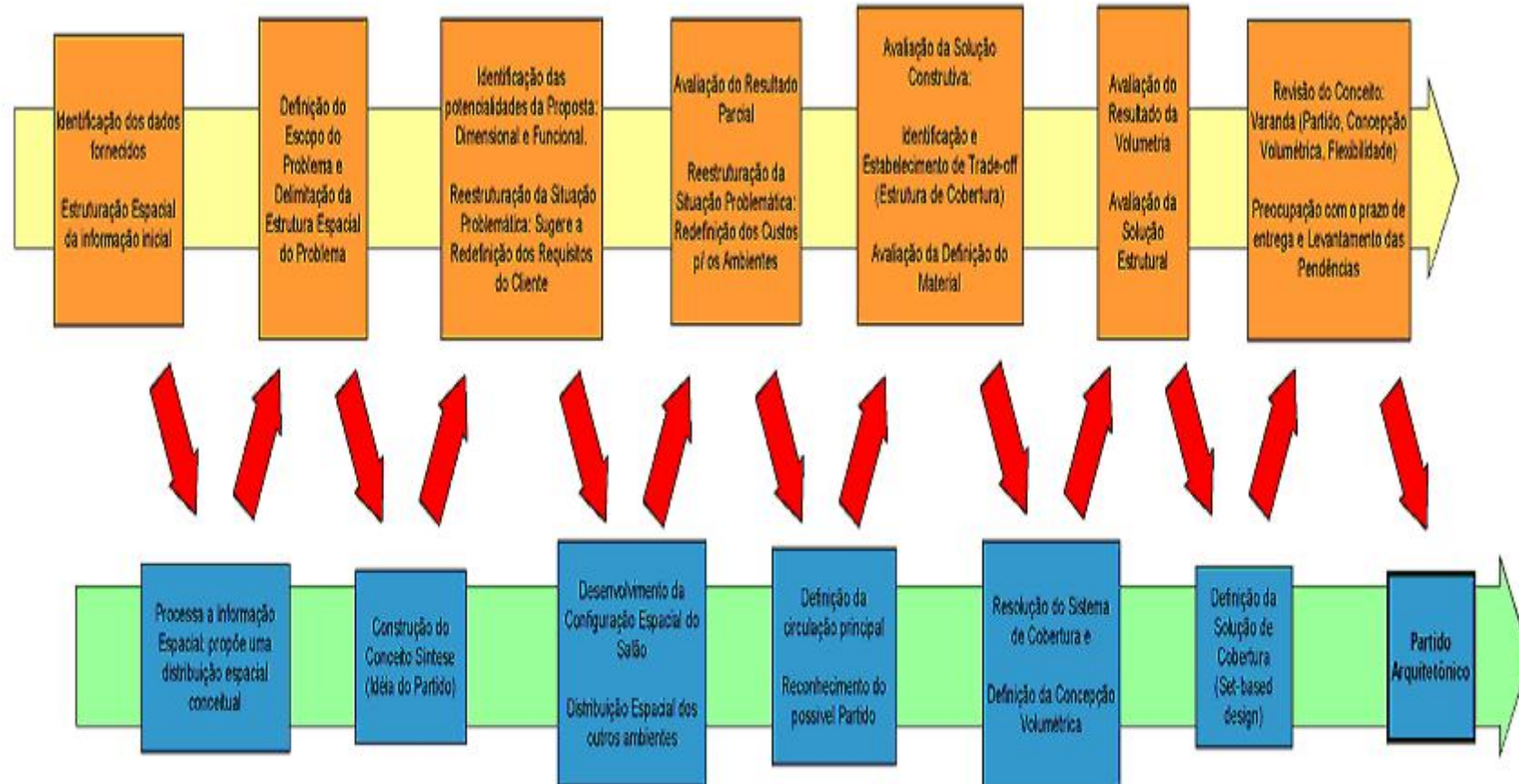


Figura 5 – Legenda de símbolos para o fluxograma de projeto

ESPAÇO DO PROBLEMA



ESPAÇO DA SOLUÇÃO

Figura 6 – Modelo resumido do Processo de Projeto

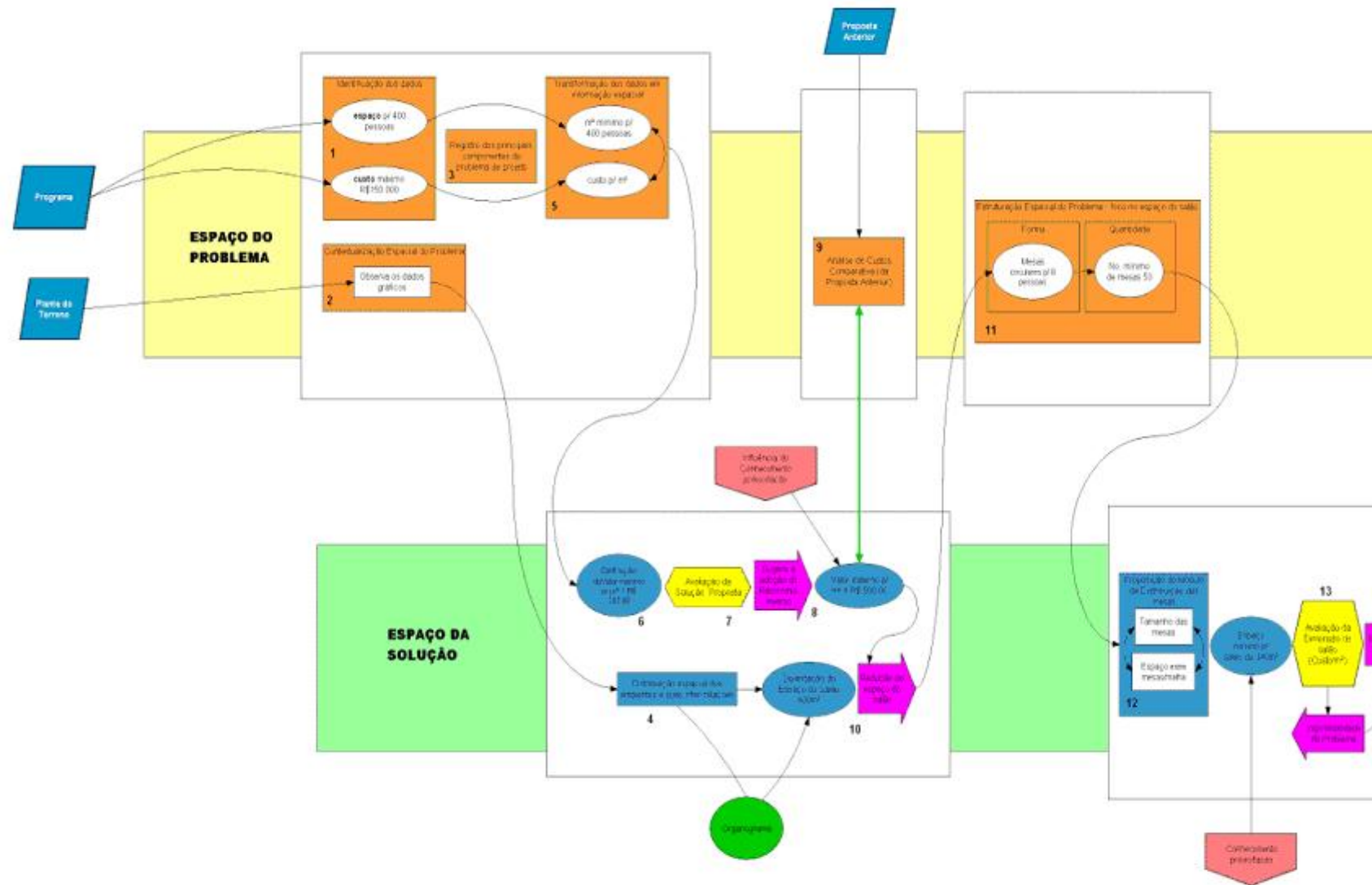


Figura 7 – Ações de Projeto de 1 à 13

O arquiteto inicia o processo com a leitura do programa de projeto. Através dessa leitura feita em voz alta, ele **identifica algumas palavras** que para ele representam os dados de partida para a caracterização do problema de projeto (Figura 7 - Ação 1): espaço para atender 400 pessoas e custo máximo de R\$ 150.000,00. Essa leitura inicial, em silêncio, foi bem dinâmica: em apenas 50 segundos o arquiteto já havia lido todo o programa e identificado esses componentes do problema.

Em seguida o arquiteto **observa os dados gráficos** fornecidos sobre o terreno e começa a realizar uma **contextualização espacial do problema** (Figura 7 - Ação 2) através da identificação da orientação (o Norte) e das dimensões do lote.

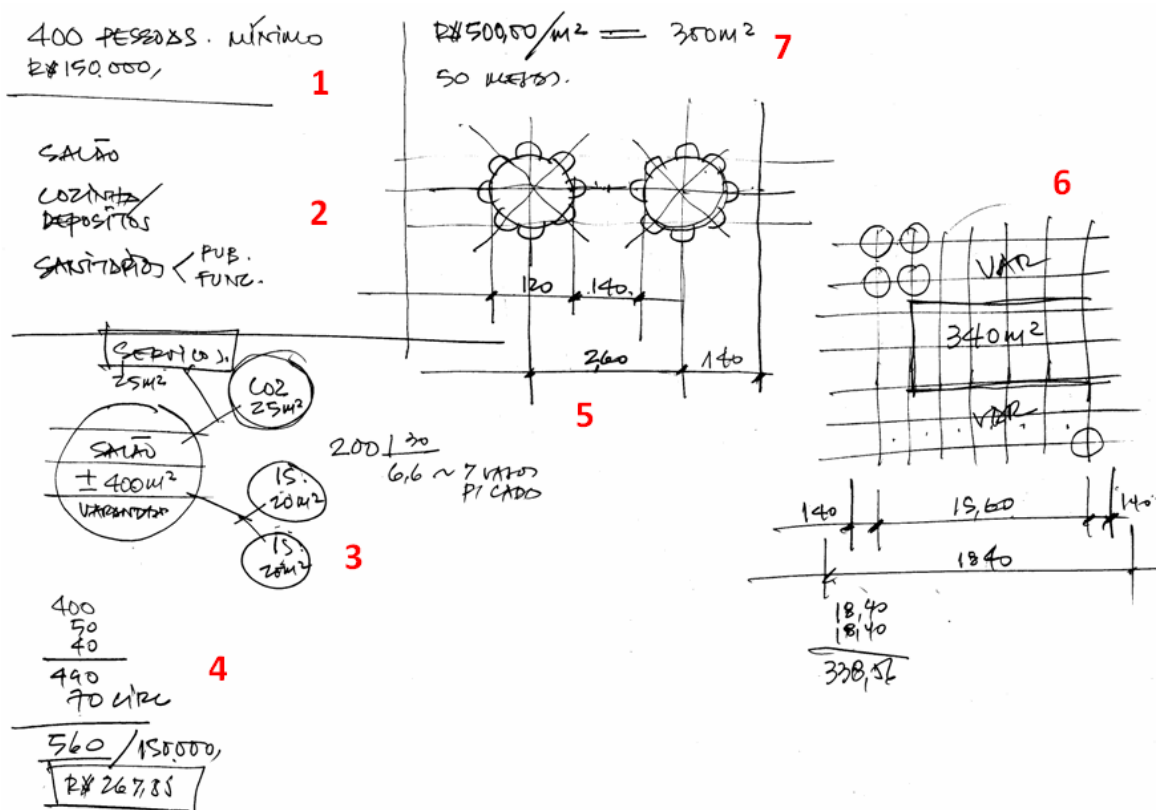


Figura 8 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 1)

Após essa contextualização, ele então passa a **registrar** no papel, primeiramente, o que ele considerou como os principais componentes do problema de projeto (Figura 7 - Ação 3 e Figura 8, anotação 1 e 2): espaço para atender 400

peças e custo máximo de R\$ 150.000,00; e depois relaciona os ambientes que devem fazer parte do projeto. Em uma releitura do programa ele volta a realizar uma ação de **identificação** para obter do programa aquilo que ele identificou como componentes, ou dados, do problema. O arquiteto então **transcreve** esses componentes em uma folha em branco. É importante observar que, o arquiteto permaneceu em silêncio durante as ações de leitura, identificação e registro dos dados, o que pode indicar a necessidade de concentração e reflexão.

Em seguida, em uma primeira ação em direção à solução, o arquiteto concebe uma possível **distribuição espacial dos ambientes estabelecendo a inter-relação entre eles** e, como resultado dessa ação, ele obtém o que pode ser chamado de organograma (Figura 7 - Ação 4, e Figura 8 - anotação 3). Na seqüência, ele atribui um dimensionamento mínimo para esses ambientes, em termos de área construída, com base em um conhecimento prévio. Essa **ação de atribuição** está fortemente relacionada ao registro anterior dos dados, pois o arquiteto está **transformando componentes iniciais da situação problemática em informação espacial** (Figura 7 - Ação 5, e Figura 8 – anotação 3): ele adiciona ao organograma, ou seja, aos ambientes, uma metragem quadrada mínima a ser atingida. Esse processo tem uma duração aproximada de 5 minutos e durante todo esse tempo o arquiteto permanece em silêncio.

Como resultado final dessa ação, o arquiteto propõe uma área construída total para a edificação de 560m² (Figura 8 - anotação 4), baseado nas soma das áreas atribuídas na ação anterior. Esse dado é logo relacionado com o custo total máximo permitido pelo cliente, gerando, portanto, uma informação mais precisa que irá permitir uma tomada de decisão. Dessa forma, o arquiteto chega a um custo máximo por metro quadrado de R\$ 267,00 (Figura 7 - Ação 6). Nesse exato instante, o arquiteto identifica uma dificuldade na situação problemática: baseado no seu conhecimento prévio, o arquiteto verifica a impossibilidade de executar a proposta inicial com os recursos disponíveis (R\$ 150.000,00), informados no programa, e faz uma **avaliação negativa da resolução do problema** (Figura 7 - Ação 7). Como consequência, o arquiteto propõe uma nova configuração do problema, fazendo com que ele volte a trabalhar no espaço do problema.

Em seguida, como em um *insight*, ele propõe que se faça um raciocínio inverso (Figura 7 - Ação 8): partindo da possibilidade de se construir com um custo de R\$ 500,00 por metro quadrado, baseado em conhecimento prévio, e

tenta resgatar quanto ficou a relação custo por metro quadrado da proposta fornecida a ele (Figura 7 - Ação 9). Ele verifica que na proposta fornecida o valor estava próximo do que ele havia sugerido: aproximadamente R\$ 450,00 por m². **A idéia do arquiteto é então tomar como ponto de partida um custo de R\$ 500,00 por m²** para toda a edificação, e tentar “*espremer*⁴⁹” o espaço do salão.

No passo seguinte, para obter uma redução do espaço de salão (Figura 7 - Ação 10) proposto inicialmente com 400m², em seu organograma, o arquiteto volta ao espaço do problema para **aprofundar o entendimento** sobre como deve ser o espaço para atender 400 pessoas. Esse entendimento passa por um processo de **estruturação espacial do problema** (Figura 7 - Ação 11), focado somente no salão.

O arquiteto começa essa estruturação (Figura 7 - Ação 11) com uma investigação, através de uma argumentação verbal sobre o arranjo das pessoas nas mesas, sugerindo que sejam utilizadas mesas com capacidade para oito pessoas, o que o leva à definição da necessidade de 50 mesas distribuídas no salão. Assim, **em um salto muito rápido para o espaço da solução**, ele começa a detalhar esse arranjo através de desenhos esquemáticos, refletindo sobre e definindo o diâmetro ideal de uma mesa para atender oito pessoas, e o espaço necessário entre elas, propondo assim um módulo para distribuição das mesas no salão (Figura 7 - Ação 12). Essa modulação faz com que o arquiteto obtenha uma área de 340 m² que, segundo ele, seria suficiente apenas para atender ao espaço das mesas, faltando ainda o espaço para buffet, banda, palco e circulação. Com essa avaliação ele **chega à conclusão** (Figura 7 - Ação 13) de que o dimensionamento de 400 m², sugerido anteriormente, é insuficiente para atender esse número de pessoas.

⁴⁹ Os termos e expressões colocadas entre aspas, neste capítulo, correspondem à transcrição literal da fala do arquiteto.

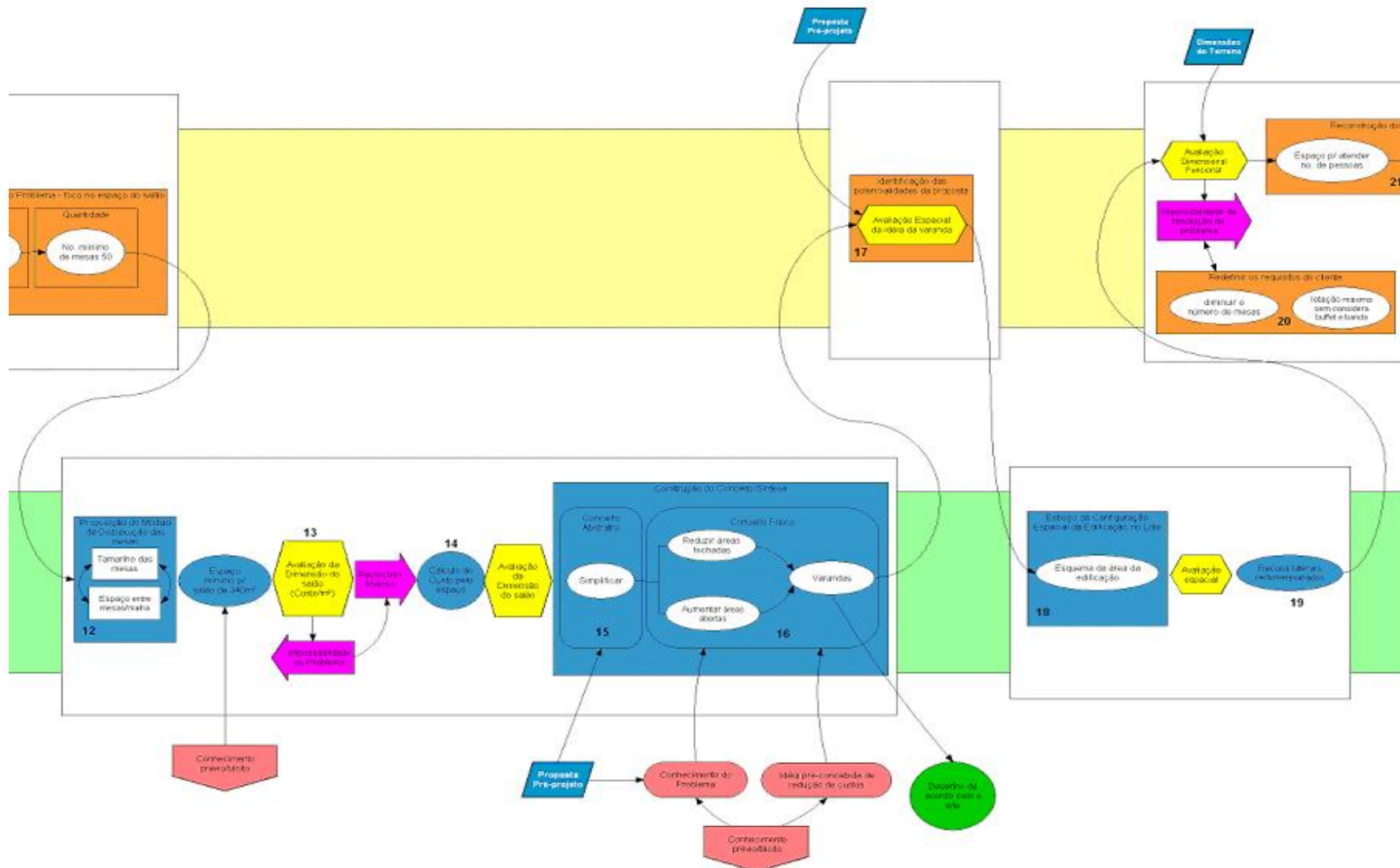


Figura 9 – Ações de Projeto de 12 à 20

Nesse momento, o arquiteto explica porque adotou tais dimensões para os ambientes da proposta. Nota-se que ele tem segurança com relação às dimensões sugeridas para os outros ambientes além do salão, e que a experiência do arquiteto influenciou nessa definição.

A conclusão de que o espaço é insuficiente, na concepção da modulação, faz com que, em seguida, o arquiteto investigue a adoção do que ele chama de raciocínio inverso. Para isso, ele produz **um cálculo** da área que poderia ser construída, dividindo o custo máximo de R\$ 150.000,00 pelo custo por metro quadrado sugerido em R\$ 500,00 (Figura 9 - Ação 14). Através desse cálculo ele chega à dimensão de 300 m² que, para ele, em uma **rápida avaliação**, representa uma impossibilidade de resolução do problema, pois não permite atender nem o espaço mínimo para a quantidade de mesas necessárias.

Assim, em uma nova ação em direção à solução, o arquiteto propõe uma **simplificação** (Figura 9 - Ação 15), para que ele consiga atender à área mínima, dentro do custo determinado. O arquiteto ainda explica que a idéia de simplificar pode ser **derivada em diretrizes projetuais** (Figura 9 - Ação 16): de “*redução das áreas fechadas*” e do “*aumento das áreas abertas*”. Após essa **descrição verbal do conceito de simplificação mencionado**, ele simula através de desenhos esquemáticos como poderia ser esse posicionamento das mesas em uma área de varanda, e como o fechamento seria reduzido a uma área menor, conseqüentemente minimizando o custo dessa área. O arquiteto acredita que essa seja uma “*saída*” a ser explorada, e no passo seguinte ele vai explorar as dimensões do terreno.

O arquiteto investiga as possibilidades do terreno em atender à idéia das varandas (Figura 9 - Ação 17). Ele começa medindo o lote e, num primeiro momento, já identifica a possibilidade de construir a área necessária. Em seguida, o arquiteto começa a desenhar, visualizando os recuos do lote de acordo com o que a legislação determina. No entanto, a identificação dos recuos faz com que ele visualize as limitações de espaço do terreno e identifique qual foi a lógica utilizada na concepção do espaço do salão na proposta fornecida a ele. Segundo o arquiteto, para que se possa edificar a área construída adequada aos requisitos de projeto, seria necessário chegar próximo do valor máximo que o coeficiente de aproveitamento do terreno permite.

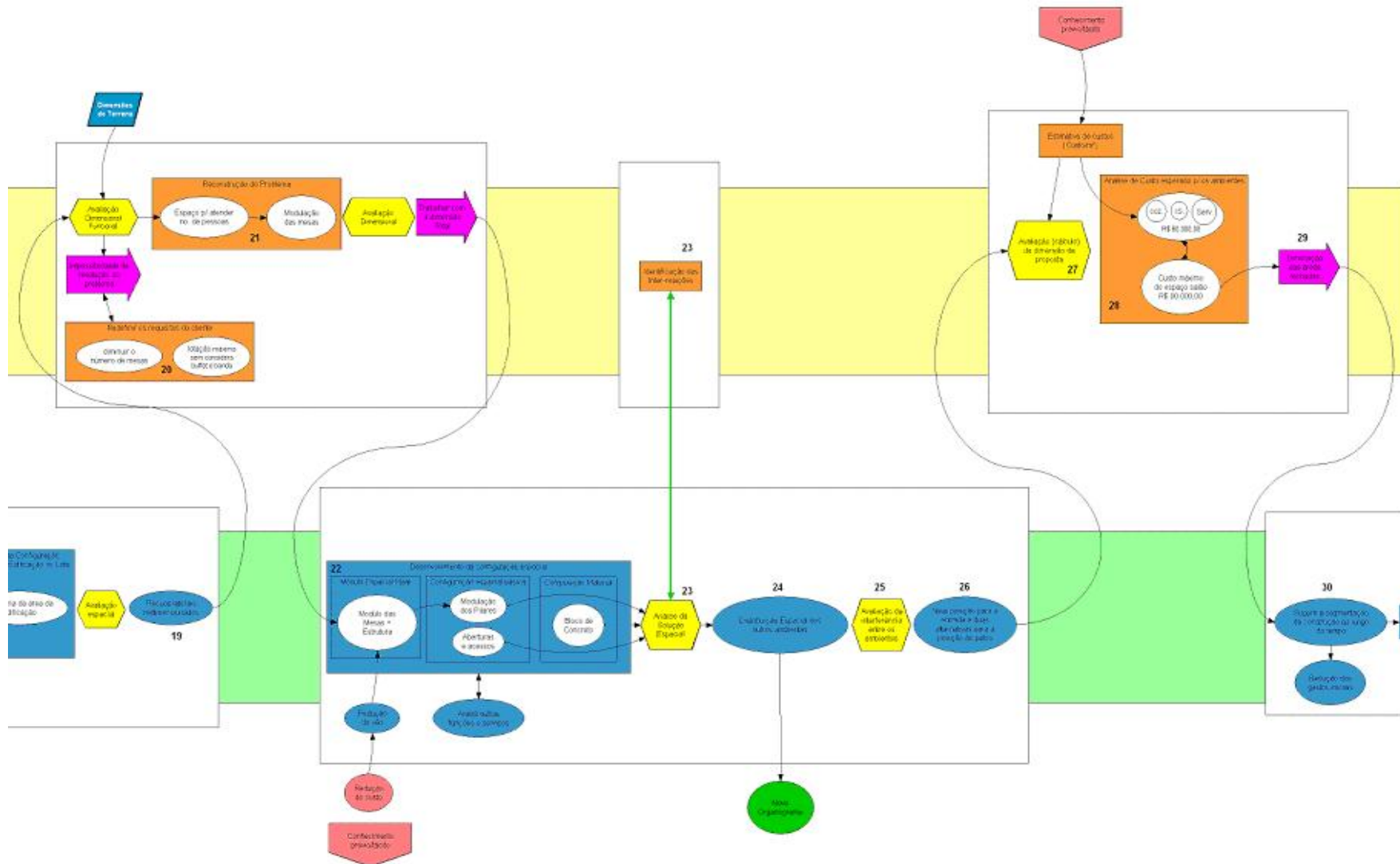


Figura 10 – Ações de projeto de 19 à 30

No passo seguinte, o arquiteto começou a **esboçar a configuração espacial inicial da edificação no lote** (Figura 9 - Ação 18). Em uma ação claramente direcionada a solução, ele desenha um esquema da área que a edificação ocuparia no lote e de quais seriam as dimensões dos recuos (Figura 11 - desenho 1). Nesse desenho o arquiteto já define a característica das varandas, com jardins, e também posiciona o acesso principal ao edifício. Com o dimensionamento desse primeiro desenho considerando o conceito das varandas, o arquiteto chega à medida de 315m² para o espaço do salão. Em uma rápida avaliação, ele considera que o espaço ainda continua pequeno. Para ele, o próximo passo é começar a reduzir o recuo lateral. Então, ele reduz o recuo lateral de 5m para 4m, obtendo, assim, um espaço para o salão com 340m² (Figura 10 - Ação 19). No entanto, ele ainda não fica satisfeito com o espaço, pois falta solucionar o posicionamento do palco, buffet e pista de dança. Para a pista de dança, o arquiteto sugere que as mesas sejam arrastadas para liberar espaço para as pessoas dançarem.

Nesse momento, o arquiteto conclui que o programa é muito amplo, e que talvez uma solução seja trabalhar com menor número de mesas, ou considerar a lotação máxima (400 pessoas) sem incluir espaço para banda e Buffet (Figura 10 - Ação 20). Durante essa reflexão, o pesquisador, assumindo o papel de cliente, questiona o arquiteto sobre a possibilidade do terreno não ser adequado para atender essa quantidade de pessoas. Esse questionamento faz com que o arquiteto reflita e indique que a proposta sugerida foi construída com base no que é considerado o ideal de espaço para acomodação das mesas (Figura 10 - Ação 21). No entanto essa reflexão o leva a sugerir uma redução ao máximo do espaço entre as mesas. O arquiteto, então, volta a pensar no dimensionamento e distribuição das mesas no salão. Durante a elaboração desse novo esquema da modulação (Figura 11 - desenho 2), ele comenta que no arranjo antigo “*sempre há um desperdício de espaço, e que na realidade nunca se encontra todo esse espaço entre as mesas*”.

Todas essas ações contribuem para uma nova compreensão e estruturação do espaço problema (ou situação problemática) para o arquiteto. Assim, o desenvolvimento de uma nova modulação das mesas (genérica, pois não envolve nenhuma consideração contextual do terreno ou espaço já concebido) contribui para a nova percepção da situação problemática e serve como uma preparação para uma ação direcionada à solução.

Mesmo com essa nova exploração (novo esquema e reflexão sobre o espaço entre as mesas, e sobre a dimensão das mesas), o arquiteto vislumbra a impossibilidade de resolução do problema de projeto, com relação ao espaço necessário para a pista de dança.

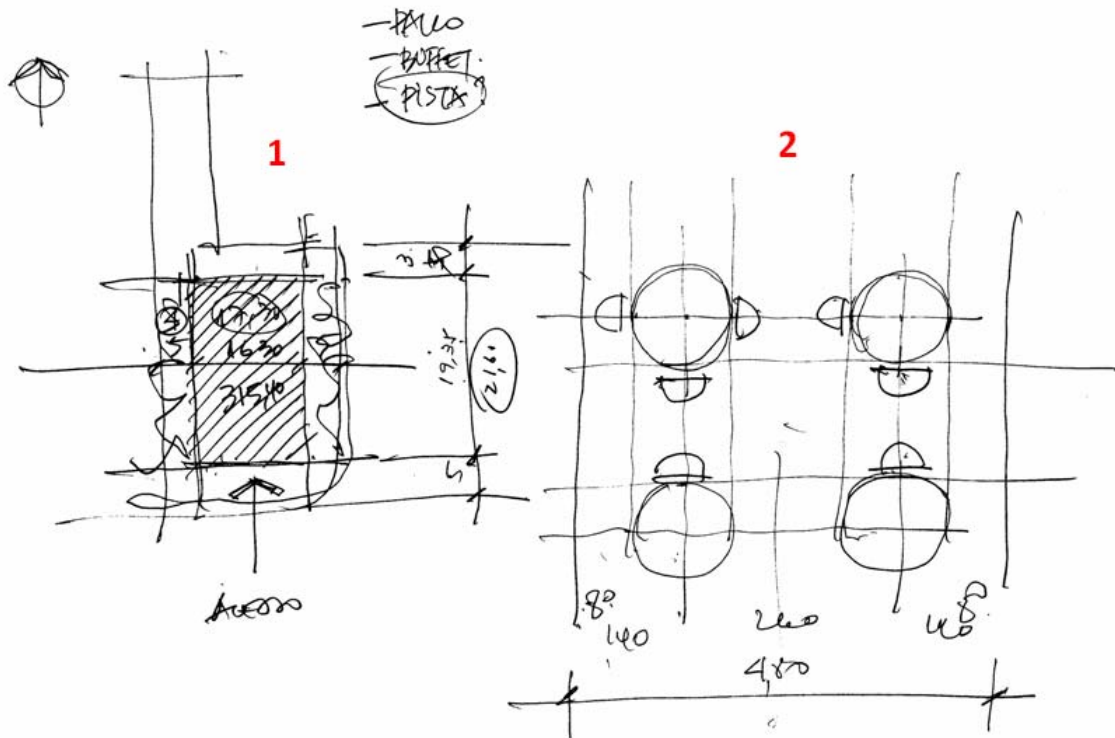


Figura 11 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 2)

Como próximo passo, o arquiteto propõe começar a trabalhar (através de desenhos) com a dimensão total. Nessa ação em direção à solução, em uma nova folha de papel (figura 12), ele desenha em planta o espaço destinado ao salão e começa a estudar o encaixe dessa nova modulação das mesas no espaço disponível (Figura 10 - Ação 22). Essa reflexão sobre a modulação das mesas leva o arquiteto a considerar a influência dessa modulação na modulação estrutural, relacionando-a ao vão da estrutura (Figura 10 - Ação 23).

Nesse momento, o arquiteto sugere que deveria ser feito um estudo mais aprofundado sobre o aproveitamento do espaço para distribuição das mesas. Segundo ele, para esse estudo, ele utilizaria uma ferramenta computacional (AutoCAD) ou uma régua paralela, para proporcionar maior precisão e rapidez.

No entanto, como ele não tem acesso a essas ferramentas ele permanece utilizando o papel e lápis. No desenho seguinte (figura 12) o arquiteto já começa a conceber uma possível distribuição estrutural dos pilares e acesso principal, além das possibilidades de distribuição das mesas.

Em seguida, com a configuração espacial estabelecida, ele propõe pensar o layout interno da edificação, considerando inicialmente, o dimensionamento do restante do lote, ou seja, a área que fica aos fundos do salão, para propor uma distribuição dos ambientes anexos ao salão (Figura 10 - Ação 24). De forma muito rápida, ele sugere que o posicionamento da cozinha seria, naturalmente, anexa ao salão e, conseqüentemente, o buffet deveria ocupar a parte dos fundos do espaço do salão, enquanto que o palco poderia ser posicionado na outra extremidade do salão, próximo à entrada, ou na parte dos fundos do salão ao lado do espaço para o buffet.

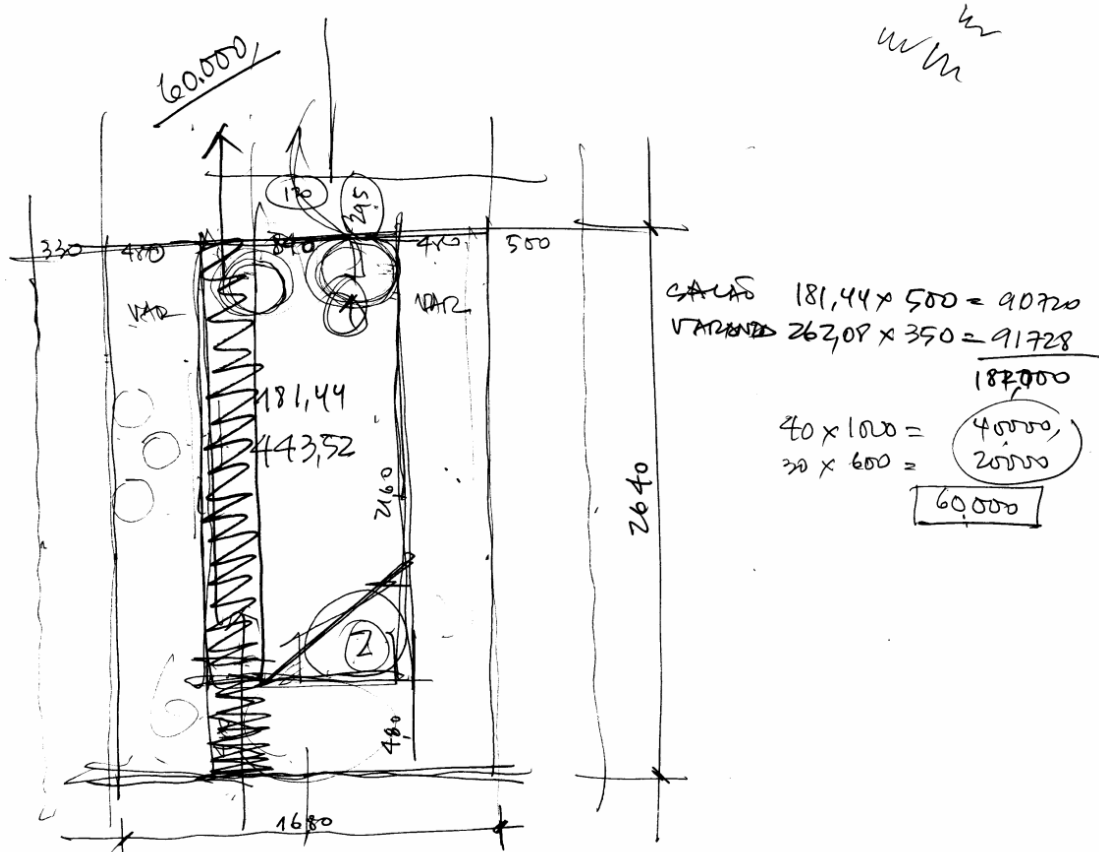


Figura 12 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 3)

Em seguida, o arquiteto reflete sobre as possibilidades dessa configuração espacial e, em uma ação direcionada ao espaço do problema, ele procura identificar e avaliar os pontos de interferência entre os ambientes (Figura 10

- Ação 25). Essa avaliação faz com que ele sugira um posicionamento para a entrada principal e, principalmente, faz com que ele identifique duas alternativas para o posicionamento do palco no salão (Figura 10 - Ação 26).

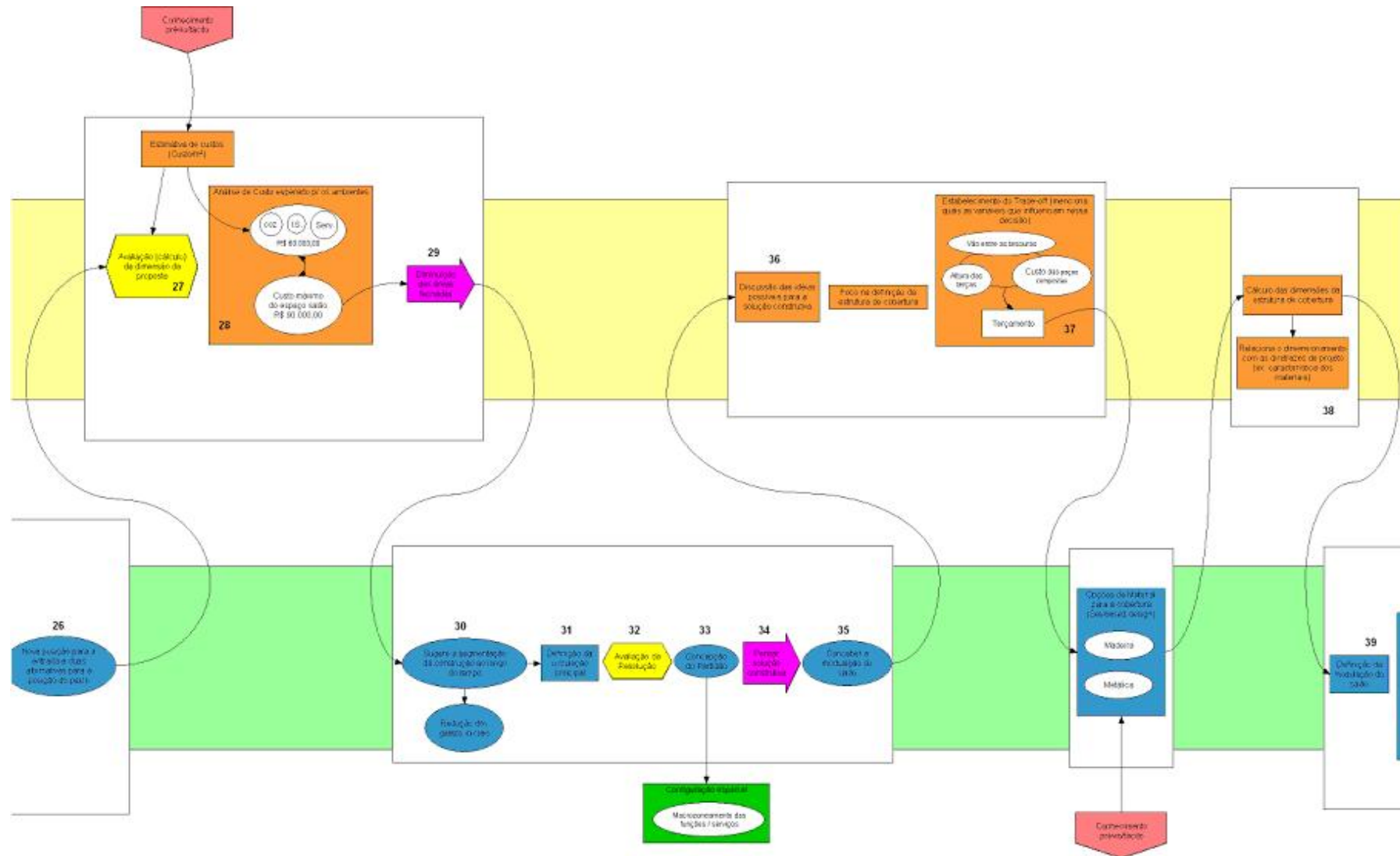


Figura 13 – Ações de projeto de 27 à 39

Nesse momento, o arquiteto faz uma pausa no processo de concepção, para calcular e avaliar com maior precisão as dimensões da proposta concebida (Figura 13 - Ação 27). Através desses cálculos ele chega à dimensão de 443m² para o espaço do salão, sendo que apenas 181m² deles terão fechamento, o qual ainda não havia sido especificado. Para ele, ainda é necessário estabelecer alguns “*elementos*” antes de dar início à concepção da parte dos fundos. O arquiteto então desenvolve o cálculo de custos para a proposta concebida, cruzando os dados de área construída com um valor médio de custo por metro quadrado. Adotando índices diferentes para as áreas abertas (R\$ 350,00/m²) e áreas fechadas (R\$ 500,00/m²), ele chega ao custo total de aproximadamente R\$ 182.000,00 (Figura 12). Esse valor é avaliado negativamente por ele, pois extrapola a quantia estabelecida pelo cliente, no programa. O arquiteto, então, começa a considerar essa análise de custo (Figura 13 - Ação 28) para os outros ambientes, tais como o banheiro com 40 metros quadrados (R\$ 1000,00/m²), a cozinha com aproximadamente 30 metros quadrados (R\$ 600,00/m²). Ele chega à conclusão de que a parte dos fundos, contendo os outros ambientes além do salão, deverá custar aproximadamente R\$ 60.000,00.

Com esse resultado final dos cálculos, o arquiteto afirma que o espaço do salão deveria custar R\$ 90.000,00. E que para ele, essa redução de custos deveria ser obtida através de uma diminuição ainda maior das áreas fechadas (Figura 13 - Ação 29). Nesse momento o arquiteto propõe como uma solução a segmentação da construção, sendo que primeiro se construiria a área fechada do salão central e depois, em um segundo momento, se construiria a área que ficaria em varanda (Figura 13 - Ação 30). O arquiteto acredita na viabilidade dessa proposição de segmentação da construção. Com essa idéia em mente, ele desenha a circulação principal da edificação, delimitando o acesso principal também (Figura 13 – Ação 31).

Nesse momento, ele interrompe o seu processo, e se questiona quanto à proposta desenvolvida: “*será que é isso?*” (Figura 13 - Ação 32). O arquiteto então afirma que não existem muitas outras opções e então termina essa reflexão com uma afirmação: “*Acho que é, hein... Acho que é!*”

Em seguida, o arquiteto pega uma nova folha de papel e começa a desenhar o que ele chama de solução básica: o Partido Arquitetônico (Figura 13 –

Ação 33, e Figura 15 - desenho 1). Nesse momento, enquanto o arquiteto elabora o desenho, ele simultaneamente verbaliza os elementos do projeto:

“... teríamos um salão alongado cercado por varanda... e a cozinha aqui, como já tinha... e o acesso de serviço ali... o acesso público... Aqui vai ter uma circulação principal... e aqui talvez entre os dois estarão os banheiros para a público não ter que ir pra lá... então talvez a região do sanitários seja essa aqui... só tem que ver como é que fica o fluxo com o Buffet... Mas dá pra resolver porque aqui é largo... e aqui é a cozinha... basicamente a solução seria essa... o Partidão assim...”

Depois dessa concepção, o arquiteto parte para o desenvolvimento da solução construtiva dessa proposta (Figura 13 - Ação 34). Então, novamente, ele desenvolve uma ação direcionada à solução: desenhando a modulação estabelecida para o espaço do salão (Figura 13 - Ação 35). No entanto, ele novamente interrompe o processo de concepção e começa a discutir com os pesquisadores algumas idéias sobre as possíveis soluções construtivas para edificação (Figura 13 - Ação 36). Nessa discussão, o arquiteto foca na solução da cobertura, estabelecendo a sua idéia preferencial e uma outra opção para a cobertura do espaço. Essa atitude, em direção a compreensão da situação, o leva a mencionar as variáveis determinantes que influenciam essa decisão (Figura 13 - Ação 37). Segundo ele, o “*problema*” nesse momento é o terçamento, pois quanto maior for o espaçamento entre as tesouras, melhor, pois reduziria o custo da estrutura. No entanto, o arquiteto logo identifica uma possível incompatibilidade relacionada ao material: “*só que a telha de barro é pesada*”.

Constatada essa dificuldade, o arquiteto busca investigar as possibilidades de solução, a partir do que se considera um modelo tradicional. Ele começa essa investigação calculando as dimensões da estrutura de cobertura em madeira, para que ela seja capaz de suportar as telhas de barro, e também analisa a possibilidade de se utilizar uma estrutura metálica para o telhado. Durante o desenvolvimento dos cálculos é possível perceber o arquiteto relacionando as dimensões originadas nos cálculos com algumas diretrizes como o dimensionamento dos blocos estruturais de vedação (Figura 13 - Ação 38).

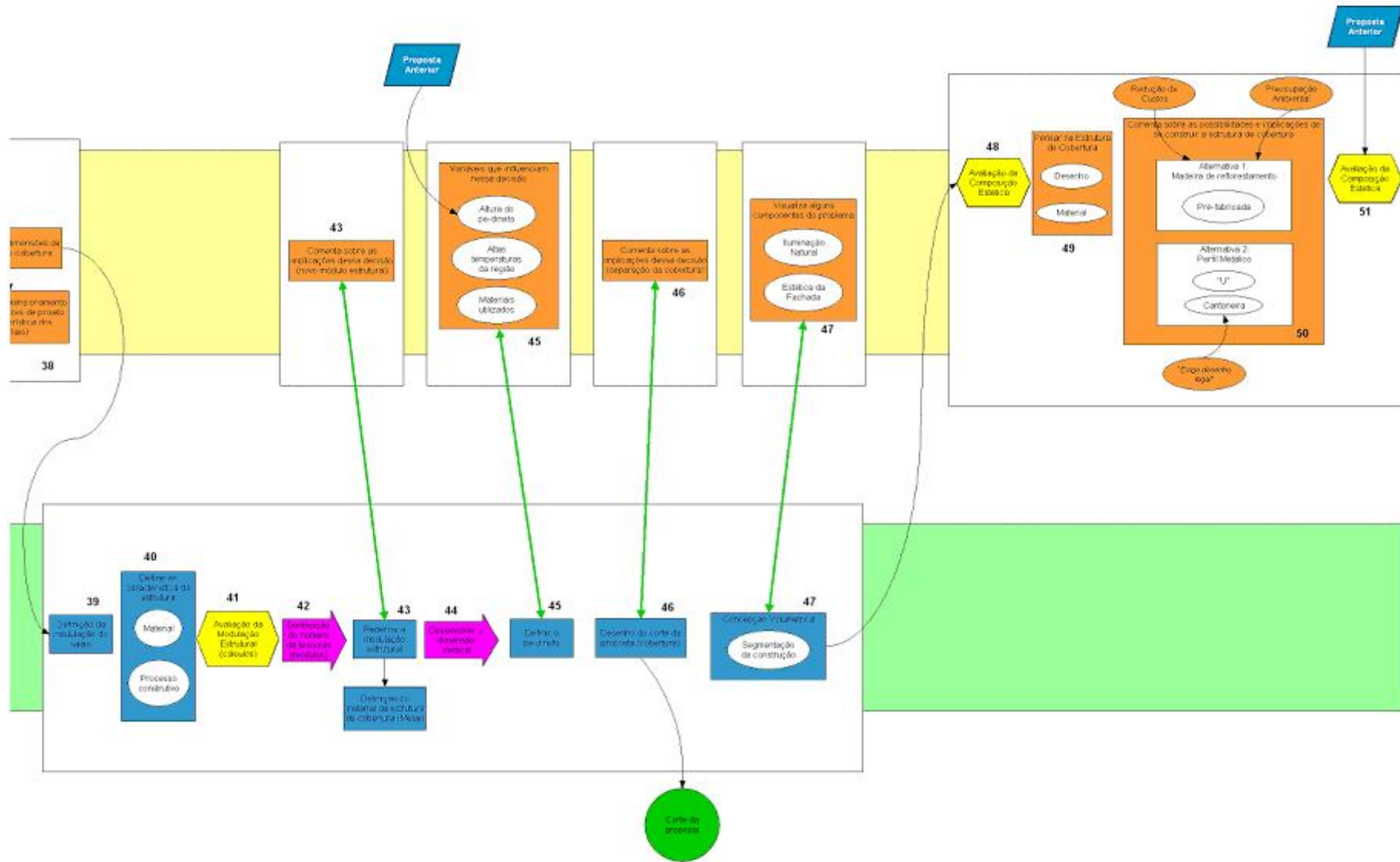


Figura 14 – Ações de projeto de 39 à 51

Para definir a modulação estrutural, o arquiteto volta a desenhar e estabelece uma divisão do espaço do salão em cinco partes iguais (Figura 14 - Ação 39, e figura 15, desenho 2). Após essa modulação do espaço, o arquiteto continua desenhando e definindo a característica da estrutura (Figura 14 - Ação 40). Nesse momento, ele fala enquanto desenha e estabelece o material e a forma como devem ser construídos os pilares, justificando suas escolhas no objetivo de reduzir custos.

Logo em seguida, o arquiteto analisa o resultado final dessa modulação estrutural e, através dos cálculos (Figura 14 - Ação 41), ele observa que pode reduzir o número das tesouras da cobertura, ou seja, ele acredita que possa diminuir o número de módulos (Figura 14 - Ação 42). Então, na mesma folha, ao lado do desenho anterior ele desenha uma nova modulação da estrutura, porém, agora com quatro módulos ao invés de cinco. O arquiteto enfatiza que, para viabilizar essa estrutura com quatro módulos, é necessário que ela seja de material metálico (Figura 14 - Ação 43).

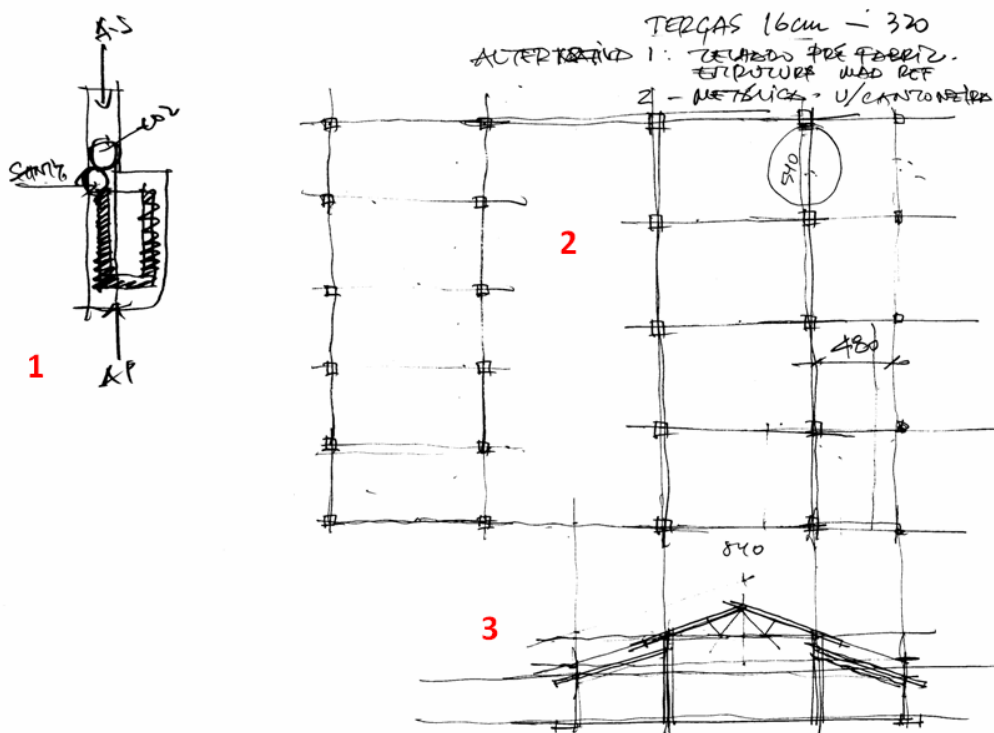


Figura 15 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 4)

Durante a elaboração desse novo desenho do módulo estrutural, o arquiteto comenta que com essa nova configuração há uma redução nas fundações,

e no número de tesouras, porém, há um aumento nos vãos entre os pilares, o que, segundo ele, aumenta o custo das vigas. Essa **argumentação** do arquiteto faz com ele também restabeleça a sua percepção sobre a situação problemática, e é para isso que esses comentários parecem servir. Assim, quase que simultaneamente, ele desenvolve ações no espaço do problema e no espaço da solução. Em seguida, na finalização do desenho o arquiteto estabelece as dimensões do módulo estrutural e sugere o posicionamento dos futuros pilares da varanda, de acordo com a sugestão de segmentação da construção.

Com o módulo estrutural definido em planta, o arquiteto se questiona: *“Isso aqui... que desenho poderia ter?”* (Figura 14 - Ação 44). Ele então se utiliza do desenho concebido em planta para elaborar um corte da edificação proposta. O primeiro aspecto considerado pelo arquiteto, nesse momento, é a altura do pé-direito (Figura 14 - Ação 45, e figura 15 - desenho 3). Segundo ele, seria necessário um pé-direito alto devido às altas temperaturas na região, e para ele essa altura poderia ser aproximadamente 5 metros. No entanto, antes de tomar a decisão o arquiteto busca a referência da proposta fornecida junto com o programa. Essa busca leva o arquiteto a argumentar com os pesquisadores sobre as variáveis dessa decisão. Para o arquiteto, é possível não deixar o pé-direito tão alto devido aos materiais utilizados, nesse caso, telha cerâmica e estrutura metálica, e a ausência de forro. Após essa argumentação (espaço do problema) o arquiteto volta para o papel e finaliza (espaço da solução) o desenho do corte da edificação proposta. Uma das falas do arquiteto nesse momento é: *“soluções possíveis de desenho pra isso agora...”*, indicando que ele está retornando a trabalhar no espaço da solução.

Durante a elaboração do desenho da cobertura, especificamente a respeito da declividade do telhado, o arquiteto percebe que para que *“isso”* fique interessante é preciso separar a cobertura principal da cobertura da varanda (Figura 14 - Ação 46). Assim, ele desenha essa separação e, enquanto isso, de forma bem direta, ele comenta as implicações dessa decisão como: a ausência de calhas e o sistema de coleta da água das chuvas por caixas com britas, o que, segundo ele, reduz custos com tubulações.

Em seguida, ele comenta que é necessário chegar num desenho que fique interessante para essa estrutura metálica, mas que isso pode ser pensado em um segundo momento. Ele finaliza esse processo, considerando o desenho

elaborado como sendo uma saída, levando em conta a utilização das telhas de barro.

No próximo passo, ele inicia uma concepção volumétrica:

“Em termos de volume... poderia ficar uma brincadeira então assim...”

Nesse momento, o arquiteto pega outra folha de papel (Figura 16, desenho 1) e começa a conceber uma perspectiva da concepção volumétrica da proposta. Durante essa concepção volumétrica (Figura 14 - Ação 47), o arquiteto visualiza alguns componentes do problema que ainda não haviam sido considerados como a iluminação natural, estética da fachada, e ele confirma a possibilidade de segmentação da construção em duas etapas.

Essa concepção volumétrica o leva a avaliar a composição estética da proposta (Figura 14 - Ação 48). Segundo ele, é necessário que o desenho da estrutura “fique bonito”, principalmente devido ao material escolhido (Figura 14 - Ação 49). Nesse momento, o arquiteto **comenta** sobre as possibilidades e implicações de se construir a estrutura de cobertura em madeira ou em metal (aço) (Figura 14 - Ação 50).

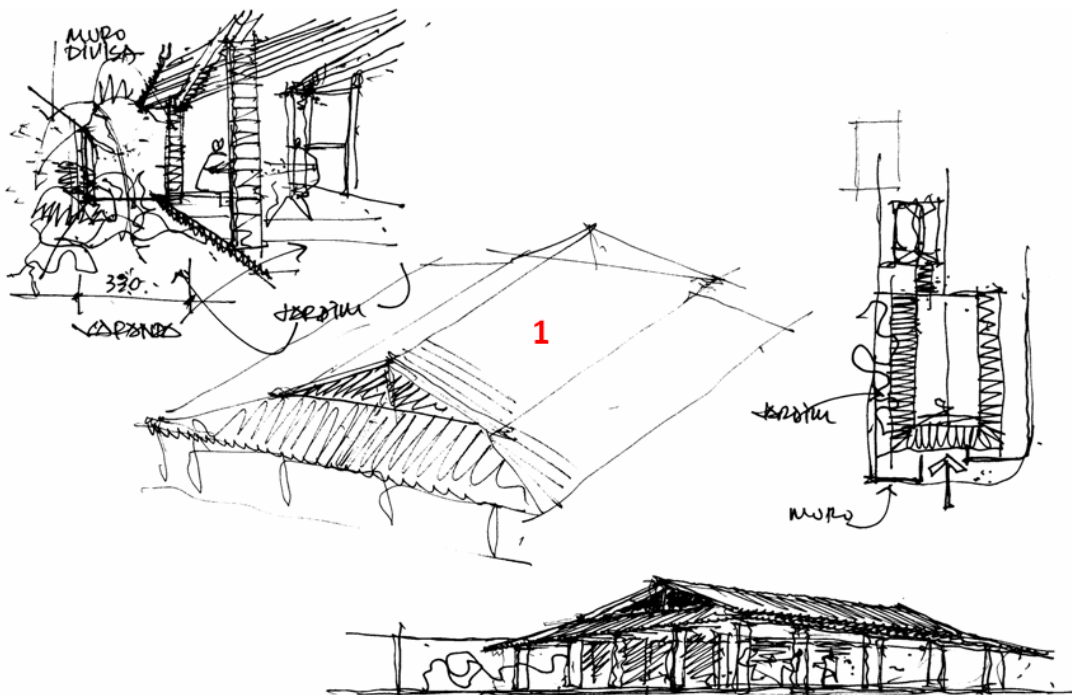


Figura 16 – Desenhos e esquemas do arquiteto gerados no experimento (folha 5)

Nessa investigação, o arquiteto elenca duas alternativas: 1) a preferência pessoal pela madeira, com um telhado pré-fabricado de estrutura em madeira de reflorestamento; e 2) e estrutura metálica, que necessitaria de “*um desenho legal*”. Para ele, para que a estrutura metálica fique barata, teria que ser em perfis U ou cantoneira, sendo que essa estrutura ficaria aparente: ele argumenta que é necessário desenvolver melhor essa proposta para que a solução fique bem, esteticamente.

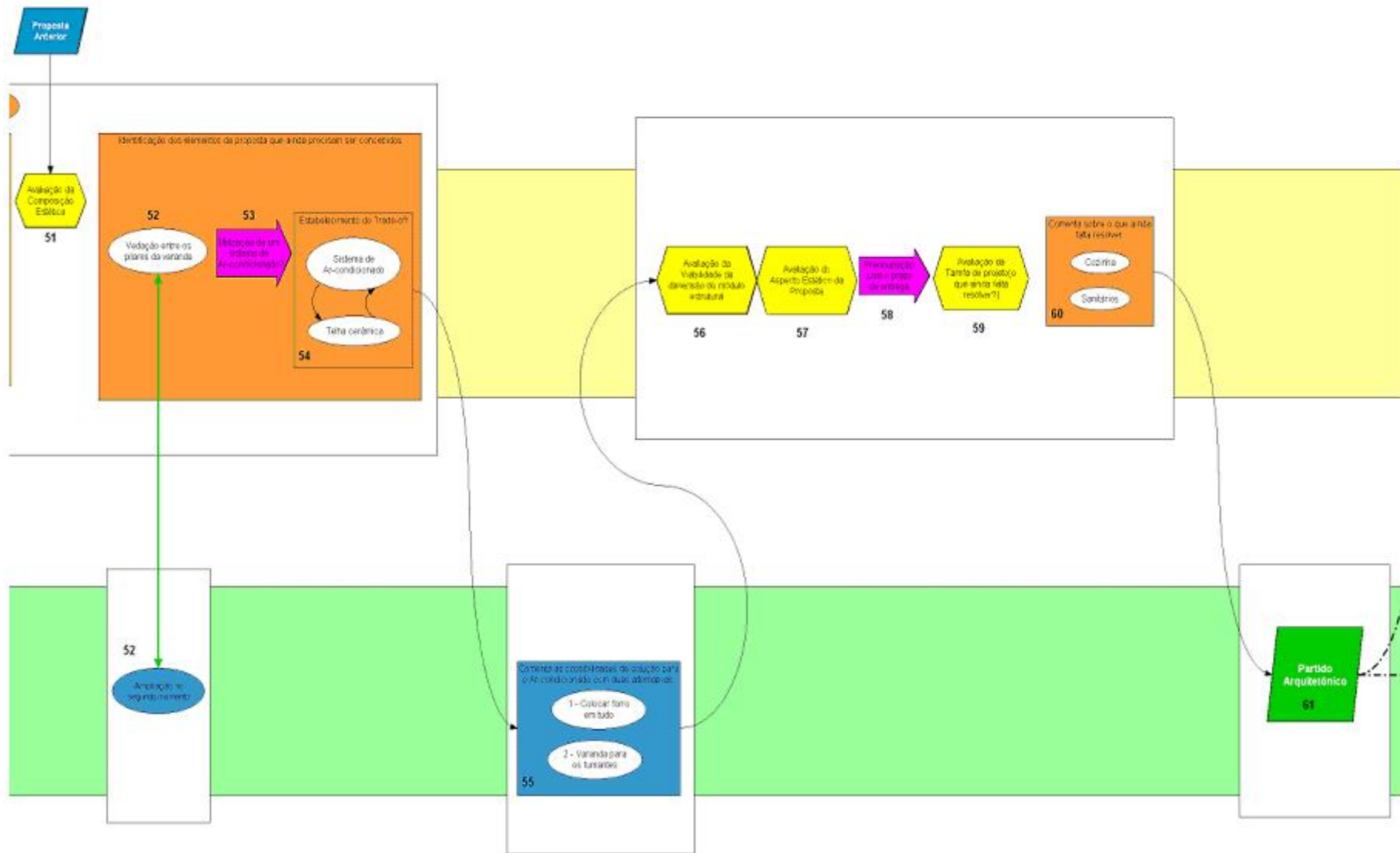


Figura 17 – Ações de Projeto de 52 à 61

Depois dessas constatações o arquiteto volta a avaliar a proposta com relação a sua configuração estética (Figura 17 - Ação 51). Segundo ele, embora não seja a melhor opção, a aparência “*rural*” é melhor do que “*fazer um paredão e esconder o telhado com a platibanda*”, referindo-se às características da proposta fornecida ao arquiteto.

Nesse momento, o arquiteto começa a identificar alguns elementos da proposta concebida que ainda precisam ser desenvolvidos (Figura 17 - Ação 52), como a vedação entre os pilares. Para ele, isso é algo que deve ser pensado ao longo do tempo, considerando-se a possibilidade do cliente fechar ou mudar a posição da abertura.

Mas logo em seguida, o arquiteto avalia a idéia da varanda como algo “*simpático*” nesse clima quente. Esse posicionamento a favor da varanda fez com que o arquiteto lembrasse-se de considerar a possível utilização de um sistema de ar-condicionado (Figura 17 - Ação 53). De início, ele pondera que o cliente talvez não tenha a intenção de instalar um sistema de ar-condicionado. No entanto, se houver essa intenção, “*isso é um segundo problema*” porque, ao optar por uma estrutura com telha cerâmica aberta, não seria possível propor um sistema de ar-condicionado (Figura 17 - Ação 54) sem colocar um forro na edificação. Considerando esse mesmo “*problema*”, o arquiteto aponta que, por outro lado, o fato de ter as varandas viabiliza uma área para fumantes. Então, para o arquiteto seria possível instalar aparelhos de ar-condicionado na parte central, onde seria necessário forro, tendo como consequência um acréscimo no custo, mas que poderia ser feito agora ou depois (Figura 17 - Ação 55). Nesse caso, para ele a varanda poderia ficar sempre aberta, mas assim ela não faria parte do espaço do salão devido a esse isolamento.

Depois dessas constatações, o arquiteto retoma uma rápida avaliação da solução criada, considerando a viabilidade das dimensões do módulo estrutural (Figura 17 - Ação 56) e, após uma percepção positiva, ele retoma o estudo do aspecto estético da proposta (Figura 17 - Ação 57) e, novamente, avalia negativamente o resultado. Segundo ele: “... *a cara ainda não está lá essas coisas...*”.

Nesse instante, o arquiteto demonstra uma preocupação com o tempo destinado ao experimento (Figura 17 - Ação 58) e, quando informado que

poderia se encaminhar para a finalização do processo, ele começa a listar algumas pendências que restaram no processo.

Em uma ação claramente direcionada ao espaço do problema, o arquiteto comenta sobre o que ainda falta ser concebido (Figura 17 - Ação 59). Para ele, ainda faltaria definir a cozinha e os sanitários (Figura 17 - Ação 60). Segundo o arquiteto, agora ele começaria a desenhar essas partes que faltam, e salienta que, nesse momento, começaria a se utilizar das ferramentas de desenho técnico de precisão (régua paralela ou AutoCAD) (Figura 18 - Ação 62). O resultado a que ele chegou, segundo ele, representa uma definição do que é o Partido Arquitetônico (Figura 18 - Ação 61) que, então, a partir desse ponto poderia ser detalhado.

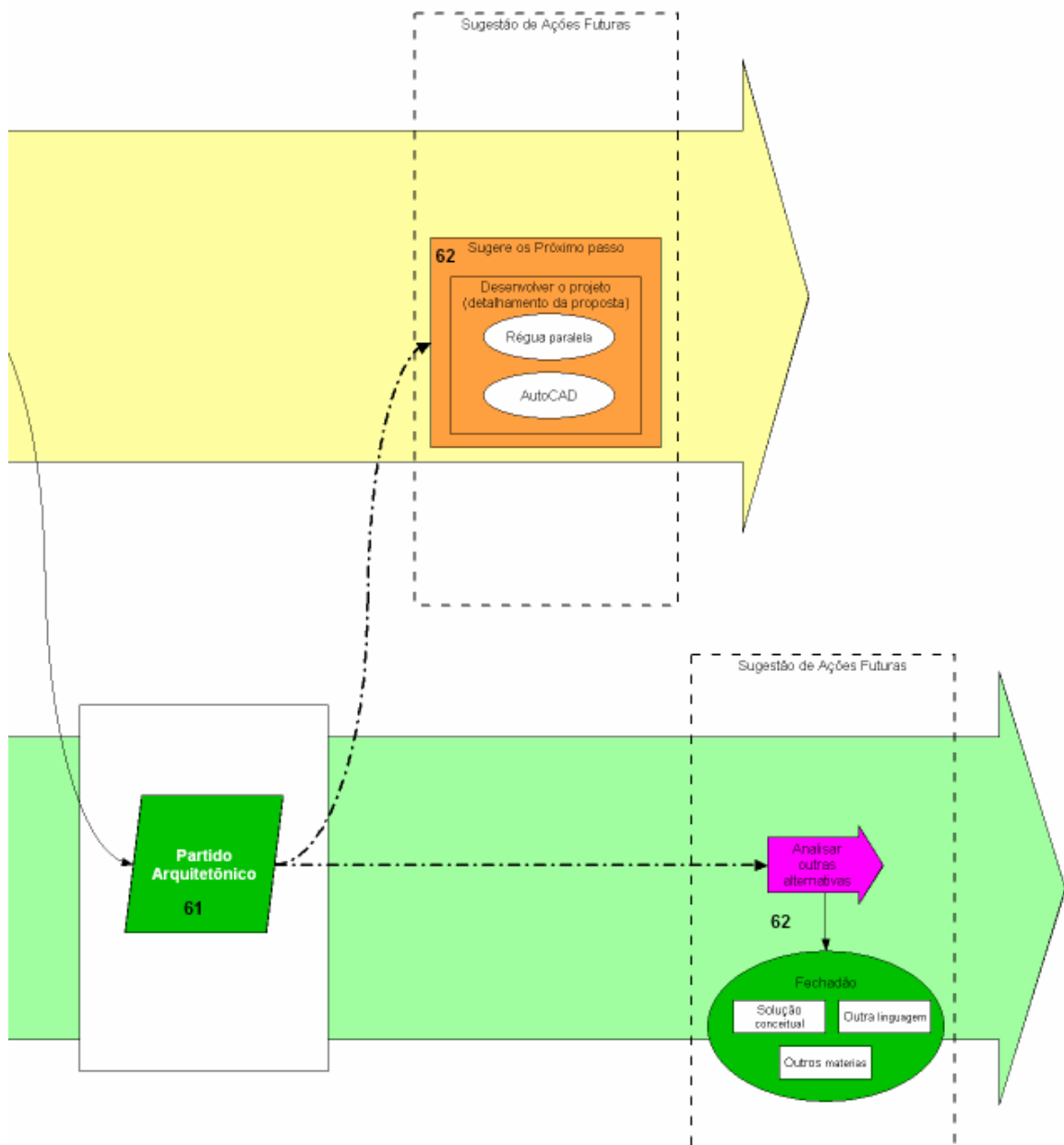


Figura 18 – Finalização do Processo de projeto

O arquiteto também aponta que não foram analisadas outras alternativas e que também seria necessário parar e desenvolver outras propostas, por exemplo, alternativas para fazer “isso” fechado (Figura 18 - caixa 62). Quando questionado pelo pesquisador sobre o que seria necessário para desenvolver as outras propostas, o arquiteto disse que não seriam necessários novos dados (ex. custos), mas mais tempo. De acordo com o arquiteto, se foi necessário 1 hora para desenvolver essa proposta, também seria necessário aproximadamente o mesmo

tempo para desenvolver as outras. Para ele, deveria ser desenvolvida uma outra linguagem, envolvendo outras formas e materiais, de forma que ele pudesse comparar os resultados posteriormente.

7 IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE PROJETO

Assim como já foi apresentado no capítulo de método (cap. 5.5) as ações de projeto observadas no experimento foram identificadas e classificadas com relação ao seu **direcionamento**, e com relação à sua **dinâmica**. Segundo esses critérios foi possível identificar as seguintes ações de projeto:

7.1 AS AÇÕES DE PROJETO

Ações direcionadas ao problema:

Leitura do problema: essa ação corresponde ao primeiro contato do arquiteto com a situação problemática, e envolve literalmente a leitura do programa, mas também a observação dos dados gráficos. Pela leitura do programa o arquiteto tem o contato com os dados do cliente, do produto desejado e da legislação, além de também tomar conhecimento dos dados da tarefa de projeto. É importante considerar que essa ação pode se caracterizar por várias atitudes distintas, e que são específicas à situação de projeto, ou seja, em outras configurações de projeto (ex. concurso de projeto, contratação de serviços de arquitetura, etc.) talvez demandem outras atitudes e outras relações, mas todas elas correspondem à idéia da ação de leitura do problema.

Transformação dos dados: essa ação está forte relacionada ao conteúdo do conhecimento prévio do arquiteto, ou seja, à experiência dele. Ela se caracteriza pela transformação dos dados identificados na leitura do problema em informação de projeto, a partir do resgate do conhecimento. Essa transformação pode se caracterizar, por exemplo, pela mudança de nomenclatura ou pela atribuição de mais elementos a um dado tornando-o mais utilizável.

Definição do escopo do problema: essa ação está fortemente ligada ao desenvolvimento da solução, e surge a partir da percepção do arquiteto sobre a situação problemática. Essa ação define o escopo do problema, ou seja, qual é a parte do problema que vai ser abordada, e ela se relaciona à solução, pois

a definição do alvo é o ponto de partida para estabelecer a estratégia de resolução de projeto.

Investigação da configuração espacial do problema: com a definição do escopo do problema, surge a necessidade de investigar a configuração espacial desse alvo de projeto. No caso do experimento, o arquiteto buscou investigar como deveria ser o espaço para atender 400 pessoas. Essa ação se caracterizou especificamente por uma argumentação verbal do arquiteto a respeito dos componentes do problema relacionados ao salão e das relações entre esses componentes.

Investigação das possibilidades do terreno em relação à solução conceitual: nessa ação o arquiteto investiga até onde a situação problemática, especificamente o terreno, é capaz de suportar as modificações propostas pela solução conceitual. Nessa ação, o arquiteto contrapõe o dimensionamento de sua proposta de solução com os dados do terreno: dimensão, orientação legislação. Essa ação serve como preparação para a concepção inicial da edificação no lote.

Redefinição dos requisitos: essa ação é estimulada por uma reflexão sobre a percepção inicial da situação problemática, e representa uma iniciativa de manipulação dos dados do problema. No experimento, o arquiteto propôs a alteração dos requisitos do cliente. Esse tipo de ação pode também desencadear a mudança da estratégia de concepção, assim como servir de base para proposição do conceito síntese.

Investigação das relações (interferências) entre os ambientes propostos: essa ação ocorre quando o arquiteto concebe uma configuração espacial sem ter a compreensão total de todas possíveis relações entre os componentes da proposta, ou seja, ele não é capaz de avaliar todas as implicações antes de tomar a decisão. Dessa forma, é necessário realizar uma ação exploratória de volta, para estabelecer qual é o entendimento dele sobre essa nova configuração da situação problemática. Esse entendimento, portanto, se dá através da identificação das relações físicas e funcionais entre os ambientes.

Identificação e estabelecimento das variáveis que influenciam na tomada de decisão: nessa ação o arquiteto estabelece quais são os componentes do problema que influenciam em uma determinada síntese, e quais são as relações (positivas ou negativas) entre esses componentes. É uma ação

caracterizada principalmente pela verbalização (argumentação), e por estar fortemente relacionada a uma ação paralela em direção à solução.

Identificação das implicações da decisão de projeto: assim como a ação descrita anteriormente ela também se caracteriza por uma intensa verbalização do arquiteto, e por estar fortemente relacionada a uma ação paralela em direção à solução. No entanto, ela se diferencia da ação anterior, por se tratar de uma investigação sobre os efeitos da decisão de projeto, e não das causas. O importante é identificar essas implicações, sendo elas positivas ou negativas. No experimento, o arquiteto identificou as implicações de sua tomada de decisão, e como isso transformou a situação problemática.

Tomar como referência a proposta de projeto fornecida: essa não é uma ação comum a todas as situações de projeto. No caso do experimento, devido à existência de uma proposta de projeto já concebida, a qual o arquiteto tinha conhecimento em todas as suas características, o arquiteto se utilizou de uma atitude comparativa para acrescentar dados à situação problemática, e assim estabelecer parâmetros para as decisões de projeto.

Identificação dos componentes do problema que ainda não foram resolvidos: em uma ação estreitamente relacionada à ação de *avaliação do estado de resolução da situação problemática*, o arquiteto identifica aqueles componentes do problema que ainda não foram tratados no desenvolvimento da proposta.

Identificação inesperada: em ação claramente descritiva, na qual o arquiteto comenta sobre as justificativas da adoção de determinado conceito de projeto, ele pode inesperadamente identificar alguns componentes do problema que ainda não haviam sido pensados.

Ações direcionadas à solução

Estabelecimento ou sugestão de relações entre os dados e componentes do problema: essa ação geralmente envolve a identificação ou definição das ligações entre os componentes do problema. Essas ligações podem ter um caráter físico, funcional ou conceitual. Existem vários exemplos desse tipo de atitude no experimento realizado: um deles é a concepção de um organograma dos ambientes da proposta. Nele são estabelecidas as ligações físicas entre os ambientes. Outro exemplo são os cálculos realizados pelo projetista. Nesses cálculos são estabelecidas relações entre um componente e outro do problema, para

então gerar uma síntese. É importante notar que é possível perceber a existência desse comportamento durante as ações de concepção também.

Mudança de estratégia: essa ação tem como foco provocar uma alteração na percepção que o projetista tem da situação problemática. No experimento essa ação teve como estímulo uma avaliação negativa da proposta de resolução. Como resultado, propôs-se uma nova abordagem de resolução. Esse tipo de ação parece estar fortemente atrelado ao conhecimento prévio do arquiteto, em enxergar uma outra oportunidade de solução.

Proposição da solução conceitual: essa ação caracteriza-se especialmente por ter um forte direcionamento para a geração da solução e por ter uma natureza primeiramente verbal, naquilo que é conhecido como domínio de projeto. Nessa ação o arquiteto propõe, através de uma linguagem própria, uma idéia de solução.

Derivação da solução conceitual: é uma ação fortemente relacionada à ação de proposição do conceito síntese, e que corresponde a uma descrição mais detalhada desse conceito de forma a torná-lo mais compreensível e aproximá-lo de seus aspectos físicos.

Concepção espacial planejada: nessa ação o projetista busca gerar uma representação espacial da solução em desenvolvimento, sintetizando toda a investigação espacial feita até o momento, e assim definindo qual foi o passo dado em direção a solução do problema, ou seja, em relação à mudança da situação problemática. Foi possível observar que o projetista se utilizou desse recurso primeiramente para elaborar desenhos esquemáticos daquilo que ele considerou como o escopo inicial do problema (no caso do experimento, a estruturação do espaço do salão para atender 400 pessoas). Em outro momento, ele se utilizou desse recurso para estabelecer, através de um desenho bidimensional (planta), as características básicas da proposta e o seu posicionamento no terreno proposto, considerando os recuos e acessos. E depois, ele usou desse recurso para estabelecer o posicionamento de todas as funções e ambientes da proposta. Essa ação pode se caracterizar por uma forte verbalização durante a formulação do desenho, se ela tiver um caráter mais exploratório do que sintético.

Concepção da solução construtiva: nessa ação é estabelecida a composição estrutural da edificação, assim como os materiais utilizados e a forma de execução. É interessante notar que essa ação está fragmentada devido a uma

forte dependência das ações direcionadas ao problema (ex. identificação das variáveis), provavelmente devido à complexidade das decisões a serem tomadas. Por isso, essa ação envolve momentos de verbalização intensa e a formulação de desenhos esquemáticos.

Concepção da dimensão vertical: essa ação representa uma mudança na visualização da proposta, na qual o arquiteto começa a conceber as alturas da edificação, elaborando uma representação do corte da edificação, ou seja, ainda um desenho bidimensional.

Concepção volumétrica: nessa ação o arquiteto relaciona as dimensões espaciais da proposta (3D), elaborando o desenho tridimensional em perspectiva da edificação. Durante a elaboração do desenho o arquiteto comenta sobre outros componentes do problema que ele acabara de identificar. Portanto, é possível identificar que existe uma forte relação entre visualização da concepção volumétrica e a percepção da situação problemática.

Readequação da proposta: foi possível observar que, algumas vezes ao longo do experimento, com base na avaliação da solução parcial, ou em uma nova percepção do problema, o arquiteto altera a configuração da proposta para se adequar ao novo modelo da situação problemática, ou seja, a nova percepção do problema.

Estabelecimento de alternativas de projeto: essa ação geralmente está relacionada a uma ação de concepção, e envolve a proposição e descrição (verbal ou escrita) de duas ou mais alternativas de solução de projeto para um componente da solução. É uma ação que tem suas bases na complexidade envolvida numa decisão de projeto, e ela representa uma intenção do projetista em adiar essa decisão, até que ele tenha uma melhor avaliação.

Definição da solução de projeto: é uma ação também muito relacionada à percepção da situação problemática e ao estado de resolução do problema, e que tem como objetivo principal estabelecer aquilo que foi desenvolvido até o momento, como o resultado final de projeto. No caso do experimento, foi definido o Partido Arquitetônico, produto que foi solicitado no programa, e que poderia então ter vários destinos.

Sugestão de possíveis conceitos: após o fim do processo de projeto, o arquiteto sugere outros possíveis conceitos a serem explorados e comparados com a solução estabelecida.

Ações de caráter estático-representativo:

Avaliação da tentativa de mudança da situação problemática:

assim como todas as ações de avaliação, ela é estimulada, e, portanto fortemente relacionada a uma ação dinâmica anterior (direcionada ao problema ou à solução). Nessa ação o arquiteto busca compreender qual é o impacto de uma ação direcionada à solução, na situação problemática percebida por ele. Assim, o importante é salientar a iniciativa da ação de avaliação, que por si representa o desencadeamento de ações dinâmicas subseqüentes.

Avaliação comparativa à resolução anterior: essa ação representa a iniciativa do arquiteto de comparar o estado de resolução parcial da situação problemática, com o resultado obtido pela proposta de projeto fornecida a ele junto com o programa. Essas comparações podem ser tanto baseadas no dimensionamento, quanto na lógica e nas formas adotadas pelo outro projetista.

Avaliação dimensional: é uma ação de avaliação específica para verificar se a proposta de dimensionamento espacial (no caso do experimento: espaço bidimensional) é adequada às possibilidades de alteração da situação problemática (especialmente o terreno) em direção à solução, segundo os critérios estabelecidos e identificados pelo próprio arquiteto.

Avaliação da composição estética: é outra ação de avaliação específica para verificar se a proposta formal e material está de acordo com as possibilidades de alteração da situação problemática em direção à solução, segundo os critérios estabelecidos e identificados pelo próprio arquiteto.

Avaliação Funcional: é uma ação de avaliação específica muito próxima da verificação dimensional, no entanto leva em consideração as transformações funcionais e comportamentais da proposta de solução em relação à situação problemática. Nesse caso os critérios também serão estabelecidos e identificados pelo próprio arquiteto.

Avaliação conjunta: essa ação ocorre quando o arquiteto sobrepõe dois tipos de avaliação, elevando o nível de percepção sobre a situação problemática. No caso do experimento, isso ocorre quando o arquiteto avalia seqüencialmente a composição estética e dimensional da proposta, estabelecendo respostas diferentes para cada avaliação.

Avaliação total da solução criada: geralmente ocorre no final do processo, quando o arquiteto verifica tudo o que foi elaborado e o estado de

resolução da situação problemática. Para isso, ele se utiliza de avaliações dimensionais, estética, funcional e etc. Ao final dessa avaliação ele deve estar preparado para concluir se a solução desenvolvida corresponde ao que foi pedido no programa ou não.

Preocupação com o tempo do experimento: essa ação corresponde à atenção do arquiteto com o processo, ou seja, com os procedimentos de desenvolvimento. Assim, ele é capaz de organizar sua atividade ao longo do experimento, e distribuí-las de forma que ele consiga, ao final do processo, o produto desejado. Essa ação se caracteriza pela simples conferência do tempo decorrido do experimento.

8 INVESTIGANDO AS AÇÕES DE *PROBLEMATIZAÇÃO*

“Em meio aos desenhos e a linguagem de ação-espacial, o arquiteto constrói uma representação dos edifícios no terreno, através de ações que também são experimentos. Cada ação tem conseqüências descritas e avaliadas em termos extraídos de um ou mais domínios de projeto. Cada uma tem suas implicações ligadas às ações anteriores. E cada uma delas cria novos problemas a serem descritos e resolvidos. O arquiteto então projeta desenrolando uma rede de ações, conseqüências, implicações, avaliações e mais ações.” (SCHÖN, 1983. p. 94).

Nesse trecho Schön (1983) descreve como o processo de projeto em arquitetura se desenvolve a partir de uma série de ações. A análise dos resultados do experimento (cap. 6) comprovou essa característica. No entanto, o aprofundamento da investigação em busca dos motivos que originaram tais ações, indicou alguns questionamentos.

Com o foco na identificação dos processos cognitivos que deram origem às ações de *problematização* em projeto, observou-se que apesar da distinção existente no direcionamento das ações (problema e solução), **ambas são fundamentais para construir a percepção do projetista diante da situação problemática**. Na seqüência desse capítulo (8.1, 8.2, 8.3, 8.4 e 8.5) é apresentada uma discussão com relação ao papel dessas ações na *problematização* da situação de projeto.

Em algumas dessas ações foi possível identificar a ocorrência de processos cognitivos complexos, como a percepção e o reconhecimento, além da utilização do conhecimento experimental, relacionado à experiência do arquiteto. Esses processos parecem determinar a existência das ações de projeto. No entanto, o método adotado na aplicação da análise de protocolo, no experimento de projeto, não permitiu o desenvolvimento de uma investigação mais aprofundada capaz de descrever esses processos cognitivos. Por outro lado, os resultados obtidos com esse trabalho permitiram evidenciar as ações de projeto mais suscetíveis à influência desses processos cognitivos complexos, contribuindo, assim, para a identificação de lacunas de conhecimento e a proposição de estudos futuros.

8.1 A LINGUAGEM NA ATIVIDADE PROJETUAL

Domínio de projeto é a denominação que Schön (1983) deu a linguagem de projeto que combina desenho com discurso. Durante a atividade de projeto, o arquiteto usa o discurso verbal para atribuir ação aos elementos de projeto. A utilização dessa linguagem ação espacial permite também, que o arquiteto desenvolva os elementos de sensibilidade da proposta arquitetônica.

Em alguns momentos no experimento foi possível observar o arquiteto se utilizando desse tipo de linguagem na realização das ações de projeto:

O arquiteto ainda explica que a idéia de simplificar pode ser **derivada em diretrizes projetuais** (Figura 9 - Ação 16): de “*redução das áreas fechadas*” e do “*aumento das áreas abertas*”. Após essa **descrição verbal do conceito de simplificação mencionado**, ele simula através de desenhos esquemáticos como poderia ser esse posicionamento das mesas em uma área de varanda... (trecho retirado da página 83).

A importância dessa linguagem está em seu padrão de utilização, do qual é possível abstrair uma estrutura de prioridades (SCHÖN, 1983). Essa lógica de priorização que o arquiteto utiliza para atender às características de uma situação está implícita na linguagem utilizada pelo projetista. A análise desse padrão indica a seqüência de decisões e implicações desenvolvidas pelo projetista.

“... teríamos um salão alongado cercado por varanda... e a cozinha aqui, como já tinha... e o acesso de serviço ali... o acesso público... Aqui vai ter uma circulação principal... e aqui talvez entre os dois estarão os banheiros para a público não ter que ir pra lá... então talvez a região do sanitários seja essa aqui... só tem que ver como é que fica o fluxo com o Buffet... Mas dá pra resolver porque aqui é largo... e aqui é a cozinha... basicamente a solução seria essa... o Partidão assim...” (trecho retirado da página 90).

Portanto, a lógica inerente às ações do projetista, está relacionada ao padrão do discurso projetual, que descreve como esse projetista avalia sua seqüência cumulativa de ações em relação às escolhas que ele deve ainda deve

fazer (SCHÖN, 1983). A complexidade e a relação contextual da atividade de projeto fazem com que as ações de projeto, traduzidas pela linguagem em estrutura de prioridades, gerem um sistema de implicações (SCHÖN, 1983). O estudo e a compreensão de como os projetistas estruturam esse sistema de implicações, indica um caminho para se investigar as relações entre as ações observáveis de projeto e os processos cognitivos que as comandam.

Nesse momento, ele interrompe o seu processo, e se questiona quanto à proposta desenvolvida: “*será que é isso?*” (Figura 13 - Ação 32). O arquiteto então afirma que não existem muitas outras opções e então termina essa reflexão com uma afirmação: “*Acho que é, hein... Acho que é!*” (trecho retirado da página 89).

8.2 AÇÕES DIRECIONADAS AO PROBLEMA

Pela característica da situação de projeto apresentada no experimento, foi possível identificar que desde o início o arquiteto tinha uma idéia pré-concebida do que poderia ser uma solução para a situação problemática, que era a idéia da “*varanda*”. Devido a esse forte apego a proposta da varanda, algumas vezes o arquiteto busca reformular o “*problema*” para adequá-lo a sua proposta. Essa atitude equivale à ação de **redefinição dos requisitos**: É possível observar diversos momentos em que o arquiteto busca identificar ou elaborar os meios para que se obtenha aquela idéia inicial. Um desses exemplos aparece na transcrição dos resultados do experimento, como é apresentado no trecho abaixo:

Nesse momento, o arquiteto conclui que o programa é muito amplo, e que talvez uma solução seja trabalhar com menor número de mesas, ou considerar a lotação máxima (400 pessoas) sem incluir espaço para banda e Buffet (Figura 10 - Ação 20) (trecho retirado da página 85).

Geralmente os projetistas utilizam estratégias diferentes para organizar suas abordagens na tarefa de projeto (DORST; CROSS, 2001): alguns começam decidindo se o processo deve ser de projeto ou re-projeto; e outros

procuram estabelecer quais dos agentes envolvidos no processo devem ter prioridade.

No caso do experimento, a decisão de configurar a situação como de re-projeto foi inconsciente para o projetista. No entanto, essa característica permeou todo o processo de elaboração da proposta. Foi possível observar esse aspecto devido às várias **referências que o projetista fez às características da proposta fornecida:**

Segundo ele, seria necessário um pé-direito alto devido às altas temperaturas na região, e para ele essa altura poderia ser aproximadamente 5 metros. No entanto, antes de tomar a decisão o arquiteto busca a referência da proposta fornecida junto com o programa (trecho retirado da página 93).

Ao referenciar suas decisões a partir do que foi concebido para a proposta fornecida, o arquiteto desenvolve um raciocínio comparativo, caracterizando uma ação de avaliação:

Depois dessas constatações o arquiteto volta a avaliar a proposta com relação a sua configuração estética (Figura 17 - Ação 51). Segundo ele, embora não seja a melhor opção, a aparência "*rural*" é melhor do que "*fazer um paredão e esconder o telhado com a platibanda*", referindo-se às características da proposta fornecida ao arquiteto (trecho retirado da página 96).

No entanto, apesar de ser possível identificar a natureza da ação, não se pode inferir quais são os critérios envolvidos nesse raciocínio comparativo. Provavelmente, o arquiteto se utiliza de todo o seu conteúdo teórico e prático para ponderar na avaliação das suas ações e percepções. Porém, a representação das ações permite apenas observar o encadeamento e o direcionamento dessas ações.

Outra ação que é submetida à influência dos conhecimentos experimentais do arquiteto é a ação de **transformação dos dados**. De acordo com o nível de investigação dessa pesquisa, não é possível determinar quais são os parâmetros envolvidos na identificação da informação, e que tipo de raciocínio foi adotado para relacionar o estado inicial da informação com o estado futuro (solução parcial) desejado. Além disso, não se sabe o que ele esperava obter, ou o que o

estimulou a desenvolver essa transformação. A partir das observações é possível apenas constatar como ele realizou essa ação:

Essa **ação de atribuição** está fortemente relacionada ao registro anterior dos dados, pois o arquiteto está **transformando componentes iniciais da situação problemática em informação espacial** (Figura 7 - Ação 5, e Figura 8 – anotação 3): ele adiciona ao organograma, ou seja, aos ambientes, uma metragem quadrada mínima a ser atingida. Esse processo tem uma duração aproximada de 5 minutos e durante todo esse tempo o arquiteto permanece em silêncio (trecho retirado da página 80).

Essa ação de transformação parece estar envolvida tanto na transformação conceitual dos dados, quanto na **transformação física dos dados**. Novamente, apesar de as seqüências cognitivas permanecerem inacessíveis a manipulação dos dados é clara:

Em seguida, o arquiteto começa a desenhar, visualizando os recuos do lote de acordo com o que a legislação determina. No entanto, a identificação dos recuos faz com que ele visualize as limitações de espaço do terreno e identifique qual foi a lógica utilizada na concepção do espaço do salão na proposta fornecida a ele (trecho retirado da página 83).

É possível propor que um estudo mais aprofundado, e conseqüentemente, mais focado na observação de uma determinada ação possa-se investigar a natureza desses processos cognitivos complexos. Por exemplo, ao examinar a ação citada acima, uma análise de protocolo pode evidenciar que o arquiteto se utiliza de mecanismos de percepção, na observação das informações espaciais do terreno, para estimular outros mecanismos relacionados ao acesso a sua memória de longo prazo, onde ele armazena algumas idéias de projeto.

Esse tipo de observação está relacionado tanto às ações de caráter dinâmico, quanto às de caráter estático (avaliação). No caso das **avaliações** é especialmente difícil identificar, sem um estudo aprofundado, que tipo de processo cognitivo o leva a constatar a necessidade de avaliar o estado de resolução da situação problemática. Além disso, nas avaliações o arquiteto se vale de parâmetros e critérios estabelecidos por ele, para ponderar em relação à situação. No entanto,

como ele estabelece tais critérios permaneceu inacessível na análise dos resultados do experimento:

Com essa avaliação ele **chega à conclusão** (Figura 7 - Ação 13) de que o dimensionamento de 400 m², sugerido anteriormente, é insuficiente para atender esse número de pessoas (trecho retirado da página 81).

8.3 AÇÕES DIRECIONADAS À SOLUÇÃO

A análise do experimento também comprovou que as ações consideradas como direcionadas à solução, apesar de manter a característica de modificar a situação problemática, também influenciam na evolução da percepção que o projetista constrói da situação problemática. Ou seja, foi possível encontrar evidências de que essas ações contribuem para um novo entendimento da situação problemática:

Durante a elaboração desse novo esquema da modulação (Figura 11 - desenho 2), ele comenta que no arranjo antigo “*sempre há um desperdício de espaço, e que na realidade nunca se encontra todo esse espaço entre as mesas*” (trecho retirado da página 85).

Nesse sentido os desenhos a mão livre possuem pelo menos dois papéis fundamentais no processo de projeto (SUWA et al., 1998): um deles é o da **reinterpretação**, à medida que desenhar esses esboços envolve a associação de descrições em desenho de conceitos abstratos, questões funcionais, ou significados; o outro indica que o benefício do uso de desenhos está relacionado àquilo que Schön e Wiggins (1992⁵⁰ apud SUWAET al. 1998, p. 456) chamam de **descoberta inesperada**. Assim, a *externalização* de um conjunto de idéias no papel força a elaboração de uma organização espacial e a especificação de conteúdo, o que por

⁵⁰ SCHÖN, D. A. e WIGGINS, G.. Kinds of seeing and their functions in designing. *Design Studies*. Vol. 13 No. 2. 1992. pp. 135-156.

sua vez pela investigação proativa pode levar a novas descobertas de uma maneira inesperada. Isto também está relacionado ao que Schön (1983) e Dorst e Cross (2001) identificam como os elementos surpresa no processo de projeto, como foi descrito no capítulo 2.4 (p38).

De uma maneira geral, as duas ações de projeto introduzem descontinuidade na resolução do problema de projeto e, segundo Weisbeg's (1993⁵¹ apud SUWA et al. 1998, p. 456), essa descontinuidade no processo é um fator chave para a criatividade na resolução de problemas.

Durante a elaboração do desenho da cobertura, especificamente a respeito da declividade do telhado, o arquiteto percebe que para que “isso” fique interessante é preciso separar a cobertura principal da cobertura da varanda (Figura 14 - Ação 46) (trecho retirado da página 93).

O que ocorre é que mesmo durante a elaboração de uma idéia de projeto, o arquiteto permanece desenvolvendo um processo de percepção e reconhecimento que, por exemplo, relaciona a nova concepção da proposta com a situação problemática que ele enxerga. Esse tipo de raciocínio é complexo e pode estar relacionando esse objeto de concepção com algo que o arquiteto tem guardado em algum ponto da memória. Acessar o tipo de cognição, envolvida nessa ação demanda estudos focados e minuciosos de protocolo com projetistas.

Durante essa concepção volumétrica (Figura 14 - Ação 47), o arquiteto visualiza alguns componentes do problema que ainda não haviam sido considerados como a iluminação natural e a estética da fachada, e ele confirma a possibilidade de segmentação da construção em duas etapas (trecho retirado da página 94).

Na maioria das vezes, a **elaboração de concepções físicas** permitiu que o arquiteto ampliasse sua percepção da situação problemática assimilando outros componentes da tarefa de projeto. Assim como foi colocado por

⁵¹ WEISBERG, R. W.. *Creativity: beyond the myth of genius*. W. H. Freeman and Co., New York. 1993.

Schön e Wiggins (1992 apud SUWA et al. 1998), esse tipo de ação pode levar a descobertas inesperadas.

Mas logo em seguida, o arquiteto avalia a idéia da varanda como algo “*simpático*” nesse clima quente. Esse posicionamento a favor da varanda fez com que o arquiteto lembrasse-se de considerar a possível utilização de um sistema de ar-condicionado (Figura 17 - Ação 53) (trecho retirado da página 96).

Durante a elaboração desse novo desenho do módulo estrutural, o arquiteto comenta que com essa nova configuração há uma redução nas fundações, e no número de tesouras, porém, há um aumento nos vãos entre os pilares, o que, segundo ele, aumenta o custo das vigas (trecho retirado da página 92).

No entanto, também permaneceram inacessíveis os processos cognitivos envolvidos na elaboração das representações físicas (os desenhos). Para que esses processos sejam explicitados parece ser necessário que o arquiteto seja questionado com relação às motivações e percalços envolvidos na elaboração dos esquemas de projeto, visando verificar a existência de um padrão relacionado aos processos cognitivos do arquiteto.

...ele desenha em planta o espaço destinado ao salão e começa a estudar o encaixe dessa nova modulação das mesas no espaço disponível (Figura 10 - Ação 22). Essa reflexão sobre a modulação das mesas leva o arquiteto a considerar a influência dessa modulação na modulação estrutural, relacionando-a ao vão da estrutura (Figura 10 - Ação 23) (trecho retirado da página 86).

8.4 ITERAÇÕES PROBLEMA-SOLUÇÃO

Em determinados momentos do processo de projeto, as ações parecem ter um caráter tão exploratório que é difícil distinguir o direcionamento das ações. Nessas ocasiões, foi possível identificar que a iteração entre as ações do espaço do problema e do espaço da solução é intensa na mente do projetista e no papel.

Assim, **em um salto muito rápido para o espaço da solução**, ele começa a detalhar esse arranjo através de desenhos esquemáticos, refletindo sobre e definindo o diâmetro ideal de uma mesa para atender oito pessoas, e o espaço necessário entre elas, propondo assim um módulo para distribuição das mesas no salão (Figura 7 - Ação 12). Essa modulação faz com que o arquiteto obtenha uma área de 340 m² que, segundo ele, seria suficiente apenas para atender ao espaço das mesas, faltando ainda o espaço para buffet, banda, palco e circulação (trecho retirado da página 81).

Devido à complexidade desse encadeamento de ações é difícil imaginar o que estimula à condução do processo dessa forma. De qualquer maneira, é intrigante como o arquiteto consegue estabelecer uma ligação tão tênue e ágil entre os dois espaços de ação:

Depois dessa concepção, o arquiteto parte para o desenvolvimento da solução construtiva dessa proposta (Figura 13 - Ação 34). Então, novamente, ele desenvolve uma ação em direção à solução desenhando a modulação estabelecida para o espaço do salão (Figura 13 - Ação 35). No entanto, ele novamente interrompe o processo de concepção e começa a discutir com os pesquisadores algumas idéias sobre as possíveis soluções construtivas para edificação (Figura 13 - Ação 36). Nessa discussão, o arquiteto foca na solução da cobertura, estabelecendo a sua idéia preferencial e uma outra opção para a cobertura do espaço. Essa atitude, em direção a compreensão da situação, o leva a mencionar as variáveis determinantes que influenciam essa decisão (Figura 13 - Ação 37) (trecho retirado da página 90).

Foi possível observar, no experimento, que o arquiteto desenvolve a concepção da proposta e uma nova interpretação da situação problemática quase que simultaneamente. Assim, os resultados obtidos através do cálculo parecem servir para os dois propósitos:

Durante o desenvolvimento dos cálculos é possível perceber o arquiteto relacionando as dimensões originadas nos cálculos com algumas diretrizes como o dimensionamento dos blocos estruturais de vedação (Figura 13 - Ação 38) (trecho retirado da página 90).

Seria interessante que estudos futuros avançassem na análise dos projetistas nesse tipo de situação, para tentar extrair deles esses processos cognitivos

profundos envolvidos na condução dessas ações de projeto. Na seqüência, outro exemplo de como o desenvolvimento de cálculos desencadeou a proposição de um conceito síntese.

Logo em seguida, o arquiteto avalia o resultado final dessa modulação estrutural e, através dos cálculos (Figura 14 - Ação 41), ele observa que pode reduzir o número das tesouras da cobertura, ou seja, ele acredita que possa diminuir o número de módulos (Figura 14 - Ação 42). Então, na mesma folha, ao lado do desenho anterior ele desenha uma nova modulação da estrutura, porém, agora com quatro módulos ao invés de cinco. O arquiteto enfatiza que, para viabilizar essa estrutura com quatro módulos, é necessário que ela seja de material metálico (Figura 14 - Ação 43) (trecho retirado da página 92).

8.5 O ESQUEMA DE PROJETO E EXPERIÊNCIA DO ARQUITETO

Uma das ações que demanda mais investigação é a ação de **proposição da solução conceitual**, ou definição daquilo que Lawson (2003) chama de esquema de projeto. Essa ação é muito peculiar ao raciocínio de projeto, e possui papel fundamental na concepção da proposta.

Em seguida, como em um *insight*, ele propõe que se faça um raciocínio inverso (Figura 7 - Ação 8): partindo da possibilidade de se construir com um custo de R\$ 500,00 por metro quadrado, baseado em conhecimento prévio... (trecho retirado da página 80).

Para comentar sobre as características e o papel dessa ação, é necessário retomar algumas considerações apontadas na literatura. Antes disso, é possível constatar que essa ação de proposição da solução conceitual está fortemente vinculada à verbalização do arquiteto, ou seja, ele expressa a formulação do conceito físico-espacial por meio de palavras. E parece que essas palavras são extremamente eficazes, na visão do arquiteto, para sintetizar a idéia proposta.

A natureza compacta do discurso de projeto e o potencial desses esquemas de projeto de referenciar uma grande quantidade informação (LAWSON, 2003) salientam a importância do estudo dessa verbalização, assim como das representações gráficas, para o entendimento de como o conhecimento de projeto é manipulado pelos projetistas.

Nesse sentido a utilização de uma palavra ou expressão que representa um conjunto complexo de idéias, que são de senso comum na prática de projeto (LAWSON, 2003), está mais relacionada à **percepção** do que à ação observável em um experimento de projeto. Mais especificamente, isso sugere **o uso de precedentes conhecidos**, ou seja, idéias prontas (esquemas de projeto), que já foram estudadas. A função desses precedentes seria tanto de ajudar na interpretação da situação problemática, quanto na proposição de uma solução de projeto, conceitualmente ligando o espaço do problema ao espaço da solução.

Essas idéias são a fonte daquilo que Darke (1978 apud LAWSON 2003, p. 6) descreve como partido arquitetônico, e que na verdade são soluções-padrão conhecidas por terem certas propriedades e por oferecer certas potencialidades.

A utilização desses precedentes depende do nível de experiência do projetista e da familiaridade do projetista com o contexto da situação de projeto (LAWSON, 2003). O conhecimento de projeto e a maneira de pensar e saber em projeto são mais fortemente dependentes da **memória relacionada à experiência**, do que a memória relacionada à teoria (LAWSON 2003).

Nesse momento, o arquiteto explica porque adotou tais dimensões para os ambientes da proposta. Nota-se que ele tem segurança com relação às dimensões sugeridas para os outros ambientes além do salão, e que a experiência do arquiteto influenciou nessa definição (trecho retirado da página 83).

No passo seguinte, o arquiteto começou a **esboçar a configuração espacial inicial da edificação no lote** (Figura 9 - Ação 18). Em uma ação claramente direcionada à solução, ele desenha um esquema da área que a edificação ocuparia no lote e de quais seriam as dimensões dos recuos (Figura 11 - desenho 1). Nesse desenho o arquiteto já define a característica das varandas, com jardins, e também posiciona o acesso principal ao edifício. Com o dimensionamento desse primeiro desenho considerando o conceito das varandas, o arquiteto chega à medida de 315m² para o espaço do salão (trecho retirado da página 85).

O projetista reconhece a situação de projeto através da identificação de um padrão subliminar inerente a essa situação, permitindo ao projetista conectar esse padrão a um precedente específico na memória experimental (LAWSON, 2003). **No entanto, como os arquitetos fazem tais**

conexões certamente é uma questão que sugere a necessidade de mais pesquisa e discussão.

Nesse caso, o desenvolvimento de esquemas de projeto, parece estar ligado ao estabelecimento de ligações entre idéias (LAWSON, 2003, p. 11). É interessante notar que o discurso de projeto permite uma transição entre idéias, que o próprio desenho de projeto não possibilita (LAWSON, 2003). A função dessas ligações entre idéias é fixar, mesmo que temporariamente, aquilo que o projetista percebe como o pareamento problema-solução.

O **reconhecimento de um grupo de informações relacionadas à situação problemática** permite que o projetista faça uma estruturação parcial do espaço do problema (DORST; CROSS, 2001). O interessante é que os projetistas parecem ter uma estratégia para realizar essa estruturação, que também é baseada no uso da experiência e na vinculação da situação percebida com os precedentes conhecidos. Segundo Dorst e Cross (2001), essa estratégia pode consistir na pesquisa de informação na situação problemática, através de um padrão de questionamento a respeito, por exemplo, da capacidade do cliente e o nível de investimento.

Essa idéia de reconhecimento de um padrão na situação problemática se aproxima daquilo que Buchanan (1995) nomeia como **contexto**. É papel do contexto limitar a forma e restringir o significado, não implicando em rigidez formal. Os limites de um contexto estabelecem um ambiente ou orientação para o pensamento, e a sua aplicação em uma situação específica pode gerar uma nova percepção daquela situação e, conseqüentemente uma nova possibilidade para ser testada. Assim como é apresentado no trecho:

“A inventividade do projetista está na habilidade artística natural ou cultivada, de retornar a esses contextos e aplicá-los a uma nova solução, descobrindo aspectos da situação que afetam ao projeto final. O que é reconhecido como o estilo do projetista é, algumas vezes, mais do que apenas uma preferência pessoal por certos tipos de forma visual, material, ou técnicas; Isso é uma maneira característica de ver as possibilidades através de contextualizações conceituais.” (BUCHANAN, 1995, p. 11)

Assim, é possível concluir que o arquiteto pode se utilizar de uma idéia de solução (precedentes conhecidos) para compreender e resolver a situação

de projeto. E isso não significa que a atividade projetual é menos criativa, ou o resultado de projeto representa uma replicação de outra solução. Ao utilizar esses **esquemas de projeto, como padrões de solução, baseadas em suas experiências armazenadas, o arquiteto molda a sua percepção sobre a situação de projeto.**

Portanto, o conhecimento de projeto parece ser mais fortemente dependente da memória experimental, ou seja, da experiência do projetista, do que do conhecimento teórico adquirido (LAWSON, 2003), devido, principalmente, à natureza integrativa da solução de projeto e seu complexo mapeamento em relação à situação problemática. Essa constatação indica que falta aos arquitetos uma estrutura teórica, como um método, o qual seja capaz de armazenar o conhecimento relacionado ao processo de resolução.

De acordo com esses argumentos, a percepção do projetista perante a situação problemática depende claramente do nível de experiência dele. A exploração da natureza dessa percepção em projeto deve buscar identificar e descrever os processos cognitivos relacionados a ela. Para isso, essas pesquisas devem ir além do estudo das ações do projetista, e investigar os mecanismos cognitivos envolvidos no reconhecimento, classificação e armazenagem da informação da situação problemática e no acesso e utilização dos precedentes de projeto.

9 CONCLUSÕES

Para atingir o objetivo de identificar as ações de *problematização* no processo de projeto de arquitetura foi desenvolvido um experimento de projeto. Esse experimento foi estruturado de forma que o arquiteto fosse induzido a verbalizar durante a atividade de projeto. E a transcrição de seus comentários serviu de base, junto com os desenhos do arquiteto e as imagens do experimento, para o desenvolvimento da análise das ações do projetista. As análises foram realizadas de acordo com o referencial teórico, construído a partir das discussões e teorias existentes sobre o processo de projeto que a literatura traz.

A partir dessa análise foi possível identificar as ações realizadas pelo arquiteto durante o processo de projeto. Essas ações então foram classificadas de acordo com o seu direcionamento e ao seu estado. De acordo com essa classificação ficou estabelecido que as ações de projeto se diferenciam com relação ao seu direcionamento, que pode ser ao problema, em busca de compreendê-lo e estruturá-lo, ou concepção da solução. Além dessa diferenciação, foi possível identificar que existem algumas ações direcionadas ao problema que não possuem caráter proativo, ou seja, não tem a intenção de mudar a percepção que o arquiteto tem do problema. Nessa categoria se encaixam as ações de avaliação, à medida que elas fornecem apenas uma percepção estática do estado da situação problemática naquele momento específico.

A identificação e classificação das ações do arquiteto na realização do experimento permitiram que fosse construído um mapa descritivo do processo de projeto. As ações consideradas como direcionadas ao problema foram posicionadas no espaço do problema, enquanto que as ações consideradas como direcionadas à solução foram posicionadas no espaço da solução. Assim, esse mapa ilustra a natureza iterativa do processo de projeto, mostrando como as ações do arquiteto durante a atividade de projeto fluem de forma dinâmica entre o espaço do problema e o espaço da solução. Essa constatação reafirma a validade do modelo de Maher et al. (1996 apud DORST; CROSS, 2001, p. 434) confirmando a **hipótese da Co-evolução** para descrever o Processo de Projeto, pois segundo esse modelo, não existe uma seqüência de atividades que determinam a condução do processo de projeto de forma que se possa considerar a existência de etapas distintas. De

acordo com o modelo da Co-evolução, é possível perceber apenas que o processo de projeto ocorre a partir de ações do projetista que se direcionam a compreensão do problema e outras que são direcionadas à concepção da solução, e assim o processo conduz a evolução desses dois “espaços” em paralelo. Portanto, é importante destacar que o modelo da Co-evolução é um modelo apenas descritivo do processo de projeto, e não deve ser reconhecido com um modelo prescritivo capaz de determinar um processo ideal. A descrição precisa do processo é fundamental no campo da pesquisa em projeto a fim de que se possa compreender com maior profundidade com os projetistas conduzem esse processo criativo.

Com relação à **Problematização**, a análise detalhada das ações de projeto indicou que o arquiteto se utiliza de diversos tipos de ação tanto na modificação da situação problemática (ações direcionadas à solução), quanto na modificação da sua percepção com relação à situação problemática (ações direcionadas ao problema). **O importante é que se pôde concluir que todas essas ações, independentemente do direcionamento do raciocínio, influenciam na percepção que o arquiteto tem da situação problemática e, portanto, servem como ação de *problematização* no processo de projeto de arquitetura.**

Nesse sentido, é importante destacar também o papel da *problematização* em projeto, à medida que ela está relacionada à forma com que o projetista compreende e manipula a situação problemática e, conseqüentemente, dá início à concepção da proposta. Portanto, devido à natureza particular dos problemas de projeto, os *wicked problems*, a *problematização* é característica de cada projetista em cada situação de projeto, e os mecanismos envolvidos nessa iniciativa serão mobilizados diferentemente pelos projetistas. A iniciativa de *problematização* está intimamente ligada a como o projetista percebe a situação de projeto. Portanto, os processos cognitivos têm papel fundamental nas ações mobilizadas para a *problematização* em projeto.

Nesse estudo, apesar de ter sido possível identificar e classificar as ações de projeto, a partir da análise desenvolvida no experimento, não foi possível identificar quais os processos cognitivos correspondentes a essas ações. Ou seja, apesar de ter ficado claro que tipo de ação o arquiteto estava realizando, não houve como identificar os motivos, intenções e conexões que estavam por trás daquela ação.

O principal motivo para isso foi o foco estabelecido para a pesquisa. À medida que o foco do experimento era identificar as ações de projeto, a estruturação do mecanismo de coleta e observação dos dados não permitia a identificação e caracterização de tais processos. No entanto, foi possível identificar a existência e a influência desses processos nas ações de projeto.

Essas constatações apontam para a validação do ferramental metodológico, e consagram a utilização da Análise de Protocolo como ferramenta de estudo para o processo de projeto de arquitetura. É importante também salientar que a eficácia da ferramenta se deve à facilidade de estruturação do experimento, já que a ferramenta possibilitou a coleta dos dados de forma adequada, sem a necessidade de treinamento dos pesquisadores para a condução do experimento. No entanto, vale ressaltar também que, apesar da facilidade na coleta e transcrição dos dados, a análise desses dados é uma atividade onerosa que demanda disciplina e introspecção, por parte do pesquisador.

Portanto, devido a essa análise positiva do ferramental metodológico, propõe-se que sejam desenvolvidos estudos subseqüentes focados na investigação dos processos cognitivos relacionados às ações de projeto. A utilização da análise de protocolo focada nas ações deve permitir que pesquisadores identifiquem os mecanismos cognitivos que motivam e conduzem o raciocínio do projetista. Assim, espera-se que possa rastrear o que passa na cabeça do arquiteto quando ele está concebendo uma representação de projeto, ou quando ele se utiliza de um esquema de projeto para propor uma solução para a situação problemática, ou até quando ele conduz uma avaliação dessa solução.

O desenvolvimento de tais estudos pode propiciar um avanço significativo na compreensão do raciocínio projetual. Essa compreensão detalhada construiria as bases para a investigação e estabelecimento das competências para atividade de projeto. A definição de competências em projeto, por sua vez, pode configurar os fundamentos para o desenvolvimento de um modelo de ensino e aprendizagem em projeto baseado no desenvolvimento de competências.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Christopher. *Notes on the Synthesis of Form*. Harvard University Press. 1964. 216p.

BEANEY, M. Analysis. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2003 Edition). E. N. Zalta.

Disponível na internet via:

<http://plato.stanford.edu/archives/sum2003/entries/analysis/>; Acessado em 15 de Dezembro de 2008.

BUCHANAN, Richard. Wicked Problems in Design Thinking. Capítulo 1 em *The Idea of Design*, ed. Por Victor Margolin e Richard Buchanan. MIT Press. London. 1995. pp. 3-20.

CODINHOTO, Ricardo; KOSKELA, Lauri; TZORTZOPOULOS, Patricia e KAGIOGLOU, Mike. How analysis and synthesis have been understood in design. Em: *Proceedings of 14th Annual Conference on Lean Construction, IGLC*, em Santiago, Chile. pp. 121-134.

COSTA, Lucio. Considerações sobre arte contemporânea anos 40. Em: *Registro de uma vivência*. 2ª edição. Empresa das Artes, São Paulo, 1995. 600p.

CROSS, Nigel. *Engineering design methods: strategies for product design*. Ed. John Wiley & Sons Ltd, 1996. 179p.

DORST, Kees e CROSS, Nigel. Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. *Design Studies*. Vol. 22, n. 5, 2001. pp. 425-437.

DORST, Kees. The problem of design problems. *Proceedings of the 6th Design Thinking Research Symposium: Expertise in design*. University of Technology in Sidney. 2003. pp. 135-147.

EASTERBY-SMITH, M., THORPE, R e LOWE, A. *Management Research: an introduction*. London: Sage, 1991.

ERICSSON, K. A. e SIMON, H. A. *Protocol Analysis: verbal reports as data*. MIT Press, Cambridge, MA. 1993. 443p.

HARFIELD, Steve. On design 'problematization': Theorizing differences in designed outcomes. *Design Studies*, vol. 28, n. 2, 2007. pp. 159-173.

HIROTA, E. H. **Desenvolvimento de competências para a introdução de inovações gerenciais na construção através da aprendizagem na ação**. 2001. Tese de Doutorado em Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

KOSKELA, Lauri; CODINHOTO, Ricardo; TZORTZOPOULOS, Patricia e KAGIOGLOU, Mike. The method of analysis of the ancient geometers as the proto-theory of design. Em *Research in Engineering Design*. In press. 2008.

LAWSON, Bryan. Schemata, Gambits and Precedent: Some Factors in Design Expertise. *Proceedings of the 6th Design Thinking Research Symposium: Expertise in design*. University of Technology in Sidney. 2003.

LAWSON, Bryan. **How Designers Think. The design process demystified**. 4ed. Elsevier. Oxford, 2006. 321p.

LEMOS, Carlos A. C. **O que é arquitetura?** Editora Brasiliense. 7^a. Edição. 1994. 88p.

LLOYD, Peter; LAWSON, Bryan e SCOTT, Peter. Can concurrent verbalization reveal design cognition? *Design Studies*, vol. 16, n. 2. Abril. 1995. pp. 237-258.

LOOSEMORE, M. An identity complex in construction management research. Publicado em: **Property and Construction Education and Research**: AUBEA International Electronic Conference 3 & 4, 1999. pp. 13-21.

RESTREPO, John. e CHRISTIAANS, Henri. Problem Structuring and Information Access in Design. Publicado em **Proceedings of the 6th Design Thinking Research Symposium: Expertise in Design, University of Technology Sydney**. Nov. 2003. Pp. 149-162.

ROWE, Peter G. **Design Thinking**. Mit Press. Cambridge, MA. 1987. 229p.

SCHÖN, Donald A. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. Basic Books. New York, 1983. 374p.

SUWA, Masaki; PURCELL, Terry e GERO, John. Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers' cognitive actions. ***Design Studies***. Vol. 19, n. 4, 1998. pp. 455-483.

YIN, R. K. ***Estudo de Caso***: planejamento e métodos. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO

ANEXO –

Experimento de Projeto – Análise de Protocolo – Projeto Salão de Festas – Dez 2007

Programa de Projeto (Brief)

O cliente / a empresa

Uma família de aposentados, que pretende aplicar o dinheiro do fundo de garantia (recolhido durante toda a vida) em uma nova atividade. Eles ainda não têm idéia de quantos empregados irão compor a equipe de trabalho, além disso, eles ainda não tem os equipamentos necessários para desenvolver a função (fogões, geladeiras, talheres e etc.).

A tarefa

Desenvolver uma proposta para um espaço de salão de festas / buffet para realizar festas de casamento, aniversários, confraternizações e etc. Segundo análise prévia (de acordo com o retorno previsto) do cliente estima-se que esse espaço deva atender à um mínimo de 400 pessoas. Além de fornecer condições para o posicionamento adequado de elementos importantes para festas (banda, aparadores, além da acessibilidade dos garçons e etc.).

Além do espaço do salão de festas, é necessária a proposição da estrutura de suporte necessária (cozinha, sanitários e etc.).

É importante, que a proposta atenda todos os requisitos de conforto ambiental (térmico, acústico, lumínico, visual) de acordo com a norma brasileira de desempenho.

Outro fator importante a ser considerado, é a limitação do custo da proposta em R\$150.000,00 (cento e cinquenta mil reais).

O local

A família é residente de uma pequena cidade, próxima a cidade de Campinas, localizada no centro-leste do estado de São Paulo. Uma região de clima subtropical, com média temperatura razoavelmente elevadas durante o ano.

Maiores detalhes do terreno seguem em anexo a esta folha.

Resultados esperados

- Conceito do produto (memorial);
- Partido Arquitetônico (desenhos);
- Se possível, uma estimativa de custo.

Tempo estimado

Para a realização desse estudo de caso experimental, de acordo com o método de análise de protocolo, espera-se o desenvolvimento da proposta e apresentação dos resultados, no tempo de 1 hora.

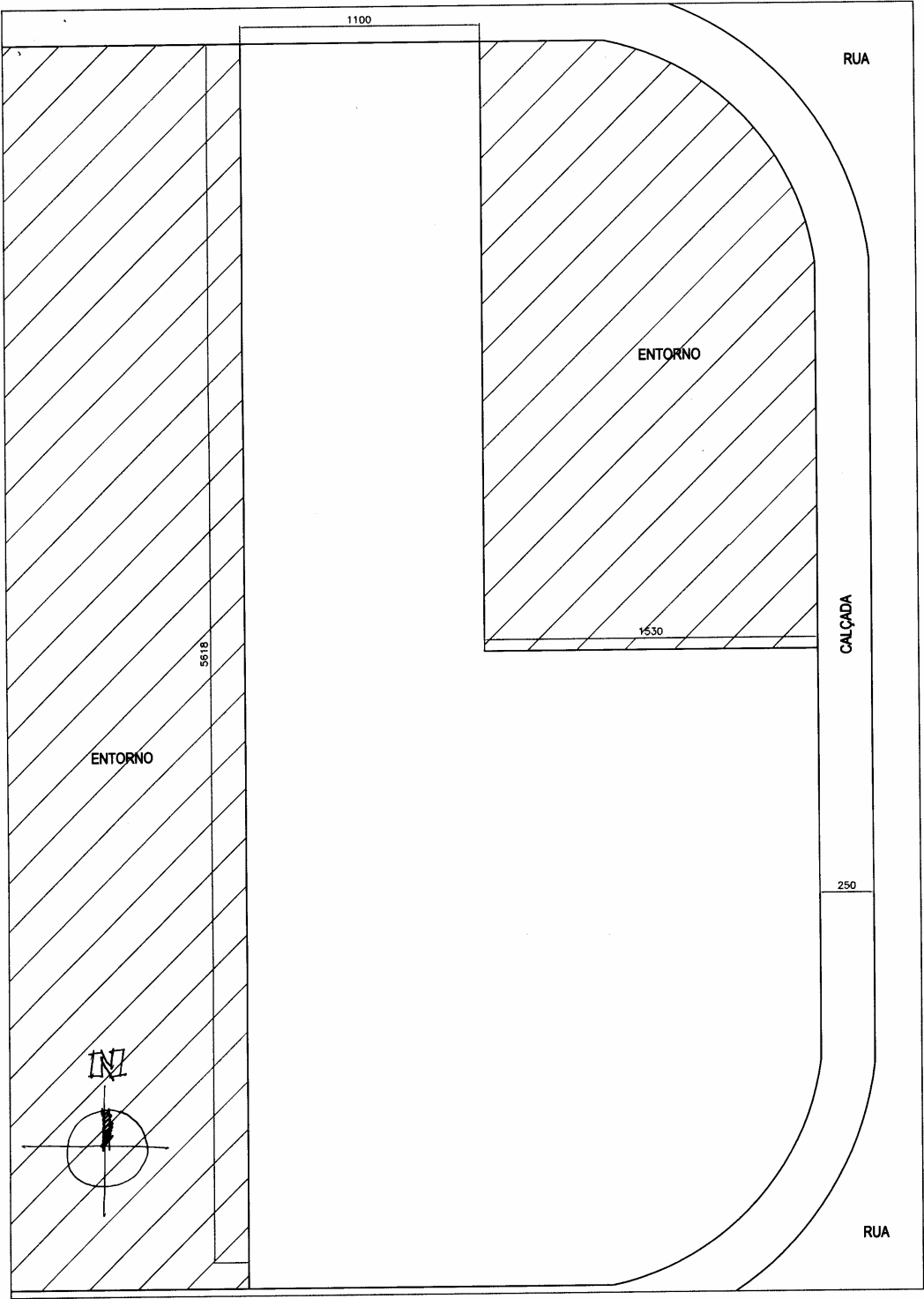


Figura 19 – Folha fornecida ao arquiteto contendo os dados do local (formato A4)