



## O PROCESSO COGNITIVO EM DISTINTAS AÇÕES DA PRÁTICA PROFISSIONAL DE PROJETO

**MANUELLA MARIANNA CARVALHO RODRIGUES  
DE ANDRADE**

Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.  
Avenida Lourival Melo Mota, s/n, Bairro Tabuleiro dos Martins – CEP: 57072-970 – Macció – AL.  
<https://orcid.org/0000-0002-0728-2317>  
[manuella.andrade@fau.ufal.br](mailto:manuella.andrade@fau.ufal.br)

Recebido: 04/08/2020

Aprovado: 21/09/2022

**EDLER OLIVEIRA SANTOS**

Universidade Federal de Alagoas. Curso de Arquitetura e Urbanismo. Rodovia AL 115, Km 6,5, Avenida Manoel Severino Barbosa, s/n, Bairro Bom Sucesso – CEP: 57309-005 – Arapiraca – AL.  
<https://orcid.org/0000-0002-6723-8182>  
[edler.santos@arapiraca.ufal.br](mailto:edler.santos@arapiraca.ufal.br)

### RESUMO

Este artigo se insere no campo das pesquisas em projeto e tem como foco o processo de pensamento vinculado ao ato de projetar. O objetivo é identificar a inter-relação entre as ações cognitivas que orientam as decisões de projeto na atuação profissional. Adotou-se a premissa de que os dados obtidos pela observação naturalística da prática projetual permitiriam apreender variáveis anuladas por experimentos artificiais. A partir de um estudo de caso realizado em um escritório, na cidade de Belo Horizonte/MG, foi feita a análise dos raciocínios expressos na fala do arquiteto enquanto projetava uma residência. Assim, as frases registradas durante a observação foram segmentadas e analisadas a partir da codificação das ações cognitivas relacionadas à atividade de projeto. Os resultados alcançados validam e complementam o quadro utilizado como referência por meio da identificação de duas novas ações cognitivas e, conseqüentemente, sugerem a ampliação contínua desse quadro a fim de se construir um protocolo cada vez mais completo sobre o processo de projeto em arquitetura.

Palavras-chave: Projeto de arquitetura. Processo de projeto. Ações cognitivas.

### ABSTRACT

This study belongs to design research and explores the design thinking process. It aims to find the relation between the cognitive actions which influence design decisions within professional practice. This study has accepted the hypothesis that data collected from observations in actual design practice could enable us to assess the missing variables in artificial experiments. Analysis of the reasoning behind an architect's talk while he designed a residence was explored based on a case study made at one office in the municipality of Belo Horizonte/MG. Several phrases recorded during the observation were segmented and analyzed and cognitive actions during the design activity, encoded. Our findings indicate two new cognitive actions which support and supplement the original coding scheme and suggest their continuous growth to build an increasingly complete protocol of the architectural design process.

Keywords: Architectural project. Design process. Cognitive actions.



## INTRODUÇÃO

As pesquisas sobre o processo de projeto, incluindo os domínios da arquitetura, engenharia e design de produto, disseminadas a partir de 1970, utilizam diversas estratégias metodológicas a fim de ampliar o conhecimento sobre a natureza dessa atividade. São exemplos de estratégias: entrevistas com designers experientes, estudos de caso sobre projetos em desenvolvimento, estudos de protocolo realizados em experimentos artificiais, reflexão e teorização sobre as habilidades dos designers e ensaios de simulação do pensamento humano através de técnicas de inteligência artificial (CROSS, 1999)

Este artigo se origina em um estudo de caso que utilizou a observação direta como procedimento para investigar a colaboração entre participantes da atividade de projeto (SANTOS, 2014). A partir da constatação de que, no caso investigado, o trabalho individual prevaleceu sobre o trabalho em equipe, o material coletado foi retomado com o interesse em compreender o processo de pensamento vinculado ao ato de projetar. Os dados obtidos pela observação direta da prática profissional possibilitaram a ampliação do conhecimento sobre o processo cognitivo de projeto por meio da pesquisa realizada em um ambiente real de acontecimentos.

O objetivo é identificar a inter-relação entre as ações cognitivas que orientam as decisões de projeto na atuação profissional. O principal quadro de referência sobre categorias cognitivas foi elaborado por Suwa, Purcell e Gero (1998) e consiste em quatro categorias – física, perceptiva, funcional e conceitual – apreendidas por um processo retrospectivo acerca do projeto. Os dados obtidos por áudio, durante o estudo de caso, foram segmentados por frase, tanto para visualizar as categorias cognitivas, quanto para relacioná-las a conceitos estabelecidos como conjectura-análise (HILLIER; MUSGROVE; O’SULLIVAN, 1972), gerador primário (DARKE, 1979), princípios orientadores e estratégia orientada à solução (LAWSON, 1972, 2011), conhecer-na-ação e reflexão-na-ação (SCHÖN, 2000). Essa relação elucidou a trama conceitual do campo da pesquisa em projeto.

A análise por segmento permitiu a identificação de ações não previstas no quadro de referência que expressaram características suplementares das quatro categorias mencionadas. Assim, os resultados sugerem a sua ampliação por meio da discussão sobre a influência dessas novas ações nas soluções criadas durante o processo de projeto.

## Referencial Teórico

Dorst (1997) classificou duas gerações de pesquisas em projeto. A primeira, reconhecida pelo paradigma da racionalidade, defendia o avanço da prática projetual pela configuração de um modelo prescritivo operacional, sequencial e completo das etapas a serem executadas no processo de projeto. A segunda geração se contrapunha à primeira e foi definida pelo paradigma da prática reflexiva e holística, onde o pensamento reflexivo é reconhecido através do diálogo que o projetista executa com as variáveis contingenciais do projeto em elaboração.

Ancorado no segundo paradigma, Lawson (1972) afirma que o arquiteto atua de maneira orientada à solução no momento inicial da ação projetual, onde o pensamento procede de maneira heurística, interrogando e explorando possibilidades desconhecidas a partir da dialética entre seu próprio conhecimento, domínio dos instrumentos e tipos de soluções conhecidas. Hillier, Musgrove e O’Sullivan (1972) abordam essa dialética a partir do esquema conjectura-análise, onde a conjectura ou hipótese de solução é analisada pelo arquiteto ao longo do processo até que se obtenha uma solução definitiva.

Jane Darke (1979) amplia esse entendimento ao propor o esquema gerador-conjectura-análise e expor que um gerador primário pode ser um amplo objetivo inicial ou um pequeno conjunto de objetivos que configuram um ponto de partida imposto pelo projetista enquanto juízo de valor, não necessariamente explícito. Darke (1979) descende complementando à Lawson (1972) que afirma que os pro-

jetistas definem princípios orientadores a partir de alguma característica do contexto onde o projeto se insere para conduzir a definição do gerador primário.

De acordo com o modelo gerador-conjectura-análise, em situações nas quais há um grande número de restrições, os projetistas lançam mão de ideias e objetivos iniciais para o projeto (gerador primário), desenvolvem uma solução preliminar a partir desses objetivos (conjectura) e, posteriormente, a examinam quanto à sua validade em relação ao problema de projeto em questão (análise) (DARKE, 1979). Segundo Lawson (2011), o gerador primário, decorrente da adoção de princípios orientadores, pode condicionar as tomadas de decisão durante todo o processo de projeto e ser visível na solução final ou pode ser rejeitado se não conduzir a soluções satisfatórias.

Essas noções teóricas se aproximam dos conceitos conhecer-na-ação e refletir-na-ação de Donald Schön (2000). No conhecer-na-ação da prática profissional, o projetista aciona um conjunto de valores, preferências e normas com os quais compreende situações práticas familiares (aplicando regras e procedimentos derivados da bagagem de conhecimento) e situações incomuns (onde não há uma equivalência óbvia entre as características das situações e o conjunto de teorias e técnicas disponíveis). As situações incomuns direcionam a um refletir-na-ação, onde o profissional sustenta uma conversa reflexiva com os materiais e informações dessas situações revelando processos tácitos de construção de uma visão de mundo que baseia a sua prática (SCHÖN, 2000).

As ações reflexivas diante de situações incomuns são compreendidas por Suwa, Gero e Purcell (2000) como atos situados, que implicam na criação paulatina de so-

luções no próprio decurso das atividades de projeção, por meio da geração, transformação e refinamento de diferentes características de um artefato que ainda não existe. Esses atos indicam que a estruturação da atividade projetual não é algo que precede a situação, mas evolui diretamente e a partir do imediatismo da situação.

### O caso investigado e a estrutura analítica

O principal critério de escolha do escritório, sediado em Belo Horizonte/MG, foi a experiência consolidada na elaboração de projetos em diversas escalas ao longo de mais de dez anos. O caso investigado se refere ao desenvolvimento do anteprojeto de uma residência construída próxima à Serra da Moeda, em Minas Gerais. No período em que o projeto foi desenvolvido, a equipe possuía três membros: o líder e diretor da empresa e dois arquitetos colaboradores. O acompanhamento do anteprojeto aconteceu em quatro encontros entre o arquiteto líder e o segundo autor deste artigo<sup>1</sup>. Somente no segundo encontro estavam presentes os dois colaboradores a pedido do próprio líder, os quais não participaram das decisões do projeto<sup>2</sup>. Os dados foram coletados mediante gravação de áudio autorizada e registro em bloco de notas das ações observadas no momento de elaboração dos desenhos do projeto, além de escaneamento e indexação dos desenhos feitos à mão ou no computador durante a observação ou finalizados antes de cada encontro<sup>3</sup>. A condição naturalística do experimento não pôde prever a produção antecipada dos desenhos pelo arquiteto líder antes do encontro com o pesquisador. Esse fato não anula o processo cognitivo acionado pelo arquiteto, uma vez que diversas ações cognitivas foram identificadas na sua fala sobre os desenhos já finalizados<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Apesar da participação individual do segundo autor nos encontros, a sistematização e análise de dados foi realizada pela dupla de autores durante a produção deste artigo, resultando numa discussão inédita que não compõem a dissertação de mestrado do segundo autor.

<sup>2</sup>Detalhes sobre a ausência de colaboração entre os membros da equipe de projeto podem ser visualizados no documento completo da pesquisa de mestrado (SANTOS, 2014).

<sup>3</sup>A pesquisa de mestrado que compilou os dados empíricos utilizados neste artigo não foi previamente aprovada em um Comitê de Ética pela não exigência dos avaliadores do trabalho. Devido à impossibilidade de se obter a aprovação do comitê após a realização da pesquisa, foi solicitada (e deferida via e-mail) a autorização do arquiteto autor do projeto para a divulgação dos desenhos e utilização das transcrições de áudios em trabalhos científicos. A intenção inicial era utilizar as informações coletadas nos dois casos que fizeram parte da pesquisa de mestrado, contudo o segundo escritório investigado não autorizou a gravação de áudios durante os encontros. Essa limitação pode ser constatada no item da dissertação Dificuldades encontradas no campo (SANTOS, 2014).

<sup>4</sup>A pesquisa não objetivou especular os motivos da produção antecipada de alguns desenhos antes dos encontros com o pesquisador.

Após a transcrição dos áudios, foram realizadas as seguintes etapas de pesquisa: (1) separação dos segmentos de frases e associação desses registros verbais aos registros gráficos do processo; (2) análise dos segmentos para identificação e codificação das ações cognitivas acionadas pelo arquiteto líder ao agir no desenvolvimento do projeto ou ao relatar as decisões tomadas durante o processo; (3) delimitação do processo cognitivo investigado a partir da aproximação entre as ações codificadas e os conceitos apresentados no referencial teórico (Quadro 1). Essas etapas foram sistematizadas em um quadro analítico utilizado na produção do texto da análise e dos resultados da pesquisa.

As categorias cognitivas que nortearam a análise advêm das pesquisas em projeto realizadas por Suwa e Tversky (1997) e Suwa, Purcell e Gero (1998). Esses autores podem ser considerados como os que elaboraram e aprimoraram, respectivamente, as categorias cognitivas a partir da análise de ações projetuais realizadas em experimentos artificiais.

Em ambos os trabalhos dos autores citados, os desenhos realizados por projetistas foram compreendidos como o modo de comunicação de ideias na mais

complexa relação entre elementos arquitetônicos-espaciais e as restrições projetuais. Os experimentos foram registrados em vídeos e, posteriormente, os arquitetos foram convidados a falar sobre suas ações ao assistir o vídeo da sessão, o que corresponde a uma ação retrospectiva, termo pelo qual esse protocolo é reconhecido (protocolo retrospectivo).

As categorias sugeridas por Suwa, Purcell e Gero (1998) estão pautadas no entendimento de que o processo cognitivo acontece primeiro de maneira sensorial, depois perceptiva e depois semântica. Assim, a categoria Física está no nível sensorial, a categoria Perceptiva no nível da percepção e a categoria Funcional e Conceitual no nível semântico, sendo os três níveis dependentes entre si. O quadro 2 define essas categorias assim como as ações a elas relacionadas.

A utilização dessas categorias em um experimento não artificial se tornou viável porque o foco de pesquisa deste artigo está no processo de pensamento do arquiteto participante de um projeto. Em contrapartida, a investigação dessas categorias e ações no contexto da prática profissional pode apresentar variações em relação ao quadro de referência.

Segmentação das frases gravadas e transcritas	Codificação das ações de projeto	Reflexão sobre as ações de projeto
↔	↔	
Separação das frases em segmentos e associação aos desenhos do processo	Identificação das ações cognitivas acionadas pelo arquiteto em cada segmento de frase	Delimitação do processo cognitivo desenvolvido pelo arquiteto durante as atividades de projeto

Quadro 1 – Etapas de sistematização e análise de dados  
Fonte: Autores do artigo, 2020.

CATEGORIAS	AÇÕES	DEFINIÇÕES
Física: ações relevantes de representação no papel	Ação D	Fazer representações sobre o papel, tais como diagramas, figuras, símbolos, anotações, memorandos e até frases.
	Ação M	O movimento de um lápis ou mãos que não finaliza com representações físicas.
	Ação L	Observar as representações existentes.
Perceptiva: ações que tratam de características visuais e espaciais de elementos representados no papel.	Ação P	Características visuais de elementos, tais como suas formas, tamanhos e texturas.
		Relações espaciais entre elementos, tais como proximidade, distanciamento, alinhamento, intersecção, conectividade etc.
		Organizações e comparações entre mais de um elemento, assim como grupos de elementos, e a similaridade/uniformidade e a diferença/contraste de características visuais de elementos.
Funcional: ações de concepção que retratam o que os elementos visuais e espaciais são capazes de transpor.	Ação F	Questões de interações entre artefatos projetados e pessoas, ou entre artefatos projetados e os recursos naturais do entorno.
		Reações psicofísicas ou psicológicas das pessoas quando interagem com artefatos projetados nos vários sentidos possíveis.
Conceitual: ações que não são sugeridas diretamente por representações físicas ou características visuais e espaciais dos elementos.	Ação E	Preferências do projetista (gosta – não gosta) de estética (bonito – feio, bom – ruim etc.) de avaliação das ações P ou F.
	Ação G	Estabelece objetivos. Um objetivo é algo que nasce de baixo para cima, desencadeado pelas ações P ou F. Ou objetivos específicos são às vezes estabelecidos de cima para baixo, quando um projetista divide o problema atual em subproblemas a fim de alcançar uma meta existente. Uma vez que um objetivo é estabelecido, ele origina outras ações de cima para baixo. Ele deve contribuir na geração de outros objetivos, desencadeando o resgate de conhecimento, ou motivar ações F ou P ou ações físicas.
		Expõe um raciocínio direto, onde o conhecimento é aplicado para extrair novas informações a partir das informações existentes.
	Ação K	Expõe um raciocínio no qual o conhecimento é aplicado para dividir um problema em subproblemas, estabelecendo, desse modo, objetivos específicos para um objetivo existente.

*Quadro 2 – Categorias cognitivas*

*Fonte: Releitura do quadro original elaborado por Suwa, Purcell e Gero (1998).*

## Análise dos segmentos de frases do processo e projeto

Dos 290 segmentos de frases identificados, foram extraídos 31 segmentos relevantes, indicados pela letra “S” e pelo número que expressa a ordem real das falas. Os registros gráficos do processo foram incorporados para melhor compreensão da análise em curso.

No primeiro encontro, a conversa com o arquiteto iniciou com a exibição de um croqui já existente sobre o qual foram realizadas as primeiras especulações do projeto (Fig. 1).

S1. “Nesse croqui, então, seria a princípio a ideia de uma piscina sobre a casa. A piscina estaria aqui e a casa seria uma casa debaixo de uma piscina.”

S2. “Esse é um primeiro croqui que eu fiz e que eu nem sei se é uma ideia que vai adiante. Isso aqui, na verdade, pode ser abandonado ou não.”

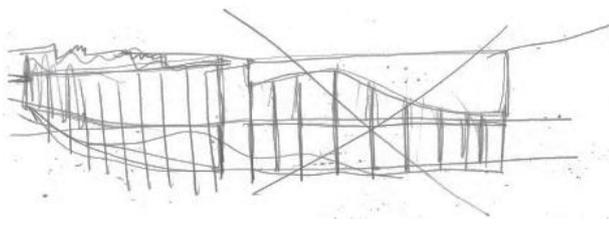


Figura 1 – Desenho inicial da casa  
Fonte: Escritório participante da pesquisa.

S1 indica uma ação cognitiva conceitual (G) que estabelece o objetivo inicial de projetar uma casa encimada por uma piscina, enquanto S2 expõe a incerteza inerente ao estágio inicial de desenvolvimento de projeto, uma vez que afirma a possibilidade de abandono desse objetivo.

S3. “Mas a ideia é o seguinte: como o terreno é um pouco montanhoso e tem uma situação de pequenos vales e córregos intermitentes...”

S4. “Por exemplo, vamos supor que existe uma situação assim lá, então essa casa poderia se encaixar na paisagem.”

S3 anuncia uma ideia que é antecedida pela descrição da área onde o projeto será construído. A descrição dá início a ação funcional (F) de interação entre artefato e meio natural, que irá se concretizar no segmento adiante. Em seguida, S4 apresenta uma ação física (D) onde o arquiteto realizou ad hoc um croqui de apresentação da ideia mencionada (Fig. 2). A frase “*essa casa poderia se encaixar na paisagem*” foi motivada pela ação F de S3 e se configura numa ação conceitual (G) ao indicar a intenção de inserir a casa na paisagem natural.

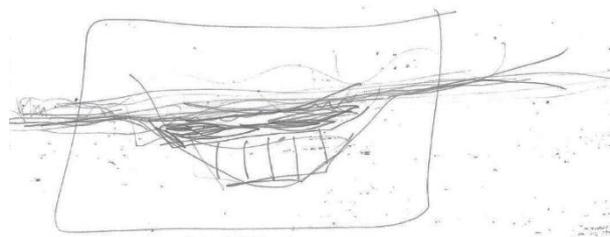


Figura 2 – Desenho de encaixe da casa em um vale  
Fonte: Escritório participante da pesquisa.

S5. “Essa parte de cima poderia ser um terraço dando passagem para um lado e para o outro e sendo utilizado como o telhado da casa.”

S6. “Essa parte de madeira pode até estar mais para cá, aqui você tem a piscina, nessa parte de cá, e saindo para cá e para cá você tem esses equipamentos de madeira, por exemplo.”

S7. “Aqui você tem uma parte mais íntima, na parte de baixo fica a casa, e aqui você tem uma parte mais voltada para a paisagem ao redor.”

Os segmentos 5, 6 e 7, iniciam uma segunda exibição de um croqui já executado sobre a perspectiva de um projeto desenvolvido anteriormente pelo escritório (Fig. 3). S5 expõe uma ação perceptiva (P) em duas instâncias: primeiro a relação entre os espaços de cima (o terraço/telhado) e de baixo (a casa) e em seguida a conectividade entre o terraço e os dois lados do vale. S6 expõe duas ações físicas: uma D, na medida em que novos traços são feitos sobre a perspectiva, e uma L, onde o arquiteto observa (enquanto desenha) as relações espaciais estabelecidas entre a piscina e os equipamentos de madeira do terraço. S7 indica uma ação conceitual (K) pela qual o arqui-

teto extraiu informações não evidenciadas pelo desenho, que indicam a existência de ambientes com níveis de fechamento distintos: os ambientes íntimos “na parte de baixo” e os ambientes abertos no terraço na “parte mais voltada para a paisagem ao redor”.



Figura 3 – Desenho do terraço sobre a casa  
Fonte: Escritório participante da pesquisa.

S8. “Acho que isso aqui só tem sentido caso dê para inserir a casa em um vale, caso a declividade permita e seja um lugar onde possa colocar as coisas de maneira inversa.”

S9. “Tudo bem que ninguém mora aqui ainda, esse lugar é um deserto, mas daqui a alguns anos, não.”

S10. “Então teria que ser uma maneira de conjugar uma inserção adequada na paisagem com um tipo de resguardo com relação à vista pública para que isso aqui não ficasse tão defasado em termos de uso da piscina.”

Os segmentos S8, S9 e S10 representam ações funcionais (F) que expressam questões de interação entre a proposta representada nos croquis e seu entorno, porém a fala expressa um raciocínio reflexivo não categorizado pelo quadro de referência utilizado na análise.

S25. “Tive a ideia de aproveitar a topografia para incentivar o uso do exterior.”

S26. “Em termos de implantação, eu tinha pensado no seguinte: como a vegetação lá é muito virgem e tem umas árvores de cerrado muito bonitas...”

S27. “Se isso aqui, por exemplo, fosse a casa e a gente pudesse condensar o paisagismo numa linha só para reforçar a intenção de deixar intacta a maior parte do terreno.”

S25 denota uma ação F de interação entre o artefato e o entorno. Os segmentos S26 e S27 se configuram em ações D de realização *ad hoc* de um novo esboço do terreno onde o arquiteto expõe a ideia de intervenção na paisagem (Fig. 4). Essa ação se liga a uma ação F quando o arquiteto fala (enquanto desenha) sobre a interação entre o projeto e os recursos naturais do entorno. Do mesmo modo, as ações D se ligam a uma ação conceitual (K) que estabelece o objetivo específico de “condensar o paisagismo numa linha só”, derivado de uma ação conceitual (G) “deixar intacta a maior parte do terreno”.

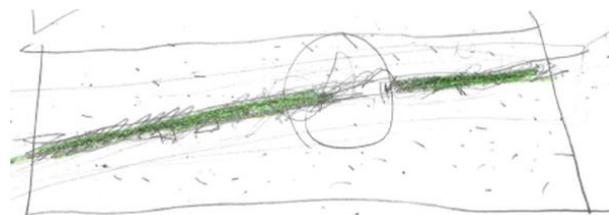


Figura 4 – Desenho de intervenção paisagística  
Fonte: Escritório participante da pesquisa.

S40. “As pessoas poderiam percorrer o terreno e poderia ter uma escada que levasse pra baixo.”

S41. “Como se o principal fosse o percurso pelo terreno.”

S42. “Assim, você tem um jeito de se esconder abaixo do solo.”

S43. “Você fica embaixo da piscina, na casa que é literalmente um abrigo sob a intervenção na paisagem.”

A partir de S40 as ações relativas à escala da edificação são retomadas por meio de uma ação funcional (F) que indica a conectividade entre casa e o paisagismo/trilha por meio de uma escada. Em S41, se observa o desfecho de um raciocínio funcional (F) que considera a intervenção na paisagem enquanto solução de projeto e expõe, ao mesmo tempo, o protagonismo do “percurso pelo terreno” em relação à própria casa. Isso é reforçado em S42 e S43 quando o arquiteto reafirmou a implantação discreta da casa “abaixo

do solo” e a sua característica principal de “abrigo sob a intervenção na paisagem”. Esses segmentos expõem a ação conceitual (K) onde o arquiteto extraiu informações do desenho a partir do seu raciocínio analítico.

S44. “Isso foi o que eu pensei inicialmente para essa casa.”

S45. “Por isso que te falei daquela caixa de concreto.”

S46. “Aqueles caixas são bem chatas, mas nada impede que a piscina seja assim.”

S47. “A piscina poderia ser natural e captar água de um riacho.”

S48. “Assim, ela poderia ter uma forma mais inusitada, com aspecto de reservatório de água natural, ao invés de ser uma piscina convencional.”

A ação de projeto do primeiro encontro supostamente terminaria em S44. Contudo, o processo de pensamento continuou em S45, quando o arquiteto acionou a memória e resgatou um projeto anterior de um edifício público com saunas e piscinas que se configuram como caixas de concreto suspensas por pilares e dispostas lado a lado (Fig. 5), as quais foram avaliadas quanto ao formato por meio de uma ação conceitual (E) em S46. Já S47 e S48 indicam uma ação conceitual (K) que incide na divisão do problema da piscina em dois subproblemas: um técnico, de abastecimento de água pela captação de “água de um riacho”, e um estético, decorrente da forma “inusitada, com aspecto de reservatório de água natural”.

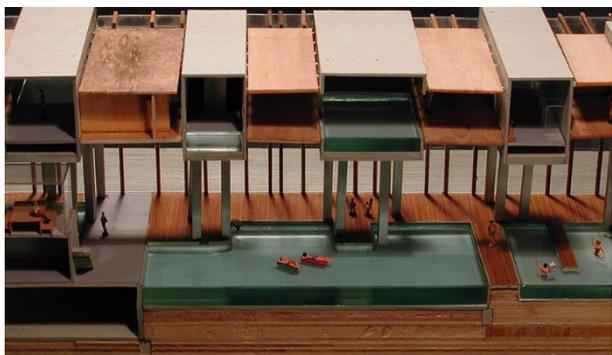


Figura 5 – Foto de maquete de projeto anterior  
Fonte: Escritório participante da pesquisa.

S55. “Antes de começar qualquer coisa, principalmente para saber como fazer um uso inteligente da topografia, eu preciso do levantamento topográfico que chegará semana que vem.”

S55 expõe uma ação avaliativa (E) de tomada de consciência do arquiteto quanto à necessidade de compreender as características que podem modificar as conjecturas feitas até esse momento.

O segundo encontro iniciou com a exibição de croquis em planta baixa e em corte que contém a organização interna dos ambientes da casa (Fig. 6). Devido ao maior grau de detalhamento dos desenhos, S100 afirma o suposto início factual do projeto em andamento.

S100. “Esse croqui que eu fiz no dia 19.05 gerou esse projeto que começou agora.”

S101. “A gente vai desenvolver essa proposta se a cliente, que vai morar lá, concordar.”

S102. “Ela queria uma piscina, mas a piscina adquiriu uma importância grande no projeto, não sei se ela vai gostar.”

S103. “Eu falei para ela que a cozinha estaria debaixo da piscina, mas ela não viu ainda.”

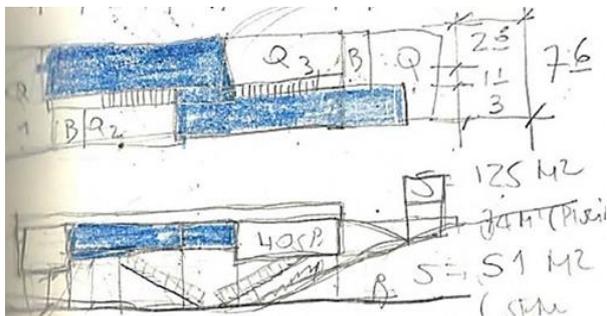


Figura 6 – Desenho de organização dos ambientes  
Fonte: Escritório participante da pesquisa.

S101, S102 e S103 indicam uma ação cognitiva funcional (F) por tratar da interação do artefato com a pessoa/cliente. Dando continuidade à exposição das soluções em estágio de desenvolvimento, o arquiteto expôs novos desenhos em planta baixa e em corte feitos no computador (Fig. 7).

S126. “Como o terreno está caindo um pouco para lá, essa parte da casa estaria voltada para a melhor vista.”

S127. “A casa estaria nessa parte plana, para evitar movimentos de terra e aquela ponta estaria caindo para aquela parte de lá e seria como um mirante piscina.”

Em S126 a ação cognitiva F de interação do artefato com o entorno foi retomada pela exposição da implantação da casa direcionando os ambientes de convívio coletivo para a melhor vista favorecida pela declividade. S127, por meio de uma ação conceitual (G), sinaliza o novo objetivo de implantação da casa na “parte plana, para evitar movimentos de terra”, possibilitando que a piscina se conforme como um “mirante” (prolongamento da piscina chamado de “ponta”) (Fig. 7).

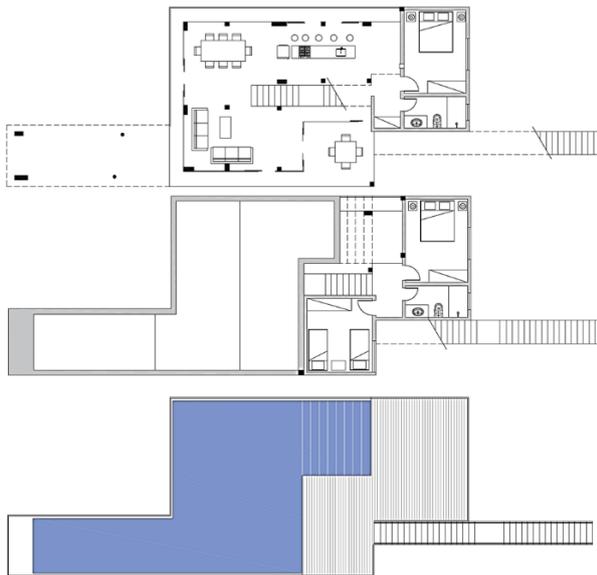


Figura 7 – Desenho do térreo, primeiro pavimento e cobertura (respectivamente)

Fonte: Escritório participante da pesquisa.

S155. “Essa ideia de usar a piscina para cobrir a casa pode permanecer, mas o mirante pode acabar saindo, os quartos vão virar dois ou três, mas a piscina deve continuar em cima, a não ser que...”

S156. “Se a piscina não puder ficar em cima eu vou ter que partir do zero de novo.”

Os segmentos 155 e 156 expõem ações conceituais (K) onde o raciocínio sobre o equacionamento dos condicionantes de projeto conduz a divisão do que seria o problema de projeto em subproblemas. Isto é, restrições relativas à área construída superdimensionada (S108) levaram o arquiteto a falar da possibilidade de eliminação do mirante a fim de reduzir a área de projeção da edificação, assim como a resistência da cliente à piscina no alto apontou a possibilidade de retirá-la da posição superior, que implicaria em “ter que partir do zero de novo” (S156).

Os segmentos subsequentes que ocorreram no terceiro e quarto encontros, em sua maioria, apontaram ações funcionais e perceptivas que conduziram a finalização da proposta e resultaram em pequenos ajustes que não alteraram o projeto. Por fim, a ação física (M) não foi alcançada pelos instrumentos de coleta de dados utilizados<sup>5</sup>, o que não comprometeu a discussão proposta.

## Resultados

O cômputo dos segmentos apontou distintos momentos caracterizados por diferentes atitudes assumidas pelo arquiteto nas decisões tomadas em cada encontro durante o processo. No primeiro encontro, o arquiteto realizou uma especulação ficcional de projeto e uma exibição retrospectiva. No segundo e terceiro encontros, a exposição do projeto em andamento prevaleceu e o quarto encontro iniciou com a exposição do projeto e finalizou com uma nova exibição retrospectiva. Esses momentos possuem as seguintes características:

<sup>5</sup>Os instrumentos de gravação de áudio e registro em bloco de notas não viabilizaram a identificação e análise da ação M (movimento de um lápis ou mãos que não finaliza com representações físicas). Acredita-se que a gravação em vídeo (não realizada pela pesquisa) seria mais eficiente para capturar o instante desta ação cognitiva.

- Momento especulativo ficcional: especulação, verbal e gráfica, de soluções iniciais a partir de dados fictícios do contexto. No primeiro encontro, devido à ausência dos dados topográficos oficiais, o arquiteto acionou a memória das visitas ao terreno para especular a relação entre o entorno e o artefato;

- Momento expositivo do projeto em andamento: exposição verbal de soluções em estágio de desenvolvimento a partir da observação de desenhos finalizados. Apenas no segundo encontro essa exposição foi dirigida a outros dois membros do escritório que fizeram uma análise do projeto não influente nas decisões do líder;

- Momento retrospectivo: exposição verbal de propostas acabadas ou inacabadas, utilizando desenhos para explorar, recuperar e revelar os traços do processo. Essa atividade foi recorrente no primeiro encontro, quando o arquiteto exibiu outras propostas arquitetônicas para a residência que foram abandonadas por razões justificáveis.

Os dados analisados no presente artigo restringem-se aos momentos especulativos e expositivos do processo de projeto onde ocorreram segmentos que indicam ações cognitivas não previstas no quadro de referência (Quadro 2). Dos segmentos analisados, foi possível verificar que 23 se enquadram no momento especulativo (com ocorrência de 22 ações cognitivas) e 8 no momento expositivo (com ocorrência de 5 ações cognitivas). Nesse conjunto, há ações cognitivas que compreendem mais de um segmento, assim como há segmentos que se desdobram em mais de uma ação.

Os objetivos explicitados em S1 (projetar uma casa encimada por uma piscina) e S4 (inserir a casa na paisagem) configuram o gerador primário do projeto a partir do qual foram feitas conjecturas expressas pelos croquis apresentados (Fig. 8 – objetivos 1 e 2). A conjectura indicada pelo croqui sobreposto a imagem de um projeto anterior (S5, S6 e S7), revelou uma ação cognitiva associativa (A), estabelecida a partir de uma associação por similaridade entre a proposta atual e uma proposta precedente. Essa nova ação, que com-

plementa a categoria perceptiva do Quadro 2, se serviu dos indícios oferecidos pelas características do terraço e equipamentos de madeira para realizar uma aproximação com a situação do novo projeto. Por meio da ação associativa (A) se estabelece o fluxo gerador-conjectura uma vez que explicita uma solução preliminar a partir dos objetivos iniciais de projetar uma casa encimada por uma piscina e inserir a casa na paisagem (Fig. 8).

Em S8, o arquiteto avaliou os objetivos (S1 e S4) e a solução preliminar de projeto (S5, S6 e S7) ao analisar as condições necessárias para a inserção da casa na paisagem: a existência de um vale com declividade adequada. Esse segmento apresentou uma ação cognitiva condicional (C) que complementa a categoria funcional do Quadro 2, uma vez que expõe a interação entre o artefato e o entorno. Esse caráter distingue a ação condicional (C) da ação conceitual, que também é avaliativa, porém atrelada a uma questão de gosto.

Entende-se que a ação condicional (C) não se limitou a descrição das interações visualizadas nos croquis, mas indicou um raciocínio analítico guiado pelo conhecer-ação (SCHÖN, 2000) onde o arquiteto acionou o seu conhecimento prático sobre a implantação em relevo acidentado para avaliar a solução preliminar comentada. Assim, a ação C completou o fluxo gerador-conjectura-análise (DARKE, 1979) ao examinar a validade dessa solução em relação às características naturais do contexto (Fig. 8). Os segmentos 9 e 10 reforçam a condição necessária de encaixe da casa no solo em declive preconizada pela ação C, na medida em que apresentam um raciocínio analítico sobre a necessidade de “*resguardo da casa em relação à vista pública*” a fim de limitar a interação visual entre o artefato e a vizinhança.

O princípio orientador “*aproveitar a topografia*”, implícito nos segmentos anteriores desde a definição do gerador primário em S4 (inserir a casa na paisagem natural), foi verbalizado pelo arquiteto somente em S25. Além disso, S25 explicita outro princípio orientador de “*incentivar o uso do exterior*” que estava implícito em S5 no papel do terraço que interliga os dois lados do vale onde a casa supostamente seria encaixada.

O ato de desenhar junto aos segmentos S25, S26 e S27 indicou a formulação de uma nova conjectura que é explicitada simultaneamente ao outro objetivo de projeto de “condensar o paisagismo numa linha só” (Fig. 8 – objetivo 3). A ação de caráter especulativo, que até esse momento havia se limitado à implantação da casa no vale, se ampliou para o entendimento da área do terreno como um todo. Esses segmentos deram início a um processo de reflexão-na-ação (SCHÖN, 2000) enquanto conversa reflexiva com a situação atípica de projeto (implantação da casa num terreno coberto com vegetação nativa do cerrado), onde o profissional revelou a visão de mundo que baseia a sua prática ao decidir pela intervenção paisagística precisa e sutil.

Esse momento de reflexão-na-ação decorre do atendimento ao princípio orientador de “deixar intacta a maior parte do terreno” (S27). O arquiteto sustentou até S41 essa conversa reflexiva por meio de ações funcionais (F) que expuseram a interação das pessoas com o paisagismo/trilha e deste com o entorno natural. Desse modo, se estabelece mais um fluxo conjectura-análise, onde a hipótese de solução do paisagismo/trilha em linha reta, que conduz até a casa, foi avaliada em relação a sua importância (Fig. 8).

O segmento 45 expôs mais uma ação cognitiva associativa (A) ao realizar uma associação por similaridade entre as caixas de concreto suspensas e a ideia da piscina acima da casa explícita desde S1. Apesar de o arquiteto ter adotado desde o início uma estratégia direcionada à solução (LAWSON, 1972), nesse momento aspectos técnicos (S47) e estéticos (S46 e S48) do problema de projeto emergiram de maneira situada no decurso do processo (SUWA, 2000).

A frase “antes de começar qualquer coisa” (S55) expôs que o projeto teria um suposto início somente com o entendimento das informações topográficas oficiais. Do mesmo modo, denota o caráter especulativo e ficcional de todas as conjecturas que foram conduzidas até o segmento 55 a partir de informações ainda distantes das reais características do terreno.

Os segmentos 101 e 102 indicam mais uma ação cognitiva condicional (C) que atrela a continuidade da proposta à concordância da cliente sobre a posição superior da piscina (S102) e a posição inferior da cozinha e dos demais ambientes (S103). A ação C demonstrou o conhecer-na-ação do arquiteto que avaliou a solução apresentada no croqui a partir do seu conhecimento prático sobre as possibilidades de modificação demandadas pela cliente. Após mais de 100 segmentos desde a primeira exposição em S1, a posição superior da piscina indica que o gerador primário prosseguiu determinante nas tomadas de decisão durante o processo.

Contudo, a partir de S126 observou-se uma inflexão no processo definida pela nova implantação da casa no terreno, quando o objetivo de encaixar a residência em um dos vales existentes foi substituído pelo objetivo de inserir a casa numa parte plana (Fig. 8 – objetivos 2 e 4). Essa mudança afirma a transição do momento especulativo ficcional, definido pelas memórias do arquiteto, para o momento expositivo do projeto, definido pela apropriação das características reais do terreno apontadas em levantamento topográfico oficial. Os desenhos técnicos com maior grau de detalhamento e representação dos dados técnicos do contexto expressam essa transição entre os momentos do processo.

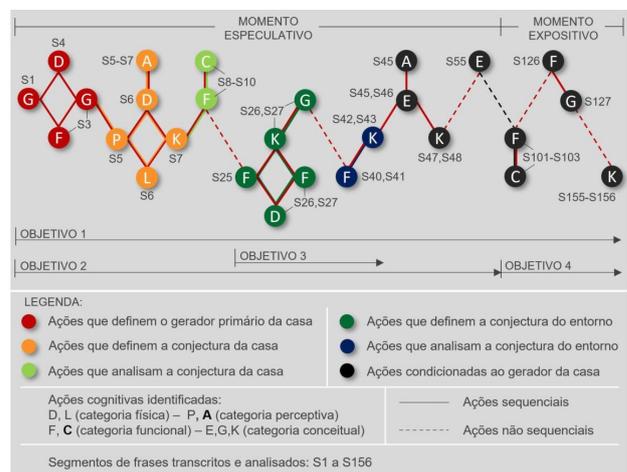


Figura 8 – Diagrama do processo de projeto  
Fonte: Autores do artigo, 2020.

Em S155 e S156, as restrições de projeto relacionadas à área construída e as demandas da cliente foram apontadas como causas do possível abandono (não concretizado) do gerador primário: casa encimada por uma piscina. Assim, a frase “*ter que partir do zero de novo*” ratifica a teoria de que o arquiteto persegue até o final do projeto o gerador primário traçado no início do processo, de modo que pode ser visível na solução final ou rejeitado se não conduzir a soluções satisfatórias (DARKE, 1979; LAWSON, 2011).

## Considerações Finais

Os dados obtidos na observação naturalística da prática em investigação demonstraram não haver procedimentos rígidos no processo de projeto, mas um diálogo reflexivo constante entre arquiteto e informações das situações específicas de projeto. A análise dos segmentos de frases apontou que o processo observado apresentou três momentos de caracteres distintos, mas complementares por se relacionarem a mesma tarefa de projeto: o momento especulativo ficcional, o momento expositivo e o momento retrospectivo. Esses momentos se caracterizam pelo desenvolvimento de raciocínios e desenhos *ad hoc* (especulativo ficcional) e de raciocínios conduzidos *post hoc* sobre desenhos executados antecipadamente (expositivo e retrospectivo). A produção antecipada de desenhos, não prevista pela pesquisa, sinalizou um comportamento do sujeito da ação (induzido pela presença do pesquisador) que não anulou, como já dito, o processo cognitivo acionado nas falas sobre o projeto (STERNBERG, 2016; YIN, 2005/1984).

O momento especulativo ficcional se configurou como uma investigação criativa de possibilidades para o projeto, assim como o momento expositivo que, apesar de resgatar desenhos finalizados, revelou traços do processo relativos às decisões e impasses sobre soluções gerais e localizadas. Esses momentos não representam a totalidade do processo cognitivo investigado, mas indicam uma estratégia orien-

tada à solução (LAWSON, 1972, 2011), uma vez que não estavam condicionadas ao domínio prévio dos problemas de projeto e variáveis do contexto.

Os segmentos analisados ratificam as categorias utilizadas, mas assinalam particularidades que direcionaram a proposição de novas ações cognitivas que apresentam teor diferente das previstas no quadro de referência. A ação cognitiva associativa (A) (S5 e S45), que complementa a categoria perceptiva (P), estabelece associações por similaridade a um projeto precedente, resgatado e adaptado pelo projetista diante de uma situação semelhante (LAWSON, 2004). A ação cognitiva condicional (C) (S8 e S101) complementa a categoria funcional (F) porque analisa as condições necessárias para o estabelecimento das interações entre artefato e contexto.

O caso estudado demonstrou que os princípios orientadores, que conduzem à adoção de objetivos e geradores primários, nem sempre são transparentes para o arquiteto no início da tarefa de projeto. Os princípios orientadores “*aproveitar a topografia*” e “*incentivar o uso do exterior*” só foram explicitados após a realização de um croqui (S26 e S27), estabelecendo um intervalo de tempo desde a definição do objetivo de inserir a casa na paisagem natural (S4). Isso reforça a hipótese de que os esboços não são necessariamente representações de imagens finalizadas na mente, uma vez que auxiliam o raciocínio do projetista na geração, transformação e refinamento de diferentes características de um artefato que ainda não existe (GOLDSCHMIDT, 1991).

Por fim, os resultados deste artigo indicam novas pesquisas sobre as implicações da falta de clareza acerca dos princípios orientadores na qualidade das soluções projetuais desenvolvidas, uma vez que esses são definidos a partir de características do contexto (LAWSON, 1972; 2011). Além disso, a proposição de duas novas ações cognitivas sugere a necessidade de ampliação contínua do quadro de referência, por meio de pesquisas em contextos naturalísticos, a fim de se construir um protocolo cada vez mais completo sobre o processo de projeto em arquitetura.

## REFERÊNCIAS

- CROSS, Nigel. Natural Intelligence in design. *Design Studies*, Amsterdam, v. 20, n. 1, p. 25-39, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00026-X](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00026-X)
- DARKE, Jane. The Primary Generator and the Design Process. *Design Studies*. Amsterdam, v. 1, n. 1, p. 36-44, 1979. DOI: [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(79\)90027-9](https://doi.org/10.1016/0142-694X(79)90027-9)
- DORST, Kees. *Describing design: a comparison of paradigms*. 1997. 222p. Thesis (Doctor in Industrial Design) – Delft University of Technology, Rotterdam, 1997.
- GOLDSCHMIDT, Gabriela. The dialectics of sketching. *Creativity Research Journal*. London, v. 4, n. 2, p. 123-143, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1080/10400419109534381>
- HILLIER, Bill; MUSGROVE, John; O’SULLIVAN, Pat. Knowledge and design. In: MITCHELL, William John (ed.). *Environmental Design: Research and Practice*. USA: University of California, 1972. p. 1-14.
- LAWSON, Bryan. *Problem Solving in architectural design*. 1972. 332p. Thesis. (Doctor in Philosophy) – University of Aston, Birmingham, 1972.
- LAWSON, Bryan. Schemata, Gambits and Precedents: some factors in design expertise. *Design Studies*, Amsterdam, v. 25, n. 5, p. 443-457, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2004.05.001>
- LAWSON, Bryan. *Como arquitetos e designers pensam*. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- SANTOS, Edler Oliveira. *Processo de projeto colaborativo em arquitetura*. 2014. 115 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- SCHÖN, Donald Alan. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- STERNBERG, Robert J.; STERNBERG, Karin. *Psicologia Cognitiva*. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- SUWA, Masaki; TVERSKY, Barbara. What do architects and students perceive in their design sketches? A protocol analysis. *Design Studies*. Amsterdam, v. 18, n. 4, p. 385-403, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(97\)00008-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(97)00008-2)
- SUWA, Masaki; PURCELL, Terry; GERO, John. Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers’ cognitive actions. *Design Studies*. Amsterdam, v. 19, n. 4, p. 455-483, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00016-7](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00016-7)
- SUWA, Masaki; GERO, John; PURCELL, Terry. Unexpected discoveries and S-invention of design requirements: important vehicles for a design process. *Design Studies*. Amsterdam, v. 21, n. 6, p. 539-567, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(99\)00034-4](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(99)00034-4)
- YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. (Edição original: 1984)