

## **A ANALOGIA COMO FACILITADORA DO PROCESSO DE CONCEPÇÃO PARA ALUNOS INICIANTE DE PROJETO ARQUITETÔNICO**

*LA ANALOGÍA COMO FACILITADORA DE DEL PROCESO DE DISEÑO PARA ESTUDIANTES PRINCIPIANTES DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO*

*ANALOGY AS A FACILITATOR OF DESIGN PROCESS FOR ARCHITECTURAL PROJECT BEGINNERS STUDENTS*

Eixo 1 – Procedimentos projetuais inovadores

**Amélia de Farias Panet Barros<sup>1</sup> e Patrícia Alonso de Andrade<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mestre, professora assistente do Departamento de Arquitetura da Universidade Federal da Paraíba

<sup>2</sup> Mestre, professora assistente do Departamento de Arquitetura da Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** O estudante de arquitetura, na fase inicial de sua formação, ainda não é capaz de entender plenamente a complexidade do processo de projeto, pois, além de sua limitação de repertório, de habilidades e de conhecimentos necessários à competência de projetar e de ler projeto, ele ainda não vivenciou essa experiência. Diante do impasse que se impõe ao aluno iniciante de projeto - buscar saber e fazer algo que desconhece - este trabalho procura dar sua contribuição, ao propor a utilização do raciocínio analógico como ferramenta capaz de estimular e auxiliar o processo de concepção arquitetural, especificamente na fase introdutória da aprendizagem. Para tanto, analisam-se as funções cognitivas da analogia e apresenta-se um estudo de caso referente a uma experiência desenvolvida em sala de aula, com alunos do primeiro período de um curso de Arquitetura e Urbanismo.

**Palavras-chave:** Processo de concepção, analogia, ensino de projeto, alunos iniciantes.

**Resumen:** *El estudiante de arquitectura en la etapa inicial de su formación, todavía no es capaz de comprender la complejidad del proceso de diseño, ya que además de su limitación de repertorio, de habilidades y conocimientos necesarios para la competencia del diseño y de la lectura del proyecto, no ha vivido aún esa experiencia. Frente a este impase que se impone al estudiante principiante de proyecto - buscar saber y hacer algo que desconoce - este trabajo se pretende hacer una contribución al proponer el uso del razonamiento analógico como una herramienta para fomentar y facilitar el proceso de diseño arquitectónico, específicamente durante el aprendizaje introductorio. Para ello, se analizan las funciones cognitivas de la analogía y se presenta un estudio de caso relacionado con un experimento desarrollado en el aula, con los alumnos del primer semestre de un curso de Arquitectura y Urbanismo.*

**Palabras-clave:** *Proceso de diseño, analogía, enseñanza de proyecto, estudiantes principiantes.*

**Abstract:** *The architecture student, at the initial stage of his formation, is still not able to fully understand the complexity of the design process, because, in addition to his limitation of repertoire, skills and knowledge required for competency of designing and reading project, he has not lived that experience yet. Faced with this impasse imposed to the beginner project student - get to know and to do something that he does not recognize - this paper seeks to make a contribution by proposing the use of analogical reasoning as a tool to encourage and facilitate the architectural design process, specifically during introductory learning. To do so, we analyze the cognitive functions of analogy and present a case study related to an experiment developed in the classroom, with students of the first period of a course of Architecture and Urbanism.*

**Keywords:** *Design process, analogy, learning project, beginners students.*

## **A ANALOGIA COMO FACILITADORA DO PROCESSO DE CONCEPÇÃO PARA ALUNOS INICIANTE DE PROJETO ARQUITETÔNICO**

### **AS DIFICULDADES INERENTES AO INÍCIO DA APRENDIZAGEM DE PROJETO DE ARQUITETURA**

Na fase inicial de sua formação, o aluno do curso de arquitetura geralmente ainda não entende com plenitude a complexidade do processo projetual, dada sua falta de conhecimentos e habilidades necessários à competência de projetar e de ler projeto, além de sua limitação de repertório, de vocabulário e de linguagem arquitetônica. Tal dificuldade de compreensão acerca do processo de projeto também advém do fato de que ele - o discente - ainda não vivenciou essa experiência. Mesmo que o professor tente teorizar sobre um modelo de concepção, o aluno provavelmente ainda o enxergará como algo abstrato, incerto, obscuro.

Schön (2000, p.73), ao analisar as atividades de um atelier de projeto de uma escola de arquitetura, afirma que se tem aí um paradoxo inerente ao ensino-aprendizagem de qualquer competência ou ideia nova, “[...] porque o estudante busca aprender coisas cujo significado e importância ele não pode entender de antemão.” Para o autor, a experiência de aprender a projetar equipara-se ao paradoxo descrito por Platão no diálogo Mênon. Assim como Mênon, que busca a virtude por ele desconhecida, o estudante iniciante de arquitetura procura algo que não sabe o que é. Como, então, reconhecerá o que busca?

Mas como procurarás por algo que nem ao menos sabes o que é? Como determinarás que algo que não conheces é o objeto de tua busca? Colocando de outra forma, mesmo que esbarres nisso, como saberás que o que encontrastes é aquilo que não conhecias? (PLATÃO, 1956, p.128 apud SCHÖN, 2000, p.73)

Assim, o paradoxo de Mênon parece colocar o ensino de projeto arquitetônico – em especial para estudantes em fases incipientes - em uma espécie de impasse que professores e pesquisadores da área (ou interessados nela) vêm tentando resolver, através de suas experiências e reflexões. Sendo a problemática tão complexa, as posições polêmicas e mesmo contraditórias são constantes. Contudo, alguns pontos parecem ser consensuais, e, entre eles, está o entendimento de que o projeto se

aprende no ato de fazê-lo<sup>1</sup>, ou seja, o projeto é, ele mesmo, um instrumento didático de investigação: enquanto se projeta, constrói-se o conhecimento sobre o próprio projeto e desenvolve-se a competência de projetar.

Essa prática do aprender fazendo está presente na tradição dos ateliers de projeto de arquitetura, desde as Escolas de Belas Artes do século XIX, e é avalizada por vários autores: Silva (in COMAS, 1986, p. 25-26); Oliveira (in COMAS, 1986, p. 80; OLIVEIRA, 2004, p. 148); Mahfuz (in MARQUES; LARA, 2003, p. 64); Chupin (in MARQUES; LARA, 2003, p. 11-29); Sennet (2009, p.17-20 e 48-50); Góes (2011), além de outros. Todos eles defendem também as interações entre teoria e prática, entre cognição e ação, entre saber e saber fazer no ensino-aprendizagem de projeto (e no ato de projetar).

Nessa linha de pensamento, Corona Martinez (in COMAS, 1986, p. 91) refere-se ao “ensino ativo” de projeto – “o que aprende o faz a partir do conhecimento que ele mesmo contribui para construir” - e Schön (2000) apóia o que chama de “reflexão na ação” – professores e alunos refletem e discutem sobre a atividade (no caso, a projeção) enquanto ela é realizada, de maneira a incrementar a interação entre o saber e o saber fazer. Desenvolve-se, assim, maior consciência, conhecimento e habilidade sobre a competência em questão, e pode-se aprimorá-la no momento em que ela é exercida, chegando-se a melhores performances.

Aprender fazendo delinea-se, então, como um caminho para romper o paradoxo de Mênon. Ao projetar, o aluno vai descobrindo e construindo o conhecimento (saber projeto) e a competência (saber fazer projeto) que busca. Mas, essas capacidades vão se formando gradativamente, na medida em que se avança nesse fazer. No início, permanece o paradoxo: como começar a fazer o que não se conhece? Só após o aprendizado de alguns aspectos desse processo e baseado em suas próprias experiências, o estudante terá subsídios para o aprendizado através da reflexão na ação.

Há mais um desafio ao ensino introdutório de projeto de arquitetura: o não entendimento, pelo aluno, do problema a ele apresentado. Casakin (2004) afirma

---

<sup>1</sup> Aprender fazendo aqui assume o sentido que indica Silva (in COMAS, 1986, p. 24-25; in MARQUES; LARA, 2003, p.33-34): está na esfera cognitiva e operativa, ocorre por meio de atividades teóricas e práticas, onde reflexão e vivência contribuem para o desenvolvimento da competência de projetar. Não implica, portanto, reproduzir o fazer profissional.

que “a compreensão do problema é parte crucial da resolução dos problemas de projeto”. Contudo, para a maioria dos projetos, é necessário um conhecimento prévio específico para formular e compreender o próprio problema a ser resolvido. Além de não saber o que busca aprender, nem o que vai começar a fazer, o estudante muitas vezes não entende o que lhe é colocado, dada sua inexperiência em relação ao ato de projetar. Para piorar a situação, é bastante comum que, nos ateliers de projeto, toda a problematização já seja feita pelo professor, unilateralmente, e apresentada pronta e acabada, como uma demanda fechada, para o discente, que não tem a oportunidade de participar da construção dessa etapa, o que só o torna mais alheio a todo o processo.

Debruçando-se sobre essas questões, este trabalho pretende dar sua contribuição, ao propor o uso do raciocínio analógico como ferramenta capaz de estimular e auxiliar o processo de concepção arquitetural, especificamente na fase inicial da aprendizagem. Para tanto, analisa as funções cognitivas da analogia e apresenta um estudo de caso referente a uma experiência desenvolvida em sala de aula, com alunos do primeiro período de um curso de Arquitetura e Urbanismo.

## A ANALOGIA COMO FACILITADORA DO PROCESSO CRIATIVO E DO APRENDIZADO

O pensamento analógico é apresentado aqui como um caminho possível – sem a pretensão de ser o único, até porque prescinde de uma série de variáveis relativas ao processo projetual, ou ao seu aprendizado – para lidar com os descompassos inerentes ao aprendizado inicial de projeto. A analogia consiste na correspondência, na relação de semelhança entre coisas ou fenômenos distintos. Utilizá-la como base para exercícios de criatividade vinculados a projeto arquitetônico, para alunos iniciantes, é uma estratégia para tentar resolver o paradoxo de Mênon, pois parte-se de domínios mais familiares ao estudante (um elemento da natureza, por exemplo), para relacionar aos domínios desconhecidos, no caso, o projeto e a projeção. Assim, busca-se, de antemão, instrumentalizar o discente para que ele possa sair da situação de total (ou quase total) desorientação, pois ele terá, como ponto de partida, algo que compreende melhor. Ao estabelecer as relações entre os dois domínios, seus conhecimentos e significados prévios sobre o primeiro (o “ponto de

partida”) irão auxiliá-lo a construir o entendimento do segundo (o domínio do projeto e do ato de projetar).

Pensar em termos de analogia envolve a transferência de conhecimento prévio de uma situação conhecida (chamada de fonte), para uma situação que deve ser solucionada (chamado de alvo) (Gentner, 1983; Novick, 1988; Vosniadou, 1989). A identificação e recuperação de uma semelhança entre relações potenciais do alvo, e relações conhecidas da fonte permitem entender a nova situação, com base em uma situação familiar. (CAsAKIN, 2004)

Um número significativo de autores refere-se à analogia, ao falar sobre criatividade, resolução de problemas e aprendizagem, seja de maneira geral, ou especificamente no campo da arquitetura e do ensino de projeto.

Boden e Koestler (1990; 1964 apud GROSS; DO, 1995) situam a analogia entre os processos mais associados à criatividade humana, assim como: a combinação de idéias de diferentes domínios; o uso da imaginação visual; a metáfora<sup>2</sup>; e a expansão e variação do espaço de busca de alternativas. Saliente-se que todos esses processos criativos compartilham de uma visão exploratória do conhecimento, à luz do método científico dedutivo de Popper (1961), e estão interligados. Gentner e Medina (1998 apud GOLDSCHMIDT, 2001, p. 201) dão destaque à analogia enquanto ferramenta na resolução de problemas de vários tipos. Ferreira e Carignani, citando Mariotti e Hertzberger (2000; 2002 apud FERREIRA; CARIGNANI, 2009), alegam que dois mecanismos, analogia e antagonismo, geram aprendizado - aprende-se seguindo ou negando o que se conhece. Para Duarte e Trigueiros (2011), uma outra dualidade existe nas operações da concepção arquitetônica, as quais partem de uma vertente lógica ou analógica.

Broadbent, Crowe e Laseau, e Antoniades (1973; 1984; 1990 apud GROSS; DO, 1995) ressaltam o uso das analogias pelos arquitetos. Profissionais como Antoni Gaudí, Santiago Calatrava e Oscar Niemeyer apresentam uma reconhecida produção que comprova tais usos. Le Corbusier instigava arquitetos a desenvolver a imaginação através do estudo de organismos e elementos da natureza (GUITON, 1987 apud GROSS; DO, 1995), prática também incentivada por Antoniades (1990

---

<sup>2</sup> Vários autores referem-se às metáforas como operações criativas (BODEN, 1990; KOESTLER, 1964 apud GROSS; DO, 1995) ou métodos de concepção arquitetônica (DUARTE; TRIGUEIROS, 2011; PINTO, 2011; BIANCHI, 2008; GOLDSCHMIDT, 2001). Contrariamente, entendemos as metáforas, não como processos criativos, mas como figuras de linguagem originadas das analogias (por isso, podem ser usadas para explicá-las). Podem ser consideradas um tipo de analogia restrita ao campo do discurso e da representação. Ainda que envolvam um raciocínio por similaridade, pertencem ao âmbito do argumento, e não ao da heurística.

apud GROSS; DO, 1995). Cappleman e Jordan (1993 apud GROSS; DO, 1995) descrevem projetos de estudantes baseados em insetos e padrões vegetais. Broadbent (1973 apud GROSS; DO, 1995) defende que o desenho analógico é a melhor fonte para ideias criativas em arquitetura. Casakin (2004) remete a estudos que indicam que o uso de analogia visual melhora a qualidade das soluções de projeto.

Há ainda autores que, embora não mencionem diretamente a analogia, fazem referência a processos criativos que lhe são intimamente ligados. Schön (2000, p. 61-63), por exemplo, explica como, diante de uma situação-problema nova e única, é possível utilizar-se o que já se sabe para ajudar a resolvê-la, através de vinculações, comparações, transferências, adaptações e generalizações. Ele ressaltou a capacidade de:

[...] ver a situação não-familiar tanto como semelhante quanto como diferente da familiar [...] A situação familiar funciona como um precedente, ou uma metáfora, ou ainda, na frase de Thomas Kuhn (1977), um exemplo para a situação não-familiar. Schön (2000, p. 62)

Em seu estudo sobre métodos de estímulo à criatividade e sua aplicação em arquitetura, Bianchi (2008) ouviu professores de 28 escolas de arquitetura, sendo 14 brasileiras e 14 estrangeiras. Seus resultados revelam que atividades que desenvolvem conceitos de associação, como analogia e metáfora, estão entre as mais utilizadas pelos docentes brasileiros e estrangeiros, durante todo o curso, principalmente nas disciplinas de projeto de arquitetura. As maiores vantagens apontadas pelos entrevistados para esses métodos foram: ampliação do repertório discente; aumento das possibilidades de projeto; investigação de soluções diversas para resolução de problemas; exploração do pensamento lateral. (BIANCHI, 2008, p. 73-75)

Contudo, Bianchi (2008, p. 87-88) menciona ter encontrado escassos registros sobre a aplicação formal dos métodos de incentivo à criatividade, inferindo que eles, muitas vezes, são aplicados intuitivamente, de maneira não organizada<sup>3</sup>. Casakin (2004) também afirma que há pouca informação sobre as diferentes experiências relacionadas ao uso da analogia visual em projetos. Chupin (in MARQUES; LARA, 2003, p. 26) alerta para os trabalhos que se utilizam da analogia, mas que carecem

---

<sup>3</sup> A autora não se deteve em perquirir a maneira como os métodos são aplicados junto aos alunos.

de rigor científico. Segundo ele, apenas em uma pequena quantidade de pesquisas podem-se identificar os princípios e modalidades das inferências analógicas que os estudantes de arquitetura devem apreender, para utilizarem no processo projetual.

Portanto, não obstante o uso expressivo do raciocínio analógico no campo da arquitetura e do seu ensino, a literatura sobre analogia, ao que parece, pouco avançou no que se refere a aprofundar-se na elucidação e sistematização de seus procedimentos e no registro metodológico e crítico de experiências práticas de sua aplicação no ensino-aprendizagem de projeto. As partes seguintes deste artigo tentam lançar alguma luz sobre essas questões pouco discutidas.

## INVESTIGANDO OS PROCEDIMENTOS ANALÓGICOS E SUAS FUNÇÕES COGNITIVAS EM RELAÇÃO AO APRENDIZADO DE PROJETO ARQUITETÔNICO

Segundo Chupin (in MARQUES; LARA, 2003, p. 24-25), a conduta para o projeto, em suas várias manifestações profissionais e pedagógicas, exige múltiplas operações analógicas, em níveis que envolvem a investigação do projeto, o argumento sobre o projeto e a teoria do projeto:

Figuras do discurso, pensamento visual, pensamento tectônico, hipóteses ou raciocínios, as analogias atuam no projeto de arquitetura e também pelo projeto. Elas contribuem para as etapas fundamentais da concepção e da realização e agem, pelo menos, em três níveis diferentes: o nível heurístico, o nível retórico e o nível teórico. (CHUPIN in MARQUES; LARA, 2003, p. 25)

Chupin (in MARQUES; LARA, 2003, p. 28-29) também crê que o uso da analogia na arquitetura envolve as etapas do projeto, além dos seus níveis (investigação, discurso, teoria). Propõe que não haja um processo analógico único, mas diversas fases analógicas, em momentos distintos, associadas aos diferentes tempos do projeto. E afirma que, no contexto pedagógico, é papel do professor construir situações que permitam ao aluno ter experiências adequadas às distintas etapas da edificação de um projeto.

Do ponto de vista heurístico, ou seja, no que se refere à investigação do projeto e para o projeto, Chupin, com base em Broadbent e Rowe (1988; 1982, 1987 apud CHUPIN in MARQUES; LARA, 2003, p. 26-27), organiza três modos de inferências

analógicas que ele julga serem identificáveis - de forma não excludente, já que podem ser aplicadas simultaneamente - em todo projeto de arquitetura:

1- As analogias abduativas, espécie de grandes intervalos, produziram novas hipóteses e pontos de vista insólitos em relação a uma situação a ser transformada; 2- As analogias dedutivas consistiriam em constatar a analogia das leis que regem dois domínios diferentes (formais e/ou funcionais) e em inferir analogias entre fatos (formais e/ou funcionais); 3- As analogias indutivas, ao inverso das precedentes, permitiriam ir dos fatos às leis (generalização). (CHUPIN in MARQUES; LARA, 2003, p.27)

Nessa classificação, as analogias dedutivas e indutivas referem-se respectivamente a duas das concepções em que se dividem os estudos experimentais sobre analogia: a teoria da projeção de estruturas ou mapeamento estrutural de Gentner (1983, 1989 apud GINESTE; GILBERT, 1995), e a teoria da abstração de esquemas de Holyoak (1984, 1990 apud GINESTE; GILBERT, 1995).

Pela teoria do mapeamento estrutural, a analogia se dá através do estabelecimento de relações estruturais entre a fonte e o alvo: empregam-se correspondências entre as leis que regem um e outro, para inferir a analogias entre os fatos. Essa teoria compara predicados relacionais em detrimento dos atributos, elementos ou conteúdos particulares, isolados (GENTNER, 1983).

Já na teoria da abstração de esquemas, os princípios estruturais são considerados secundários - o mapeamento analógico é guiado pela relevância dos predicados individuais no que diz respeito aos objetivos requeridos, sendo acionado quando, para alcançar esses objetivos, uma fonte apresenta um procedimento de solução que parece ser mais eficiente do que uma regra de inferência. Tal solução particular (fato) será sujeita a atividades de abstração e de generalização (inferem-se as leis que regem o fato), para realizar as correspondências entre fonte e alvo. (GINESTE; GILBERT, 1995; GICK; HOLYOAK, 1980 apud CASAKIN, 2004; HOLYOAK, 1990 apud CASAKIN, 2004)

Adotando-se uma ou outra teoria, podem-se identificar, na literatura, os seguintes procedimentos no raciocínio analógico: seleção ou recuperação; mapeamento; transferência; aprendizagem. A seleção ou recuperação implica acessar uma situação conhecida na memória e selecioná-la como fonte analógica em potencial, diante da situação não conhecida (alvo). No mapeamento, estabelece-se o melhor conjunto de correspondências entre relações, elementos e/ou características da

fonte e do alvo. É na transferência do conteúdo mapeado da fonte para o alvo, com as abstrações e adaptações devidas, que se fazem as deduções sobre a situação nova, de forma a compreendê-la e resolvê-la. Por fim, a aprendizagem se dá pela síntese das correspondências realizadas, formulando novas estruturas cognitivas. (HOLYOAK, [19--?]; CASAKIN, 2004; HOLYOAK; THAGARD, 1996 apud BIANCHI, 2008, p. 60-61)

A seleção ou recuperação da fonte é fundamental para garantir o bom desempenho dos demais procedimentos do raciocínio analógico – deve-se encontrar uma fonte adequada à resolução da situação-problema ou alvo. Essa etapa pode ou não ser sugerida (através de instruções, palavras-chaves, imagens, etc.), e as opiniões divergem quanto à pertinência da sugestão: Gick e Holyoak (1980 apud CASAKIN, 2004) defendem que ela assegura mais êxito na aplicação dos princípios da analogia. No entanto, Weisberg e Alba (1982 apud CASAKIN, 2004) alegam que a sugestão só deve ser usada com sujeitos experientes, capazes de estabelecer a relação entre a fonte e o alvo.

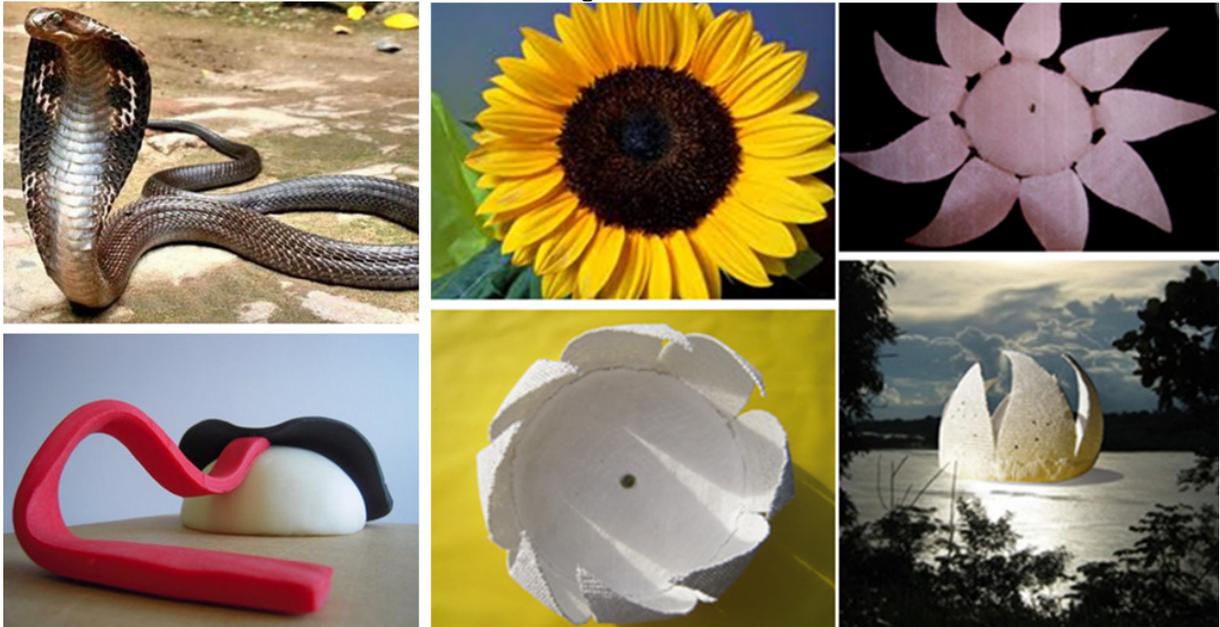
Ora, é justamente para os inexperientes, que encontram mais dificuldades para implementar a analogia, que o auxílio da sugestão se faz mais necessário. No âmbito do ensino, sobretudo para iniciantes, a sugestão da fonte, ou de um rol de possíveis fontes pelo docente pode ser uma boa estratégia para nortear a escolha de analogias mais propensas a resultados qualitativos. Assim, evita-se o uso de analogias superficiais<sup>4</sup> ou de simples formalismos. Na experiência de que trata este artigo, por exemplo, em que a analogia recorre a correspondências entre estruturas da natureza e o objeto arquitetônico, a professora já percebera que algumas fontes, como a serpente, comumente levavam os alunos a estabelecer analogias meramente formais com a arquitetura, consideradas indesejáveis para a atividade pedagógica em questão por serem imediatistas, superficiais e restritivas. Os estudantes limitavam-se, frequentemente, a conceber formas sinuosas e alongadas, remetendo a uma cobra em movimento, em detrimento de outras possibilidades

---

<sup>4</sup> Gentner, Rips, Smith e Vosniadou (1983; 1989; 1990; 1989 apud CASAKIN, 2004) dividem as analogias em superficiais e profundas (estruturais). As primeiras, mais fáceis de serem aplicadas, envolvem correspondências superficiais, rapidamente perceptíveis entre fonte e alvo. Já as analogias estruturais, que garantem melhores resultados, são mais profundas, referem-se a propriedades, elementos ou relações constitutivas da situação conhecida, inerentes a ela. Goldschmidt (2001, p. 201-202) recomenda cautela para determinar que propriedades de um problema são estruturais ou superficiais, o que pode variar conforme o caso. A autora exemplifica que, na analogia visual, tem-se a transferência de características aparentemente superficiais, como modelo e forma, que são, na verdade nucleares para a situação.

analógicas que poderiam enriquecer o processo e, por conseguinte, o resultado projetual. Então, a professora passou a classificar a serpente e outras possíveis fontes com problemáticas similares (a flor, o cogumelo – elementos cuja forma se sobressai em demasia) como não recomendáveis, ainda que não proíba seu uso no exercício (Figura 1).

Figura 1: exemplos de analogias mal sucedidas: à esquerda, exercício analógico com cobra naja como fonte; à direita, exercício com girassol como fonte.



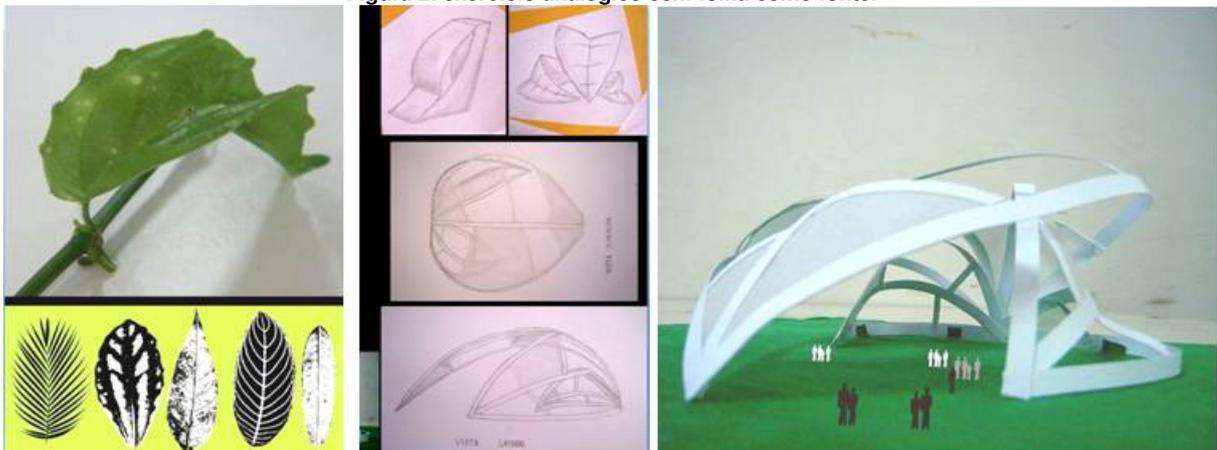
Fontes: trabalhos dos alunos, 2009/2010.

O mapeamento cuidadoso, por sua vez, impulsiona o êxito da transferência. Para que se elejam as correspondências mais pertinentes entre fonte e alvo, cabe fazer um inventário dos predicados, elementos e relações da fonte, para facilitar a análise e escolha dos que melhor se adéquem à situação que se quer resolver (o alvo). “Ao fazer um inventário da situação conhecida, pode-se encontrar pontos em comum com a situação proposta que trazem uma nova percepção ao problema.” (MYCOTED, 2006; BOUILLERCE; CARRÉ, 2004; HOLYOAK; THAGARD, 1996 apud BIANCHI, 2008, p. 60). Mais uma vez, em se tratando de analogias feitas por estudantes, o professor serve de facilitador, ao orientar a elaboração do inventário e a eleição dos itens com maior potencial para o estabelecimento de uma correspondência bem sucedida, evitando as analogias superficiais (ver nota de rodapé n.4).

No estudo de caso aqui detalhado, o mapeamento gera as diretrizes que, adaptadas, são adotadas para o exercício projetual a ser desenvolvido pelo

estudante. Os elementos, atributos e relações eleitos a partir do rol inventariado norteiam as escolhas do processo criativo de um objeto com potencial arquitetural. Um aluno, por exemplo, tendo a folha como fonte, selecionou os seguintes predicados para estabelecer a analogia: estrutura ramificada, leveza e textura. Seu objeto arquitetônico incorporou uma solução estrutural ramificada a partir de um eixo central, como a da folha, além de vedações com textura maleável e transparente (Figura 2). Outro, cuja fonte era a borboleta, elegeu a forma das asas, a alternância entre seu abrir e fechar e a trajetória circular do vôo. Tais características se transportaram para o objeto arquitetônico proposto como modulação, repetição, ritmo, fluidez e relações de fluxo (Figura 3). Houve episódios também em que as diretrizes especificadas foram negadas no decorrer do exercício – uma estudante, por exemplo, selecionara o cogumelo como fonte e a centralidade como um dos predicados/diretrizes; no entanto, desenvolveu a proposta com base na idéia oposta, de dispersão, contrariando totalmente a diretriz estabelecida (Figura 3).

Figura 2: exercício analógico com folha como fonte.



Fonte: trabalho do aluno, 2009.

Na etapa da transferência, completa-se a analogia. Na atividade pedagógica objeto de estudo, é quando se inicia e desenvolve a materialização do projeto, em um processo onde as idéias transformam-se em um partido - um arranjo formal e espacial da arquitetura. Se a transferência é mal realizada, ou seja, se as adaptações do conteúdo mapeado, tendo em vista o alvo, são mal-sucedidas, procedimentos analógicos promissores podem resultar em fracos desempenhos. Como exemplo, tem-se o caso do aluno que, havendo escolhido a água-viva como fonte, mapeou: sua forma com simetria radial e com pouca consistência física (99% de sua composição é água); sua transparência; e seu movimento peristáltico,

baseado em sucessivas ondas de relaxamento e contração de seus tentáculos. A analogia poderia ter-lhe rendido soluções arquitetônicas flexíveis, amorfas, até mesmo prospecções mais avançadas sobre a chamada arquitetura líquida ou híbrida, caracterizada pela dissolução do espaço físico e pela desvalorização da forma. Contrariamente, o resultado recaiu, sem inovações, na solução tipológica e rígida da cúpula/semi-esfera, sem que se tenha explorado o potencial analógico disponível, pois faltou ao estudante investigar mais densamente as adaptações necessárias para transferir os predicados selecionados (Figura 4).

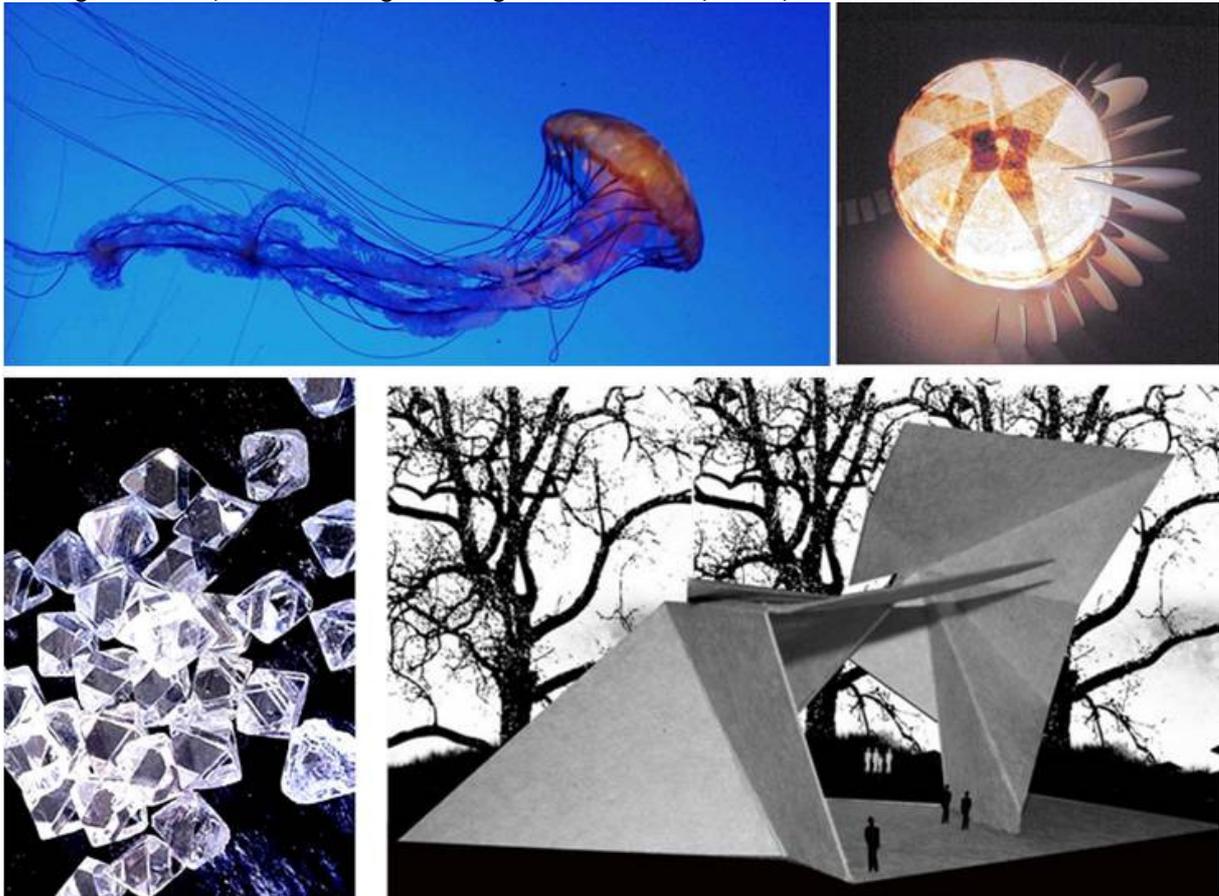
Figura 3: à esquerda, exercício analógico com borboleta como fonte; à direita, exercício com cogumelo como fonte.



Fontes: trabalhos dos alunos, 2009/2010.

Já a aluna que tinha por fonte o diamante, e que mapeara sua dureza, arestas e transparência, obteve êxito nas operações de transferência. A dureza foi traduzida na escolha de um material rijo, estável e sólido, que poderia ser o concreto armado, por exemplo; as arestas originaram um trabalho de vincos e dobraduras nos planos construtivos, resultando em uma geometria criativa e dinâmica; e a transparência, fugindo de obviedades como uso do vidro, transmutou-se na presença dos vazios (Figura 4). Na transferência, a figura do professor como orientador novamente se coloca como elemento importante para aumentar as probabilidades de sucesso do fechamento do ciclo analógico, ajudando o estudante a compreender a situação projetual que lhe era a princípio desconhecida e a resolver o paradoxo de Mênon.

Figura 4: acima, exercício analógico com água-viva como fonte; abaixo, exercício com diamante como fonte.



Fontes: trabalhos dos alunos, 2009/2010.

A síntese da operação analógica gera novos conhecimentos e capacidades (de observação, percepção, análise, crítica, seleção, síntese, inventividade e resolução de problemas), culminando no aprendizado nos campos operativo e cognitivo, e de maneira permanente, pois, como apropriadamente lembra Holyoak ([19--?]), “[...] a analogia deve ir além de seu uso imediato em um episódio específico de formação. O aluno deve ser capaz de lembrar da analogia mais tarde e ser capaz de usá-la.” Enriquecendo as possibilidades cognitivas da analogia, Chupin (in MARQUES; LARA, 2003, p. 27-28) enfatiza seu caráter como geradora de reversibilidade, pois pode operar nos dois sentidos – o alvo pode tornar-se fonte, e vice-versa. Ademais, o uso da analogia promove a interação entre os raciocínios baseados em similaridades e em regras<sup>5</sup>, para a solução de problemas: o raciocínio por similaridade é mais adequado aos momentos iniciais de busca por ideias, enquanto o raciocínio por regras age mais intensamente nas etapas seguintes de

<sup>5</sup> Segundo Sloman (1996 apud GOLDSCHMIDT, 2001, p. 200), temos dois sistemas cognitivos independentes e interativos, dedicados a diferentes modos de raciocínio: um associativo e baseado em similaridades, e o outro simbólico e baseado em regras.

desenvolvimento, aperfeiçoamento e avaliação (GOLDSCHMIDT, 2001, p. 215). Tal afirmativa corrobora a opinião de Chupin (in MARQUES; LARA, 2003, p. 28) sobre as múltiplas fases analógicas que se associam às diferentes etapas de edificação do projeto.

Um exemplo no contexto da arquitetura é o projeto de Le Corbusier para a cobertura da capela de Ronchamp. Segundo o testemunho do próprio arquiteto (BROADBENT, 1973), a forma do telhado foi inicialmente concebida a partir de uma carapaça de caranguejo que ficava em cima de sua mesa. Le Corbusier, que fez uso frequente de raciocínio analógico, transferiu o princípio estrutural da carapaça de dupla membrana para o telhado. A partir daí, foram feitos ajustes para que a casca de concreto funcionasse como cobertura, levando em conta isolamento, drenagem etc., bem como as propriedades estéticas e estruturais dos balanços, que conferem ao edifício sua forma peculiar. (GOLDSCHMIDT, 2001, p.215)

#### USO DA ANALOGIA COM ALUNOS INICIANTES DE PROJETO ARQUITETÔNICO: REGISTRO E ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

A experiência pedagógica aqui descrita e analisada utiliza o raciocínio analógico como fundamento para exercícios de criatividade ligados a projeto arquitetônico. Foi aplicada por três semestres consecutivos, com estudantes do primeiro período do curso de Arquitetura e Urbanismo, na disciplina Oficina de Plástica I (90 horas-aula), cujo objetivo é estimular o processo criativo voltado para arquitetura, com enfoque na plasticidade. O exercício, realizado individualmente, consiste em estabelecer analogias entre estruturas da natureza (do reino animal, vegetal ou mineral) e um objeto com potencial arquitetural a ser projetado pelo aluno<sup>6</sup>. Não é definida uma função ou uso específico para tal objeto, embora ele deva ter qualidades estruturais e estéticas providas de intencionalidade (esta deve ser perceptível na proposta e no discurso justificativo do discente).

Adota-se Chupin ([19--?]; 2000; 2002; in MARQUES; LARA, 2003, p. 11-31) como referencial teórico e metodológico. Propõe-se utilizar a analogia dedutiva de sua classificação. No entanto, é comum, durante a experiência, alguns alunos incidirem na analogia indutiva. Essas variações metodológicas são acolhidas, com o intuito de tornar o exercício menos restritivo, mais receptivo às adaptações demandadas pelos

---

<sup>6</sup> Essa indefinição do uso é proposital e tem relação, primeiramente, com os conteúdos previstos na ementa da disciplina (os aspectos funcionais da arquitetura são versados posteriormente no currículo do curso). Ademais, tem-se, assim, a oportunidade de experimentar a substituição do programa arquitetônico definido por uma abordagem relacional do espaço, ou seja, baseada nas relações espaciais e espaço-temporais, e nas ocorrências imprevisíveis no espaço-tempo.

estudantes, acreditando-se que, dessa forma, facilita-se o desenvolvimento do raciocínio analógico e, conseqüentemente, o aprendizado.

A atividade procura realizar analogias estruturais (conforme classificação de GENTNER, 1983; RIPS, 1989; SMITH, 1990; VOSNIADOU, 1989 apud CASAKIN, 2004 – ver nota de rodapé n. 4). É natural e pertinente que as resoluções de problemas de projeto sejam vinculadas ao estabelecimento de uma forma, mas os alunos são orientados a não se limitar a analogias meramente formais, devendo explorar as várias possibilidades analógicas que possam contribuir para um bom resultado projetual. Por se tratarem fonte e alvo de domínios distintos e distantes – uma estrutura do reino animal, vegetal ou mineral frente a uma questão de projeto arquitetônico - a analogia classifica-se, quanto ao domínio, como de domínio remoto<sup>7</sup>.

Assim, o método tenta resolver o paradoxo de Mênon relativo ao aprendizado de projeto, na medida em que faz uso dos conhecimentos prévios do estudante sobre outros domínios, para ajudá-lo a entender e solucionar o processo projetual. A analogia funciona como uma mediação, capaz de fazer a conexão entre a análise e a proposta, e entre o conhecido e o desconhecido. Promove-se também a participação ativa do estudante na formulação do problema, pois toda a operação analógica baseia-se em uma fonte selecionada por ele, com a orientação docente. Objetiva-se, sobretudo, extrapolar a explanação teórica e analítica, e adentrar o âmbito propositivo, operativo, onde as ideias se materializam em propostas concretas, através de um fazer reflexivo, no sentido dado por Schön (2000).

Importa destacar a relevância da orientação continuada do professor em todas as etapas do exercício, para garantir seu êxito. A literatura sobre analogia recorrentemente menciona as complicações de sua utilização por iniciantes ou estudantes, que teriam dificuldades para reconhecer como novos problemas podem ser apreendidos em relação a problemas anteriores (GICK; HOLYOAK, 1980; NEEDHAM; BEGG, 1981; PHYE, 1989 apud CASAKIN, 2004; BIANCHI, 2008; CASAKIN, 2007 apud BIANCHI, 2008, p. 76; HOLYOAK; THAGARD, 1996 apud

---

<sup>7</sup> Quanto ao domínio, podem-se classificar as analogias em: de domínios próximos - casos em que fonte e alvo pertencem ao mesmo domínio ou a domínios semelhantes; e de domínios remotos - quando fonte e alvo pertencem a domínios diferentes e distantes, abrangendo conhecimentos distintos. Logo, tem-se por senso comum que a primeira é de aplicação mais fácil que a segunda. (CASAKIN, 2004)

BIANCHI, 2008, p. 74-75). Por outro lado, Casakin (2004)<sup>8</sup> e Goldschmidt (2001) apresentam estudos comprobatórios de que as instruções e orientações aos iniciantes sobre como usar a analogia constituem um diferencial favorável a seu desempenho. Assim, a orientação docente é imprescindível nesta experiência, e se faz tão mais importante, na medida em que a analogia (principalmente nas fases de seleção da fonte e de mapeamento, mas também na transferência) pressupõe um conhecimento explícito ou implícito daquele que a realiza sobre os seus propósitos (suas etapas envolvem escolhas, e estas presumem consciência), e uma certa previsão sobre as leis que regem as estruturas e relações do alvo. É papel do professor ajudar o aluno a compreender os objetivos da analogia que irá implementar e a explorar apropriadamente cada etapa analógica, tirando partido de suas potencialidades cognitivas e operativas, no que se refere à apreensão e construção do projeto arquitetônico.

### **Início da Atividade - A importância do saber ver no pensamento analógico**

A capacidade de saber ver, entendida como a conjunção das habilidades de observação, percepção e abstração, é essencial para que se possa explorar todo o potencial do raciocínio analógico. Esse saber ver utiliza e desenvolve o pensamento lateral, revelando novas perspectivas para enxergar um problema e novos caminhos para chegar a soluções. Por isso, o exercício analógico é introduzido para os estudantes com a apresentação do texto “A Complicada Arte de Ver”, de Rubem Alves (2004)<sup>9</sup>, e da poesia “Ode à Cebola”, de Neruda (1998).

Alves (2004) narra o caso de uma dona de casa que acha estar louca, pois, ao cortar cebolas, pimentões e tomates, não mais vê legumes, e sim a beleza de seus anéis, de suas sementes, de suas formas. Seu analista a acalma com o diagnóstico:

---

<sup>8</sup> Casakin (2004), em pesquisa que pretendia comparar os resultados qualitativos e quantitativos da utilização da analogia visual no processo projetual de arquitetos veteranos *versus* estudantes, concluiu, contrariamente ao que esperava, que os alunos foram capazes de gerar analogias bem sucedidas, inclusive entre domínios remotos. O autor considera que ter feito uso de instruções explícitas e da exposição de amostras visuais, para ajudar no estabelecimento da analogia, certamente contribuiu para o resultado positivo.

<sup>9</sup> “Ver é muito complicado. Isso é estranho porque os olhos, de todos os órgãos dos sentidos, são os de mais fácil compreensão científica. A sua física é idêntica à física óptica de uma máquina fotográfica: o objeto do lado de fora aparece refletido do lado de dentro. Mas existe algo na visão que não pertence à física... Há muitas pessoas de visão perfeita que nada veem. “Não é bastante não ser cego para ver as árvores e as flores. Não basta abrir a janela para ver os campos e os rios”, escreveu Alberto Caeiro, heterônimo de Fernando Pessoa. O ato de ver não é coisa natural. Precisa ser aprendido. Nietzsche sabia disso e afirmou que a primeira tarefa da educação é ensinar a ver.” (ALVES, 2004)

“essa perturbação ocular que a acometeu é comum entre os poetas”, e lhe apresenta a “Ode à Cebola”:

Cebola  
Luminosa redoma  
pétala a pétala  
cresceu a tua formosura  
escamas de cristal te acrescentaram  
e no segredo da terra escura  
se foi arredondando o teu ventre de orvalho. (NERUDA, 1998)

Ambos os textos são lidos e discutidos com a turma, com o intuito de provocar os alunos, instigá-los a cultivar o olhar curioso, poético, não convencional e invulgar sobre as coisas. Esse também é um momento de descontração, que aproxima estudantes e professora, e de expectativa, que desperta o interesse e curiosidade discente pelo universo da arte e da poesia, e pela atividade que sobrevirá.

### **Desenvolvimento da Analogia – Referências das estruturas da natureza**

Em seguida, ocorrem aulas expositivas com uma fundamentação teórica sobre o pensamento analógico e sobre seu potencial de uso junto ao processo de concepção projetual. São também analisados trabalhos de arquitetura e de artes visuais concebidos através de processos analógicos. É proposto, então, o exercício: com base no conteúdo estudado, o aluno deve escolher um elemento da natureza, do reino mineral, vegetal ou animal, para, utilizando-o como fonte, estabelecer uma operação analógica com um objeto com potencial arquitetural a ser concebido.

Para a seleção da fonte, explora-se amplamente, com o acompanhamento docente, várias estruturas da natureza - pesquisas bibliográficas, visuais, observações empíricas, informações de caráter mais técnico, enfim, o que se possa encontrar sobre seu funcionamento e propriedades. Incentiva-se, nessa etapa, a realização de croquis sobre esses estudos, utilizando o desenho como instrumento analítico, pois acredita-se que o ato de desenhar aprofunda a capacidade de observação e de percepção sobre o objeto representado.

Uma vez eleito o elemento fonte, passa-se à fase de mapeamento, onde as investigações prosseguem e se aprofundam, agora com foco apenas sobre as características da fonte específica. O estudante deve, novamente aproveitando o caráter analítico da representação gráfica, elaborar esboços, esquemas e

diagramas, com o objetivo de conhecer a fonte, percebê-la em seu meio, relacionar suas partes ao todo, desvendar suas qualidades intrínsecas, examinar suas texturas, a trajetória de seu movimento ou crescimento (no caso de animais e vegetais), suas peculiaridades, etc. Essa sondagem origina o inventário dos predicados da fonte, do qual devem ser selecionados os três atributos considerados mais pertinentes para o estabelecimento das correspondências com o projeto a ser concebido (o alvo). Os critérios para essa escolha passam pela avaliação das diretrizes que tais atributos podem gerar para o processo projetual. Dada a falta de experiência e desconhecimento do alunato quanto à projeção, cabe à professora um auxílio pormenorizado na construção desses critérios. Uma aluna, por exemplo, que elegera como fonte uma estrela-do-mar, queria, a princípio, selecionar sua forma e textura, para fazer a analogia com seu projeto. Com a orientação docente para que seguisse com a pesquisa, buscando arrolar outras propriedades menos visíveis e com mais possibilidades analógicas frente ao objeto arquitetônico, a estudante aumentou o rol de qualidades inventariado, terminando por escolher: a capacidade de regeneração da estrela-do-mar, a reprodução assexuada por fragmentação e a flexibilidade. No fim, as adaptações da etapa da transferência foram falhas, e a proposta permaneceu bastante fixada na correspondência formal, tendo sido avaliada como fraca e pouco expressiva. Ainda assim, seu objeto arquitetônico foi influenciado por aquelas novas características: era fragmentado, composto por vários elementos isolados, alguns deles seccionados, remetendo ao rompimento e multiplicação presentes na regeneração e na forma de reprodução. (Figura 5).

Os três predicados escolhidos são enfim transferidos, com adaptações e abstrações, para o novo domínio, o do objeto arquitetural<sup>10</sup>. Eles fazem a mediação entre fonte e alvo, norteando as opções projetuais do estudante. Principia-se, então, a materialização do projeto, o delineamento de um partido com organização formal e espacial (obviamente, com as restrições impostas pela natureza da atividade, pelo estágio incipiente de aprendizado dos alunos e pelo conteúdo programático da disciplina).

---

<sup>10</sup> Por vezes, os alunos terminam por não utilizar, em suas propostas projetuais, as três propriedades selecionadas, pois uma ou duas se tornam preponderantes a ponto de encobrir as demais. Isso não é considerado negativo, desde que a(s) característica(s) prevalente(s) seja(m) pertinente(s) e bem adaptada(s) ao domínio do projeto.

Figura 5: à esquerda, exercício analógico mal sucedido com estrela-do-mar como fonte; à direita, exercício bem sucedido com jacaré como fonte.



Fontes: trabalhos dos alunos, 2010.

O acompanhamento próximo e constante da professora permite-lhe avaliar de forma continuada os ajustes e abstrações que os estudantes realizam nas três propriedades eleitas, tendo em vista o projeto que vão desenvolver. Assim, se necessário, pode sugerir correções ou redirecionamentos imediatos, durante o processo decisório dos alunos, para evitar a consolidação de alternativas equivocadas e garantir uma transferência bem sucedida. Trata-se de um “refletir na ação” que aproxima o saber e o saber fazer, permite aperfeiçoar a ação no instante em que ela é realizada, e garante melhores desempenhos, como explica Schön (2000).

### Concepção Projetual - Avaliação dos resultados

Na primeira aplicação da experiência, percebeu-se uma especial dificuldade da turma na parte final da transferência. Mesmo com fontes pertinentes, atributos bem selecionados e diretrizes definidas a partir de adaptações bem direcionadas, os alunos não conseguiam materializar satisfatoriamente uma proposta projetual. Tendiam a somente racionalizar a forma do elemento da natureza escolhido, fugindo aos propósitos da atividade. Diagnosticou-se que esse era o resultado de sua falta de prática na execução de arranjos formais. Sem terem desenvolvido a habilidade de manipular a forma, escolhiam o caminho mais fácil: repetir de maneira estilizada ou simplificada as formas apresentadas nos elementos fontes. Para suprir essa falha, o exercício incorporou aulas sobre os métodos de organizações espaciais e princípios de ordem propostos por Ching (2005), as sistematizações sobre a análise da forma feitas por Baker (2005) e os estudos de percepção visual de Arheim (1980), abordando a sintaxe e a semântica da forma e os princípios de composição. Esse conteúdo teórico-prático passou a ser estudado, exemplificado e aplicado de

modo geral, com toda a turma, e também de maneira direcionada aos trabalhos específicos em desenvolvimento. Para provocar a reflexão e a criatividade dirigida, são suscitadas questões como: que princípios compositivos podem ser utilizados para representar algo dinâmico, em movimento? Ou ainda: que arranjos são apropriados para expressar ritmo, ou equilíbrio? Assim, os estudantes percebem que as organizações e combinações formais não devem ser aleatórias, mas reveladoras de significados e intenções, mantendo coerência com o caminho analógico seguido.

Durante a concepção projetual, é incentivado o uso dos croquis, para registrar de forma rápida e sintética o pensamento criativo, e de estudos volumétricos - modelagens simples feitas com massa, sabão em barra, papel cartão, etc., para facilitar a visualização das propostas. Ambos são considerados ferramentas do fazer-reflexivo, promovedoras da reflexão e análise sobre a qualidade das ideias em curso.

Aulas específicas dão aporte técnico ao desenvolvimento dos trabalhos, como oficinas sobre técnicas de confecção de maquetes e sobre o uso do programa computacional Corel-draw, para capacitar os alunos, respectivamente, para a elaboração de modelos físicos e para montagens fotográficas posteriormente demandadas. As técnicas de visualização espacial e de projeções ortogonais ficam a cargo da disciplina Geometria Descritiva, simultânea a oficina de Plástica I.

No final, os trabalhos são entregues em painéis A3 ou slides de PowerPoint, onde são organizadas todas as informações iconográficas e textuais: sucinto texto de defesa da proposta projetual, com justificativa da fonte analógica e das três qualidades escolhidas; memória do processo de concepção, com ilustrações; desenhos técnicos (vistas superior e laterais) e fotos da maquete do objeto projetado; e montagem fotográfica do modelo inserido em um contexto urbano, sugerindo uma escala e possíveis usos (a montagem visa explorar e ilustrar o potencial arquitetural da proposta). Os modelos físicos são esquemáticos e também são entregues junto aos painéis. Os autores apresentam e defendem oralmente seus trabalhos perante a turma, e em seguida há um debate. Na avaliação, busca-se valorizar todo o processo, e não apenas o produto final.

Como exemplo em que se considera que a analogia foi bem sucedida, com resultados positivamente avaliados, tem-se o trabalho da aluna que optou pelo jacaré como fonte. As propriedades escolhidas para transferência foram as seguintes: o movimento da mandíbula; a textura áspera; e o seu estado de semi-submersão, quando fica apenas com olhos e narinas aparecendo sobre a água. Na transferência para o projeto, a agressividade da mordida do animal foi representada na repetição de angustiantes pórticos desencontrados, angulados e pontiagudos. A semi-submersão traduziu-se na expectativa gerada pela gradação dos pórticos, que levam a um prisma quase quadrangular, escuro, onde se entrevê uma única abertura – uma espécie de caixa-preta, onde predomina a clausura. Além disso, como um contraponto, um piso claro bem polido reflete os volumes negros, fazendo parecer que o edifício representado emerge de uma superfície fluida. A textura foi transportada para fragmentos triangulares, negros, hostis, também com fortes angulações e pontas afiadas, presentes em alto-relevo no revestimento do prisma. Ponderou-se que a evolução da analogia resultou em uma proposta com potencial arquitetural bastante consistente, onde a ferocidade do animal sugeriu a linguagem formal, que explora as ideias de fragmentação e desconstrução, e a configuração espacial, que transmite sensações como medo, angústia e apreensão (Figura 5).

Outro bom resultado adveio do análogo-fonte poríferos (esponjas do mar). A estudante, por motivos peculiares, optou pelos atributos atração, abrigo e prisão:

Espécies desse tipo de esponja apresentam uma relação interessante com pequenos camarões. Um macho e uma fêmea desses camarões entram no corpo dessas esponjas, quando ainda jovens, e ali permanecem, aproveitando-se do alimento trazido com a água. Com o tempo, eles crescem e não conseguem mais sair. Em alguns países, o esqueleto vítreo desses animais é presenteado a casais como sinal de amor eterno. Tomando como inspiração a relação entre o porífero e os camarões, tentei criar um objeto com potencial arquitetural que passasse a ideia de atração, abrigo e prisão. Remetendo à porosidade do porífero, fiz com arame um emaranhado de linhas. Tal emaranhado também deve passar a ideia de prisão. Para dar a noção de atração, esse emaranhado criou um caminho curvo, para despertar a curiosidade do que estaria por dentro dessa curva. Por fim, para dar a ideia de abrigo e intensificar a ideia de prisão, coloquei nesse emaranhado alguns cubos que abrigam, com acessos diferentes e difíceis. (trecho da defesa do trabalho, RAISSA CUNHA, 2009)

Embora a aluna não mencione em seu discurso, a atração também se faz presente na maneira como os oito esbeltos postes que configuram a instalação proposta são ligados e travejados pelo emaranhado de fios. O trabalho chega a um arranjo espacial e estrutural ousado, com alta pregnância, e tem o mérito de trabalhar com

sutileza o paradoxo de conceitos aproximados e concomitantemente diferentes - prisão, abrigo e atração (Figura 6).

Figura 6: analogias bem sucedidas: acima, exercício analógico com concha como fonte; abaixo, exercício com poríferos como fonte.



Fontes: trabalhos dos alunos, 2009/2010.

O caso em que foi utilizada a concha como fonte demonstra como a orientação continuada do docente pode reverter um processo analógico problemático. As características eleitas foram o abrigo, a dobradiça da concha e sua forma em leque. Inicialmente, a estudante não lograva adaptar esses predicados para seu projeto, demonstrando dificuldade em abstrair-se do contexto e da forma original da fonte. Assim, não conseguia realizar adequadamente a transferência. Com a ajuda da professora e disposição para o trabalho investigativo e crítico, ela superou os obstáculos, e seu resultado surpreendeu. Propôs um equipamento dotado de pregnância, flexível, dinâmico e versátil, composto por estruturas móveis presas a um eixo central, cada uma com movimentos independentes, podendo ser colocadas em uma infinidade de posições (relação com a dobra/dobradiça e com a forma em leque). Assim, o objeto pode se apresentar com diversas conformações, relativizando a função de abrigo, de acordo com o arranjo assumido, se mais ou

menos encerrado. Ademais, a solução demonstra domínio da relação estrutural das partes com o todo e da tectônica (Figura 6).

A experiência revelou-se satisfatória em seus propósitos didáticos e pedagógicos. Os resultados alcançados demonstram que o uso do pensamento analógico tem contribuição efetiva na facilitação e incremento do processo de concepção arquitetural em alunos iniciantes. O caráter transdisciplinar da analogia facilita o aprendizado, aumenta as possibilidades projetuais e incentiva o pensamento lateral do aluno, para além dos objetivos específicos do exercício.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após algumas repetições da experiência, pode-se afirmar que o uso da analogia em exercícios de criatividade para projeção arquitetônica, desenvolvidos por alunos iniciantes, mostra-se uma estratégia eficiente para facilitar o aprendizado. O raciocínio analógico é um caminho para solucionar o paradoxo de Mênon no ensino introdutório de projeto, na medida em que instrumentaliza o estudante, a partir de seus conhecimentos e experiências prévias sobre domínios que lhe são mais familiares, para que ele possa melhor compreender o domínio que lhe é desconhecido – no caso, o do processo projetual. E cabe destacar que a analogia age simultaneamente nas esferas cognitiva e operativa, teórica e prática, reflexiva e propositiva, constituindo-se uma maneira de “reflexão na ação” (SCHÖN, 2000).

No método analógico, não se parte do papel em branco ou de uma proposta unilateral vinda do professor. O aluno seleciona a fonte do raciocínio, o ponto de partida para o estabelecimento das correlações, o que faz com que ele também participe da formulação do problema, seja sujeito ativo da construção da problemática. Essa é uma vantagem que o auxilia a compreender os propósitos da atividade desenvolvida, e a reconhecer e interpretar a questão projetual que se apresenta.

O processo criativo pela analogia segue a lógica construtivista de uma atividade mental autoestruturante: estabelecer relações, generalizar, descontextualizar e atuar de maneira autônoma (CARSALADE in MARQUES; LARA, 2003, p. 154-155). Sendo assim, contribui para que o estudante aprenda a ser autônomo no pensar,

decidir e agir, constituindo-se como sujeito ativo de seu aprendizado. O professor também tem papel ativo no processo analógico, no sentido em que fala Silva (in COMAS, p. 26-27), pois não se limita ao ensino reativo, restrito às orientações ou correções das propostas discentes, mas constrói previamente, e com a participação do aluno, a problemática inicial do raciocínio e da operação analógica.

Sem que se negue a necessidade de uma análise de cunho epistemológico sobre o projeto de arquitetura e sobre o seu ensino, a adoção de modelos ou de fontes de referências de outros domínios do saber para o processo projetual pode abrir-lhe espaço para uma abordagem transdisciplinar, que relacione estruturas cognitivas de diversos campos. A construção do conhecimento sobre os meandros dos processos criativos da arquitetura não precisa limitar-se ao seu campo, e pode ir buscar respostas inclusive nas estruturas da natureza.

Por fim, dados os escassos registros descritivos e analíticos sobre procedimentos analógicos aplicados no campo do ensino da arquitetura (ainda que eles ocorram significativamente), é no sentido de ajudar a suprir tal lacuna que este trabalho procura dar sua contribuição. Perscrutar como vêm sendo aplicados o raciocínio e os procedimentos analógicos nos ateliers de projeto de arquitetura pode revelar-se útil para reflexões e experiências futuras, apontar ou consolidar caminhos metodológicos, e assim contribuir para o debate e melhoria do ensino de projeto contemporâneo.

#### REFERÊNCIAS:

- ALVES, Rubem. A Complicada Arte de Ver. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 26/10/2004. Disponível em:< <http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u947.shtml>>. Acesso em 17 jun. 2013.
- ARHEIM, R. **Arte e Percepção Visual: Uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Livraria Pioneira Ed. USP, 1980.
- BAKER, G. H. **Analisis de La Forma**. Barcelona: Gustavo Gili, 2005.
- BIANCHI, Giovana. **Métodos para Estímulo à Criatividade e Sua Aplicação em Arquitetura**. Campinas: [s.n.], 2008. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 2008.
- CASAKIN, H. Visual Analogy as a Cognitive Strategy in the Design Process: Expert versus novice performance. **The Journal of Design Research**, [S.l.], v. 4, ed. 2, 2004.
- CHING, Francis D. K. **Arquitetura, Forma, Espaço e Ordem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- CHUPIN, Jean-Pierre. **Pour une Analogique du Projet en Situation Pédagogique**. [S.l.;s.n.], [19--?]. École d'architecture, Faculté de l'aménagement, Université de Montréal.
- CHUPIN, Jean-Pierre. L'Analogie ou les Écarts de Genèse du Projet D'Architecture. **Genesis – Revue internationale de critique génétique**, [S.l.], CCA, n. 14, 2000.

- CHUPIN, Jean-Pierre. «La Mariée Mise à Nu...» (à propos de l'enseignabilité des modèles de la conception). In: BORILLO, Mario; GOULETTE, Jean-Pierre (Org.). **Cognition et Création: Explorations cognitives des processus de conception**. Bruxelles: Éditions Mardaga, 2002. cap. 3, p. 65–95.
- CLARK, R. H.; PAUSE, M. **Precedents in Architecture**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1985.
- COMAS, Carlos Eduardo (org.). **Projeto Arquitetônico, Disciplina em Crise, Disciplina em Renovação**. São Paulo: Editora Projeto, 1986.
- DUARTE, Rui Barreiros; TRIGUEIROS, Conceição. Etapas, Referências e Métodos de Criação Arquitetônica. In: V Projeter 2011 - Processos de Projeto: Teorias e Práticas, 2011, Belo Horizonte. **Anais do V Projeter- Processos de Projeto: Teorias e Práticas**. Belo Horizonte: PRJ/EA/UFMG, 2011. 1 CD-ROM.
- FERREIRA, Andrea Paula; CARIGNANI, Gisele. O Ensino do Projeto nas Escolas de Arquitetura do Mato Grosso: Em busca da qualidade. In: IV Congresso Projeter 2009 – Projeto como investigação: Antologia, 2009, São Paulo. **Anais IV Congresso Projeter 2009 – Projeto como investigação: Antologia**. São Paulo: Alter Market, 2009. 1 CD-ROM.
- GENTNER, Dedre. Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. **Cognitive Science**, [S.l.], n.7, p. 155-170, 1983.
- GINESTE, Marie-Dominique; GILBERT, Laurent . Les Analogies dans Acquisition de Concepts en Biologie Chez des Élèves de 10-11 Ans. **Didaskalia**, [S.l.], n. 7, p. 27-41, 1995.
- GINESTE, Marie-Dominique. Les Analogies: Modèles pour l'appréhension de nouvelles connaissances. **L'année psychologique**, [S.l.], v. 84, n. 3, p. 387-397, 1984.
- GÓES, Mariza B. Processos de Projeto: Repercussões para o ensino e aprendizagem. In: V Projeter 2011 - Processos de Projeto: Teorias e Práticas, 2011, Belo Horizonte. **Anais do V Projeter- Processos de Projeto: Teorias e Práticas**. Belo Horizonte: PRJ/EA/UFMG, 2011. 1 CD-ROM.
- GOLDSCHMIDT, G. Serial Sketching: Visual problem solving in designing. **Cybernetics and Systems: An international journal**, Viena, Áustria, v. 23, issue 2, p.191-219, 1992.
- GOLDSCHMIDT, G. Visual Analogy: A strategy for design reasoning and learning. In: EASTMAN, Charles; MACCRACKEN, Mike; NEWSTETTER, Wendy (Org.). **Design Knowing and Learning: Cognition in design education**. Oxford: Elsevier Science Ltd, 2001. cap. 9, p. 199-219. ISBN 0080438687.
- GROSS, Mark; DO, Ellen. Drawing Analogies - Supporting creative architectural design with visual references. In 3d International Conference on Computational Models of Creative Design, 1995, Sydney. **3d International Conference on Computational Models of Creative Design**. Sydney: University of Sydney, 1995. p. 37-58.
- HOLYOAK, K. Uma Arquitetura Cognitiva para Solucionar Problemas Mal-Estruturados: Relatório final. Tradução de Fernando Coutinho. [S.l.; s.n.],[19--?]. Relatório, 10 p.
- MARQUES, Sônia; LARA, Fernando (org.). **Projeter: Desafios e conquistas da pesquisa e do ensino de projeto**. Rio de Janeiro: EVC, 2003.
- MONEO, Rafael. **Inquietação Teórica e Estratégia Projetual na Obra de Oito Arquitetos Contemporâneos**. Tradução de Flávio Coddou. São Paulo: Cosacnaify, 2008.
- NERUDA, Pablo. Ode à Cebola. In: \_\_\_\_\_. **Antologia de Pablo Neruda**. Tradução de José Bento. [S.l.]: Editora Inova, 1998.
- OLIVEIRA, R. C. Sobre o Ensino de Projeto: Um quase manifesto. **Arqtexto**: revista do PROPARG/FA-UFRRGS, Porto Alegre, n. 5, p. 148-152, 1º semestre de 2004.
- POPPER, K. R. **The Logic of Scientific Discovery**. New York: Science Editions, 1961.
- SCHÖN, Donald A. **Educando o Profissional Reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- SENNETT, Richard. **O Artífice**. Tradução de Clóvis Marques. Rio de Janeiro: Record, 2009.