Ensino de Diagramas para Projeto: Relato do ensino do método diagramático em projetos de arquitetura e design de interiores.

Teaching of Diagrams for Design: Report of the teaching of the diagrammatic method in architectural and interior design projects.

Igor Villares de Carvalho

Mestre em Arquitetura,
Politecnico di Milano.
Docente, Universidade
Católica de Pernambuco,
Recife, Brasil
Docente, Centro Universitário
Brasileiro, Recife, Brasil
igor.villares01@gmail.com

Nicole Ferrer

Mestre em Arquitetura,
Illinois Institute of Technology.
Docente do curso de
Arquitetura e Urbanismo da
FACIMED, Cacoal, Brasil
nicferrer.arq@gmail.com

RESUMO:

O aprendizado de projeto de arquitetura é um processo contínuo durante a formação do estudante. A utilização de meios de expressão gráfica, aliados ao estudo da plástica, são ferramentas que o professor tem para transmitir os métodos e conhecimentos necessários para a construção das habilidades projetuais do estudante. O uso de diagramas na arquitetura moderna e contemporânea apresenta-se como importante instrumento projetual, utilizado com bastante relevância desde os trabalhos da Bauhaus, nos anos 20, e ganhando considerável relevância nos anos 80 e 90 como definidores das ações de projeto. Neste contexto, o presente artigo apresenta a experiência, métodos de ensino e resultados obtidos pelos alunos do curso de extensão intitulado "Diagramas para projeto arquitetônico", ministrado no Centro Universitário Brasileiro, em Recife-PE. O artigo também discute as questões mais conflituosas no ensino de diagramas e seu papel como apoio ao ensino de projeto de arquitetura.

Palavras-chave: diagrama; projeto; ensino; arquitetura.

ABSTRACT:

Architectural design learning process is a continuous task during a student's academic life. The use of graphic means of expression, in the study of architectural composition, is a tool that teachers have to transmit the methods and skills necessary for the construction of a student's design repertoire. The use of diagrams in modern and contemporary architecture are instruments that have been used with great relevance since the times of the Bauhaus, in the 1920s, and gained considerable relevance in the 1980s and 1990s as definers of design intentions and expression. This paper presents the experience, teaching methods and results obtained by the students at a non-credit course titled "Diagrams for Architectural Design", taught at the *Centro Universitário Brasileiro*, in Recife, Brazil. The paper also discusses the issues on the teaching of diagrams, and how they work to support the teaching of architectural design.

Keywords: diagram; design; teaching; architecture.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente nos encontramos em um período de transformação social intensa que afeta, entre vários campos do conhecimento, os sistemas de representação. As ferramentas computacionais, onde o apagar e desenhar é fácil e não deixa marcas – diferente dos desenhos feitos a lápis e nanquim –, gera muitas vezes uma obra “fechada”, ou seja, estática e monótona. A arquitetura contemporânea exige uma atualização do vocabulário em uso, uma vez que o ato de projetar está mudando. Estas novas relações sociais tendem a produzir projetos através de um processo aberto, fazendo com que os profissionais da área recorram cada vez mais ao uso de diagramas para explicar os sistemas complexos criados, representando a interação de informações que resulta na obra final (MONTANER, 2001).

O arquiteto desenvolve em sua formação, de modo contínuo, a habilidade de transformar necessidades funcionais de seus clientes em formas volumétricas. Para tanto, se vale dos meios de expressão, usualmente gráficos e plásticos, para representar suas ideias. A capacidade de se expressar do arquiteto, expondo graficamente conceitos de maneira efetiva, está ligada de modo direto à sua capacidade de representar uma realidade que ainda não existe (MARTINS, 2013).

Assim, entre a ideia e a sua concretização na realidade, o diagrama trabalha como mediador durante a concepção das soluções técnicas e operacionais. Em um processo de instrumentalização e organização, o diagrama configura uma ferramenta necessária para a conexão entre sujeito e objeto, relação representada na Figura 1 abaixo.

Figura 1: Diagrama do entendimento do pensamento.

Fonte: Garcia (2016).

A partir do método empregado para a concepção da obra, a elaboração de diagramas possibilita a tradução das formas arquitetônicas e das ações

utilizadas, advindas da análise dos condicionantes de projeto. Estes processos, simultaneamente técnicos e criativos, podem ser facilmente entendidos através da representação gráfica. Logo, o diagrama na arquitetura serve tanto para registrar e mapear quanto para projetar e traçar as ações de projeto. Como ilustrado na Figura 2, o diagrama representa as medidas tomadas no projeto, suprimindo assim a necessidade de representar o processo projetual utilizado (MONTANER, 2017).

Figura 2: Diagrama de entendimento processual.

Fonte: Gacia (2016).

Neste contexto, o presente artigo apresenta a experiência, métodos de ensino e resultados obtidos pelos alunos do curso de extensão intitulado “Diagramas para projeto arquitetônico”, ministrado <OMITIDO PARA REVISÃO CEGA>, em Recife-PE. O artigo também discute as questões mais conflituosas no ensino de diagramas e seu papel como apoio ao ensino de projeto de arquitetura.

2. CONCEITUAÇÃO DO DIAGRAMA

Laseau (1989) afirma que o processo de projeto consiste em uma série de transformações que vão do incerto em direção à informação. Ao longo desse percurso, as ideias processuais são normalmente registradas através de alguma forma de expressão gráfica. Logo no início deste processo criativo as ideias vivem em um alto nível de abstração. É comum hoje entre os profissionais da arquitetura o uso de uma linguagem gráfica ambígua e livre a fim de representar e reproduzir essa abstração.

Este exercício se apresenta como um interessante meio de comunicação e cooperação entre diferentes projetistas (LASEAU, 1989). Os símbolos utilizados se inter-relacionam através de aspectos como proximidade, posição e similaridade. Eles expressam a identidade de um conceito e as relações entre os diferentes elementos. Eles modificam o espaço abstrato através de sistemas hierárquicos que lidam com contraste, forma, dimensão e intensidade. Este conjunto de símbolos passa então a criar não só uma informação mais concreta da ideia, como também permite a comunicação através do meio gráfico.

Historicamente falando, é a partir dos anos 70 que ocorre um processo de abstração formal que, segundo Martins (2013), advém do Construtivismo Russo. Este movimento de vanguarda tentava aplicar a visão tridimensional cubista a composições totalmente abstratas, e não objetivas, através de elementos cinéticos. Em paralelo, o desenvolvimento na escola de design alemã – a Bauhaus – de uma nova metodologia de processo de criação permitiu o surgimento de uma abordagem de estratégias compositivas e de representação diversas, sendo o diagrama um destes meios.

Como forma de discurso visual, a integração de imagem, texto e números faz do diagrama uma ferramenta expositiva e dialógica. Configura uma exposição sistemática e metódica, que tem como propósito a transmissão de uma informação advinda da curadoria de ideias. Assim, com as novas complexidades da sociedade contemporânea e as revisões conceituais da arquitetura na segunda metade do século XX, fez-se necessária uma atualização do vocabulário arquitetônico utilizado. Esse sistema complexo resultou em uma proliferação de usos e definições do diagrama, onde o que o caracteriza é “sua pluralidade intrínseca, sua polissemia, sua constante evolução” (MONTANER, 2017).

Para Porter (1997), por exemplo, o diagrama inicia um processo de projeto descrito como uma jornada. O autor explica que para alguns arquitetos, o diagrama os direciona a locais antes não explorados; enquanto outros utilizam o diagrama para criar caminhos em direção a uma vaga concepção de um resultado previamente idealizado. Isso se dá pelo fato de o diagrama funcionar como um desenho construtivo, estando claramente mais direcionado à essência da ideia do que a uma previsão baseada em estética.

Como dito por Barki (2009), o diagrama pode ser uma força inspiradora para o projetista, sendo percebida “nas possibilidades gerativas e nas múltiplas associações de ideias que provoca”. O arquiteto – e o estudante de arquitetura – tem de passar por um processo decompositivo da realidade e dos significados que quer transmitir, o que pode inspirar combinações inesperadas: “mais do que expor, estimula e provoca a imaginação; mais do que ‘explicar’ situações existentes, apresenta possibilidades” (BARKI, 2009).

É possível caracterizá-lo de diversas formas, tanto em sua função de análise quanto de projeto, havendo diagramas formalistas, processuais, funcionais, simbólicos, tipológicos, etc. Apesar dessa vasta variabilidade de representação, o diagrama não configura um resumo ou síntese do projeto, apesar de eloquentemente sintetizar informações.

Dentre as muitas variedades de diagramas, é possível classificá-los e ordená-los segundo sua intenção dialógica com o observador. Tom Porter, em seu livro *The Architect's Eye* (1997), define algumas dessas classificações. Para ele, há o *diagrama conceitual*, que faz parte do processo criativo de abstração no fazer arquitetura. Este é o diagrama que inicia o processo de concepção da obra, estando ainda em uma fase embrionária. Em contrapartida, o *diagrama esquemático ou sintético* configura-se como uma série de desenhos simplificados de um conceito que acentua a relação e orientação dos

componentes físicos do projeto. Eles auxiliam o projetista na articulação da forma em resposta às forças específicas de condicionamento do projeto. Já os *diagramas operacionais* são exemplos de um outro tipo de modelo conceitual que auxiliam o arquiteto a visualizar transformações através do tempo. Eles começam a expressar o início de um conceito e como os elementos são manipulados e transformados.

De natureza mais ativa, o *diagrama funcional* identifica proximidade e dimensão relativa de zonas de atividades. Comumente chamado de ‘diagrama bolha’, ele representa a planta baixa em seu estado embrionário, onde estas ‘bolhas’ se transformarão para configurar os diferentes ambientes de um projeto arquitetônico. O *diagrama de fluxo* é comumente utilizado para a análise de direção, intensidade, conflitos, problemas e possibilidades que possam surgir a partir do movimento no espaço construído. Por fim, o *diagrama analítico* é útil para a identificação visual de limitações projetuais que influenciam a evolução da concepção da obra. Sua função principal está relacionada à investigação de condições existentes.

Outro ponto importante a ser discutido é a diferenciação conceitual do diagrama e de outra ferramenta projetual gráfica: o desenho livre, mais conhecido como esboço ou croqui. Segundo Montenegro (2016), esta técnica de desenho livre começou a ser utilizada nas Escolas de Belas Artes francesas como meio de registrar a essência do projeto, indo além dos desenhos técnicos de cortes, plantas, fachadas, perspectivas etc., Já o diagrama inicia-se pelo trabalho de Charles Sanders Peirce¹ (1839-1914) que diz que:

“ [...] todo pensamento é expresso por meio de um grafo ou signo, que pode ser de três tipos: ícone, índice ou símbolo. Em seguida, Peirce subdividiu os ícones em imagens, diagramas e metáforas, definindo o diagrama como “um ícone que torna inteligíveis as relações, sobretudo espaciais, entre as partes que constituem um objeto”. (MONTANER, 2001 p.9).

O cerne da diferença entre o croqui e o diagrama é a capacidade do diagrama de comunicar relações através do pensamento lógico. Garcia (2016) resume que o diagrama é o desenho que “interage relações internas e externas dos objetos de uma maneira analogicamente mais abstrata”. Ao citar Peirce, o autor esclarece que o diagrama possui capacidades de representação e criação. Apenas por meio do diagrama pode-se transmitir as possibilidades de conexões com o objeto. O raciocínio diagramático é lógico e processual, o que dá forma ao pensamento em construção. Portanto, torna-se um meio representativo hábil nas mãos dos projetistas de espaços, os arquitetos.

Estrutura imagética, o diagrama deriva de uma ação racional a fim de reduzir e simplificar uma ideia. Apoiado ou não por um método lógico de abstração, o diagrama tem por finalidade deixar o mais claro possível a informação que seu autor quer passar (BARKI, 2009).

¹Filósofo, pedagogo, cientista, linguista e matemático americano, o desenvolvimento de seus trabalhos contribuiu significativamente com a lógica, matemática e, principalmente, a semiótica.

3. PROCESSO DE APLICAÇÃO DA TEORIA

Uma das indagações fundamentais da disciplina de Arquitetura e Urbanismo é sobre o início de um projeto. Em sala de aula, os professores apontam a necessidade de levantar todas as questões condicionantes do projeto, sejam elas facilitadoras ou complicadoras. Estes dados não são arquitetura, mas são eles que iniciam o processo técnico e criativo de manipulação do espaço e que vão, por fim, gerar a forma arquitetônica. Se bem elaborada, esta etapa de indução ao projeto acumulará uma vasta quantidade de dados que precisam ser processados de forma analítica e processual.

No entanto, como apresentar estas informações ao cliente que normalmente não entende de questões técnicas? Ou, enquanto ainda em formação, apresentar ao professor avaliador que permite uma breve apresentação do projeto em 15 minutos?

Considerando, segundo Martins (2013), que os recursos gráficos são o eixo pelo qual se dá a aprendizagem do arquiteto em relação ao desenvolvimento de um projeto, foi ministrado, nas dependências do Centro Universitário Brasileiro, na cidade do Recife-PE, um curso de extensão intitulado “Diagramas para Projeto Arquitetônico”.

Com o objetivo de capacitar os estudantes na forma de conceber o projeto de modo diagramático, o curso foi oferecido aos alunos de graduação de Arquitetura e Urbanismo e Design de Interiores. O escopo do trabalho foi capacitar os alunos a utilizarem diagramas, produzidos por desenhos a mão livre, na representação de suas intenções projetuais. Focou-se na habilidade de análise, síntese e transmissão do processo criativo através de um meio gráfico de comunicação. O curso visava suprir uma necessidade dos alunos, que apresentavam grande dificuldade em transmitir o processo criativo que os levaram às soluções de projeto apresentadas nas disciplinas de formação.

Em formato de curso de extensão universitária, atividade acadêmica não inclusa no currículo, ofereceu-se acesso a práticas e conhecimentos complementares às atividades regulares e obrigatórias dos cursos de graduação. De curta duração e abrangendo um total de 20 horas-aula, possuía uma parte inicial teórica, ministrada na manhã do primeiro dia, e outra prática, na tarde do sábado e todo o domingo. A avaliação se deu com a análise do material produzido depois dos exercícios de criação de diagramas para os problemas apresentados.

3.1. Ementa e conteúdo programático

O curso proporcionou aos alunos técnicas de justificativa e de fundamentação de projeto, principalmente do ponto de vista conceitual, por meio de diagramas gráficos. Sendo um curso teórico-prático, foram estudados os métodos de elaboração dos diagramas e conceituação de projeto além de momentos de prática de desenho (a mão livre e com instrumento). O objetivo foi oferecer aos alunos da instituição uma ferramenta bastante atual para que possam justificar e apresentar as ações de seus projetos por meios gráficos, o

que facilita o processo de comunicação entre diferentes sujeitos (MONTANER, 2017).

O conteúdo programático foi dividido em dois momentos: uma primeira parte teórica, que abordou assuntos como conceituação do diagrama, questões históricas do surgimento e evolução deste meio de expressão, função do diagrama na prática profissional, e tipos de diagramas. Este último tópico foi dividido em duas partes, sendo apresentados como diagramas de análise e diagramas de projeto. A segunda parte do curso foi composta por exercícios práticos de processos de composição e decomposição da forma, produção de diagramas de análise urbana e de plantas baixas, e elaboração de diagramas projetais funcionais e formalistas ou processuais.

3.2 Metodologia didática

O ensino do desenho no nível superior tem uma série de questões problemáticas, principalmente quando consideramos o que é repassado de base no ensino secundário. Muitas das capacidades que são tolhidas nessa fase são em relação à produção criativa (FRACALOSS, 2013). A atividade de criação de diagramas, sejam eles quais forem, exige uma capacidade de abstração e criatividade elevadas, que devem ser estimuladas e acolhidas para que os alunos atinjam resultados positivos.

Portando, considerando esta problemática, a metodologia escolhida para as atividades didáticas aqui descritas foi o método da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). O método ABP se contrapõe às metodologias tradicionais de ensino, uma vez que pode ser definido como:

“um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Em essência, promove uma aprendizagem centrada no aluno, sendo os professores meros facilitadores do processo de produção do conhecimento. Nesse processo, os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução.” (SOUZA & DOURADO, 2015 p.3)

A escolha desta metodologia está relacionada ao foco do desenvolvimento analítico, propositivo formal e processual dos diagramas. Parte-se do pressuposto que o aluno deve solucionar um problema proposto; representar de forma sintética um elemento a ser analisado (como questões climáticas e de ventilação, por exemplo); ou determinar o processo de transformação de uma forma geométrica até um resultado final. Isso através de exercícios de composição e decomposição da forma.

O método ABP leva o aluno a tomar um papel ativo na sua aprendizagem, o que consiste em relevante técnica no ensino de disciplinas práticas, onde o diagrama é a solução para um problema específico. A elaboração dos exercícios foi feita através de desenho a mão, permitindo aos alunos a livre utilização de instrumentos de desenho, como réguas, escalímetro e esquadros. Apesar de permitido o uso, principalmente para os alunos que não se sentiam confiantes com o desenho à mão, todos foram incentivados a tentar a criatividade do desenho livre.

4. RELATO DAS ATIVIDADES

Com a participação de 22 estudantes, as atividades realizadas – tanto práticas quanto teóricas – aconteceram em um dos laboratórios de desenho da instituição. Cada aluno foi locado em uma prancheta, sendo utilizado o recurso de datashow tanto para as apresentações de imagens e textos da parte teórica, quanto para as imagens e tópicos dos exercícios práticos de criação de diagramas. As atividades foram organizadas seguindo a Tabela 1 apresentada abaixo. Estes exercícios, feitos pelos alunos em sala, foram registrados e graduados em um estudo quantitativo e qualitativo que será discutido no próximo tópico deste artigo.

Tabela 1: Programa do curso de extensão “Diagramas para Projeto Arquitetônico”.

DIA	TURNO	ATIVIDADE
Sábado	Manhã	Apresentação teórica
	Tarde	Exercício 1 – Composição e decomposição da forma.
Domingo	Manhã	Exercício 2 – Diagrama analítico urbano Exercício 3 – Diagrama funcional Exercício 4 – Diagrama funcional propositivo em corte.
	Tarde	Exercício 5 – Diagrama de análise climática Exercício 6 – Diagrama formal/processual

Fonte: Acervo dos autores (2018).

Durante o início das atividades foi dado um foco maior no tópico da função do diagrama, algo que os alunos questionaram bastante, principalmente sobre a finalidade de produzir desenhos explicativos de um projeto que já está concluído. Como resposta, foram trabalhadas as questões de comunicação, tanto por explicações teóricas do processo de apreensão de informação quanto da questão geral da comunicação por meio de elementos gráficos, como ilustrado nas Figuras 3, 5 e 6. A apresentação dos diferentes tipos de diagramas, que utilizaram a divisão trabalhada por Montaner (2017), foi bastante relevante. Tal discussão proporcionou aos estudantes variadas formas de trabalhar o diagrama, tanto para análise quanto para propostas. Este tópico funcionou como um catalizador para os exercícios práticos que seriam iniciados a seguir, além de se configurar como um incentivador da própria criatividade dos alunos.

Em seguida, iniciando a parte prática do curso, foram feitos os trabalhos de desenho e elaboração dos diagramas. O primeiro trabalho, Exercício 1, foi uma atividade de sondagem da turma, que constituiu uma dinâmica de composição e decomposição da forma. Inicialmente foram apresentadas três figuras geométricas básicas (triângulo, quadrado e círculo) e, ao lado, figuras decompostas advindas das primeiras. Os alunos deveriam elaborar diagramas indicando o processo de decomposição passo-a-passo, assim como um diagrama formal ou compositivo. Em seguida, foi apresentado o conceito de composição da forma e, seguindo as mesmas regras, os

estudantes elaboraram o processo de composição de uma figura dada utilizando as três figuras geométricas apresentadas. Foi feita uma análise coletiva dos resultados, o que possibilitou aos alunos observar seus erros e acertos, constituindo um momento bastante positivo. Com este exercício, deu-se por encerrado o primeiro dia de atividades.

No segundo e último dia do curso, os trabalhos foram exclusivamente práticos. Focou-se na elaboração de diagramas de análise urbana e de condições de conforto ambiental de edifícios existentes, além de compositivos formais. Todos os exercícios apresentados foram por natureza conceituais, não sendo exigidos muitos dados realísticos dos alunos, já que a maioria eram do primeiro e segundo ano do curso de Arquitetura e Urbanismo e primeiro ano do curso de Design de Interiores. Assim, as exigências para estes diagramas foram simplificadas. O Exercício 2 desenvolveu a criação de um diagrama analítico urbano para terreno específico (ver Figura 3). Foi um diagrama que exigiu bastante intervenção junto aos alunos.

Figura 3: Base para o exercício de diagrama analítico urbano

Fonte: Acervo dos autores (2018).

No Exercício 3, o tema foi os diagramas de bolha, que são considerados diagramas funcionais. Foi apresentada uma planta baixa de uma edificação e os alunos trabalharam suas capacidades de síntese para compor o diagrama, estudando a proporção e as conexões funcionais do edifício. Este diagrama pode ser considerado tanto analítico quanto compositivo, dependendo da fase de projeto e a intenção de sua elaboração. Para o curso, foi visto como um diagrama analítico, uma vez que a edificação já existia e os estudantes a avaliaram funcionalmente.

Para o Exercício 4, iniciaram-se os trabalhos com diagramas propositivos, também chamados de diagramas de projeto. O primeiro foi um diagrama em corte da divisão de programa funcional, muito similar aos desenvolvidos pelo arquiteto Rem Koolhaas do escritório holandês OMA. Os estudantes apresentaram suas propostas de programa para um curso pré-vestibular em um edifício de 3 pavimentos.

Na tarde do domingo, último momento do curso, foram feitos dois trabalhos: um, o Exercício 5, de análise das condições climáticas e ambientais de uma planta. E outro, o Exercício 6, com um diagrama processual formal nos moldes do trabalho do arquiteto norte-americano Peter Eisenman (Figura 4). A partir de um prisma de base retangular, os estudantes deveriam trabalhar suas ferramentas de composição e decomposição da forma, assim como os condicionantes do terreno apresentado e do programa estabelecido, dentro de uma volumetria arquitetônica.

Figura 4: Diagrama de transformações da Casa IV (1971).

Fonte: Eisenman(sem data).

O trabalho exigiu a apresentação passo-a-passo das ações de transformação da forma básica até atingir o resultado desejado por eles. Esta atividade foi de fundamental importância por trabalhar a questão da intenção da plástica arquitetônica, fato que determina a criação da arquitetura e da diferenciação de uma obra civil para uma obra de arquitetura, como bem explica Costa (1995). Por fim foi feita uma análise coletiva em sala dos resultados alcançados. Neste momento não foi apresentada a tabela de registro e avaliação e, após as respostas das dúvidas dos alunos, foram encerradas as atividades do dia e do curso de extensão.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como comentário geral o resultado do curso foi positivo, com todos os alunos tendo conseguido atingir os requisitos mínimos de aprovação dentro da carga horária estipulada.

Após o fim das atividades todos os trabalhos foram recolhidos e avaliados. Foi realizado o levantamento dos resultados através de análise qualitativa dos diagramas, e como parâmetros para esta avaliação foram analisados os seguintes critérios: conteúdo do diagrama, clareza nas informações contidas, apresentação estética e lógica. Aqueles que atendiam de maneira satisfatória a maioria dos critérios foram considerados suficientes, já os que não atendiam foram julgados como insuficientes.

Como pode ser visto na Tabela 2 a grande maioria dos trabalhos desenvolvidos durante o curso de extensão foram classificados como suficientes. Para receber a carga horária do curso os alunos deveriam atender ambos os dias de atividades e possuir 50% dos trabalhos feitos com o conceito “suficiente”, todos os alunos que participaram obtiveram o aproveitamento requerido.

Tabela 2: Análise qualitativa dos trabalhos.

ATIVIDADE	ANÁLISE DOS TRABALHOS	
	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Exercício 1 – Composição e decomposição da forma.	18	4
Exercício 2 – Diagrama analítico urbano	8	14
Exercício 3 – Diagrama funcionais	20	2
Exercício 4 – Diagrama funcional propositivo em corte.	16	6
Exercício 5 – Diagrama de análise climática	21	1
Exercício 6 – Diagrama formal/processual	15	7

Fonte: Acervo dos autores (2018).

A Tabela 2 representa a síntese da análise dos trabalhos produzidos pelos estudantes durante o curso, que foram nivelados após sua conclusão. Foram utilizados os critérios de legibilidade, qualidade gráfica, lógica processual e representação do conteúdo. Como pode ser visto, a grande maioria dos exercícios atingiu os requisitos necessários para aprovação. Dentre os resultados, um destaque positivo foi o Exercício 3, exemplificado a seguir na Figura 5. A grande maioria dos alunos produziu diagramas de grande qualidade gráfica e compositiva, aliando a proporção dos ambientes relacionados com o esquema de cores para representar o zoneamento.

Figura 5: Exemplo de diagrama produzido em sala no Exercício 3.

Fonte: Acervo dos autores (2018).

Percebeu-se também um resultado positivo no Exercício 5, que trabalhou a análise climática, apresentando gráficos bastante expressivos, e um trabalho com cores e movimentos bastante maduros para o período do curso que os estudantes que participaram das atividades estavam (Figura 6).

A questão climática é sempre muito cobrada, principalmente aos alunos de Arquitetura e Urbanismo, e certo domínio no assunto muito provavelmente possibilitou que a resolução deste problema tenha sido tão bem avaliada.

Figura 6: Exemplo de diagrama produzido em sala no Exercício 5.

Fonte: Acervo dos autores (2018).

Porém, os Exercícios 2 e 6 tiveram os piores resultados. O Exercício 2, que trata da análise urbana, foi o diagrama em que os alunos tiveram maior dificuldade para criar, já que virtualmente nenhum possuía conhecimentos de Urbanismo suficientes para a compreensão total das necessidades e elementos de composição de um diagrama desta natureza. Foram necessárias muitas intervenções e a criação de um diagrama pelo próprio instrutor do curso no quadro para que os alunos compreendessem melhor.

Já no último exercício os resultados foram consideravelmente melhores, porém não tão bons quanto os dos outros. Na turma haviam alguns alunos de Design de Interiores que possuíam pouco conhecimento de composição plástica tridimensional, o que pode levar à consideração de que este cenário resultou em um número expressivo de estudantes não atingindo os níveis requeridos nesta atividade. Porém, não foram recolhidos dados quantitativos do percentual de alunos de cada curso, o que deixa o resultado em aberto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a formação do profissional de Arquitetura e Urbanismo, o primeiro ponto a se considerar no ensino do diagrama é a capacidade de comunicação desta ferramenta. Assim como o autor de um projeto arquitetônico transmite ao construtor os detalhes técnicos, dimensões, materiais e acabamentos, o profissional – esteja ele em formação ou já inserido no mercado de trabalho – precisa transmitir quais foram as ideias e as intenções de projeto utilizadas, quais necessidades funcionais foram supridas

e como estas relações serão aplicadas. Daí o uso do diagrama como importante forma de comunicação (GARCIA, 2016).

O segundo ponto a ser analisado é a questão metodológica, afinal, um projeto de arquitetura não é criado por pura inspiração. Como explicado por Munari (2008), fazer arquitetura configura-se como um método de projeto que consiste em “uma série de operações necessárias, dispostas em ordem lógica, ditada pela experiência. Seu objetivo é o de atingir o melhor resultado com o menor esforço”.

Assim, ao analisar os resultados do que foi produzido e da resposta dos alunos, pode-se considerar que o curso foi bastante produtivo e os resultados proporcionalmente positivos, com um percentual geral de aprovação nos trabalhos superior a 70%. O conteúdo e foco do curso foram valorizados pelos estudantes. A aplicação da metodologia ABP foi um caminho que pode ser considerado um sucesso, o que manteve a turma atenta e com motivação para realizar as atividades, mesmo em um fim de semana. Deste modo, é possível considerar as possibilidades de utilização do diagrama no espaço de ensino, onde eles podem ser tanto avaliativos da realidade quanto expressivos do futuro.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKI, José. **Diagrama como discurso visual: uma velha técnica para novos desafios**. In: Anais 8º DoCoMoMo BRASIL. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

COSTA, Lúcio. **Considerações sobre arte contemporânea (1940)**. In: Lúcio Costa, Registro de uma vivência. São Paulo: Empresa das Artes, 1995.

EISENMAN, Peter. **House IV**. Eisenman Architects, sem data. Disponível em: <<https://eisenmanarchitects.com/House-IV-1971>>. Acesso em 20 Set. 2018.

FRACALOSS, Igor. **O Ensino do Desenho / Lucio Costa**. ArchDaily Brasil, 07 Nov 2013. Em: Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/151527/o-ensino-do-desenho-slash-lucio-costa>>. Acesso em: 19 Jun. 2018.

GARCIA, Luis Paulo Hayashi. **O diagrama no processo de concepção arquitetônica**. 255f. Monografia (graduação) – Centro Universitário Senac. Arquitetura e Urbanismo. 2016.

LASEAU, Paul. **Graphic Thinking for Architects and Designers**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989.

MARTINS, Cláudia Alonso. **O Desenho como forma de comunicação da arquitetura**. 141f. Dissertação (mestrado) – Universidade Presbiteriana Mackenzie. Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. 2013.

MONTANER, Josep Maria. **Depois do movimento moderno: Arquitetura da segunda metade do século XX**. Barcelona, Gustavo Gili, 2001.

MONTANER, Josep Maria. **Do diagrama às experiências, rumo a uma arquitetura de ação**. Barcelona: G. Gili, 2017.

MONTENEGRO, Gildo. **O traço da idéia: bases para o projeto de arquitetura**. São Paulo: Blucher, 2016.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. 2ª Edição. São Paulo: Martins Fontes, 2008. 384p.

PORTER, Tom. **The Architects Eye: Visualization and Depiction of Space in Architecture**. London: Chapman & Hall, 1997.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo**. Holos (Natal. Online) , v. 5, p. 182-200, 2015.