

Universidade de São Paulo – Instituto de Arquitetura e Urbanismo

Projeto Ensinar com Pesquisa 2014

Relatório final

O desenho no Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU.USP

Beneficiário

Jonas Veiga

Orientadora

Profa. Dra. Simone Helena Tanoue Vizioli

São Carlos, Março 2015

Sumário:

1. Introdução.....	3
1.1 Objetivo Principal	5
1.2 Objetivos Secundários	6
1.3 Observações quanto aos objetivos	6
1.4 Justificativa.....	6
2. Desenho	7
2.1 Universo digital oposto ao analógico.....	7
2.2 Universo digital aliado ao analógico	8
3. Pesquisa quantitativa.....	10
3.1 Egressos do IAU USP	10
3.2 Graduandos <i>Design</i> UFSC.....	12
4. Pesquisa qualitativa.....	13
4.1 Experimentações com ferramentas de representação digitais.....	13
4.2 Exercício de desenho – garrafa: criação	17
4.3 Exercício de desenho – garrafa: reproposição	19
4.4 Exercício de desenho – garrafa: parametrização	20
4.5 Exercício de desenho – estudo analítico entre <i>Cintiq</i> , <i>iPad</i> e papel.....	23
4.6 Exercício de desenho – estudo analítico entre <i>Cintiq</i> e <i>Sketchup</i>	27
4.7 Exercício de desenho – intervenção na obra de Blanchard	28
5. Desenvolvimento da pesquisa	34
5.1 Mês de Março/ 2014.....	34
5.2 Mês de Abril/ 2014	34
5.3 Mês de Maio/ 2014.....	35
5.4 Mês de Junho/ 2014.....	36
5.5 Mês de Julho/ 2014.....	36
5.6 Mês de Agosto/ 2014	37

5.7	Mês de Setembro/ 2014.....	37
5.8	Mês de Outubro/ 2014.....	38
5.9	Mês de Novembro/ 2014.....	38
5.10	Mês de Dezembro/ 2014.....	39
5.11	Mês de Janeiro e Fevereiro/ 2015	42
6.	Cronograma cumprido – segundo semestre.....	42
7.	Considerações finais.....	43
8.	Agradecimentos.....	47
9.	Referências.....	47
	ANEXO 1: Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa.....	51
	ANEXO 2: Formulário – IAU.USP – Google Forms.....	51
	ANEXO 3: Gráficos – formulário – IAU USP	61
	ANEXO 4: Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa.....	66
	ANEXO 5: Formulário – <i>Design</i> UFSC – Google Forms	66
	ANEXO 6: Gráficos – formulário – <i>Design</i> UFSC	71
	ANEXO 7: Artigo resumido 22° siicusp	81
	ANEXO 8: Fichamentos de citação.....	85

1.Introdução

O bolsista é integrante do Núcleo de Pesquisa N.ELAC (IAU.USP), o qual desenvolve pesquisas de temas relacionados à Linguagem e Representação dando ênfase aos processos cognitivos presentes tanto na percepção da cidade e da arquitetura, quanto nos processos projetuais. O trabalho desenvolvido pelo N.ELAC objetiva destacar os vínculos entre os meios de representação, artísticos ou não, e a consciência crítica e propositiva de espacialidade, seja urbana ou arquitetônica.

Muito anterior ao tempo da metrópole, antes de ser controlado e abstraído da forma que é, muito antes do tempo ser mensurado por clepsidras, ampulhetas ou relógios de sol, a representação gráfica já se expressava com grande impacto na esfera social.

Fora nos tempos das cavernas onde houve as primeiras formas de representação pictórica da realidade. O intuito, místico, era de, algum modo, dominar o objeto desejado, quer por proteção quer por subsistência, facilitando, assim, sua apreensão. Simultaneamente ao desenvolvimento das forças produtivas, outras formas de representação foram inventadas. Posterior aos desenhos nas concavidades rochosas, mas utilizando-se da mesma superfície, pelos mesmos primitivos, foi inventada a escrita cuneiforme e, muito depois, na parcela nórdica da África, vieram outras formas de mediar e materializar o pensamento; expressas por hieróglifos em papiro. De acordo com Fialho *apud* França, 2013, “[...] O desenho é uma abstração da mente humana e é sempre uma representação gráfica que explica, ou tenta explicar, uma realidade”.

Os modos de relacionar-se entre os homens foram tantos quanto o próprio número de sociedades constituídas por eles. Maias, Incas, Astecas, Egípcios, Persas, Babilônios, Gregos e Romanos. Cada qual com sua característica, cada sociedade com sua linguagem e todas as linguagens, todas as regras consecutivamente arbitrárias do modo de relação, do modo e do meio de produção, da cultura, da fé, partiam para uma mesma finalidade: a comunicação.

Entretanto, a comunicação não passou a ser estabelecida única e exclusivamente pela fala ou pelos gestos indutores de pretensões. Códigos ainda se fizeram e fazem (ou deveriam se fazer) de suma importância, mas não necessariamente retratados

do modo convencional como se conhece, por algoritmo ou alfabeto. Da Vinci utilizava o desenho como meio para concretizar sua imaginação, transportava-a da mente para a ponta dos dedos e destes para o papel.

Em A história da arte, Gombrich enfatiza as “milhares de páginas cobertas de escritos e desenhos” produzidas por Da Vinci. (GOMBRICH, 2012, p.293).

Considerava ele [Leonardo] que a função do artista era explorar o mundo visível, tal como seus predecessores tinham feito, só que de maneira mais abrangente e com maior intensidade e precisão. (GOMBRICH, 2012, p.293)

E de fato não é por meio da observação que se aperfeiçoa a capacidade perceptiva, que se apreende melhor a forma, logo, sendo mais fácil sua tradução para o papel? A fonte de todos os conhecimentos é a observação desse “mundo visível”, já que é mediante a ela que a ciência é produzida, desde Galileu, até hoje. Ramalho Ortigão já defendia em 1880: “Toda a noção que não se baseie na observação dos fenômenos tem o carácter anedótico, não tem o carácter científico. [...]” (HENRIQUE *apud* TAVARES, 2009, p.12).

“Desenhar, desenhar, desenhar e desenhar. Através de escolhas, ênfases e exclusões. Quem desenha aprende e reaprende a ver todos os dias. A experiência, tanto a nível pedagógico como da prática efectiva do desenho, traduz que se observa melhor, observando e que se desenha melhor desenhando. [...] A mão que descansa demasiado perde a destreza, o cérebro precisa ser treinado e a mão obediente.” (TAVARES, 2009, p.21)

Para a arquitetura, o desenho como forma de expressão é fundamental, já que é unicamente por meio dele que as ideias podem fluir. Desenhar, como Tavares (2009) menciona, ensina a cada indivíduo a ver dia após dia, ensina-o a refinar o olhar, fato imprescindível para o arquiteto, cuja percepção do mundo, dos objetos que o formam, deve ser apurada insistentemente.

O projeto de arquitetura é também uma escolha frente às possibilidades, o que também implica em renúncia. Quanto maior for a capacidade do indivíduo em perceber e compreender sua vivência no mundo, maior será sua liberdade de escolha entre as alternativas. O desenho, como forma de pensamento e expressão da vivência do indivíduo auxilia no seu desenvolvimento perceptivo e, assim sendo, amplia a liberdade de escolha. (GOUVEIA, 1998, p.08)

Adquirindo uma melhor percepção do seu entorno por desenhar, o arquiteto ampliaria sua liberdade de escolhas entre as alternativas de solução projetual. Afinal, com um campo maior de visão, as soluções não estariam mais restritas, limitadas.

Segundo Righi (2009, p.2), “o computador tornou-se quase que obrigatório no processo de representação de projetos, tornando as simulações virtuais e as novas mídias cada vez mais exigidas”. Entretanto, após a Revolução digital, após cada obsolescência programada ser diariamente lançada no mercado, após a sociedade ter abaixado seus olhos para as telas de 140 caracteres, como o desenho estaria inserido neste contexto, como ele estaria inserido nas discussões de projeto?

Podemos desenhar um copo real ou imaginado e podemos desenhar um sinal, que é uma letra de um alfabeto ou um algarismo. Mas isso foi-nos ensinado e dificilmente aprendido. Vão deixar as crianças deixar de ser ensinadas e deixar de aprender a escrever pela própria mão “B”, “275”? Aprenderão desde a infância só a utilizar o teclado? Deixaremos de saber fazer aquilo que nos permitiu criar a extensão informática? (VIEIRA, JOAQUIM. revista Pisiáx n°1, mar, 2002, p.13)

Ou seja, será que a cada geração que imerge no mundo digital se perderá o processo de aprendizado a mão, principalmente, o desenho? Este é o assunto que será abordado nesta pesquisa, tendo por referência os egressos entre 2010 e 2012 do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo; e qual é, hoje, a forma de representação gráfica por eles utilizada, seja pelo desenho analógico, isto é, pelo desenho à mão, seja pelas ferramentas digitais, ou por ambos.

1.1 Objetivo Principal

Considerando-se o atual contexto de desenvolvimento tecnológico e, concomitantemente, a retomada da importância do desenho analógico no processo projetivo, esta pesquisa teve como objetivo coletar, sistematizar e analisar informações sobre o uso da representação gráfica na atuação profissional dos egressos do IAU.USP, formados em 2010, 2011 e 2012. O levantamento se deu em termos quantitativos e qualitativos: os dados tabulados serviram de subsídios para revisões e alterações quanto à metodologia e ao conteúdo programático das disciplinas de Desenho de Arquitetura do IAU.USP e o material qualitativo (desenhos e projetos) incrementou o repertório oferecido aos alunos de desenho do Curso.

1.2 Objetivos Secundários

A pesquisa teve como objetivos secundários fornecer informações para um *feedback* não somente para a disciplina IAU0737 – Desenho de Arquitetura I e IAU0738 – Desenho de Arquitetura II, como também coletar outras informações sobre a atuação profissional do egresso do IAU.USP, como área de atuação, local de atuação, entre outras. A pesquisa também possibilitou ao aluno bolsista compreender um pouco sobre a vida profissional do arquiteto. Ao lidar com os produtos coletados (desenhos e projetos) o bolsista também ampliou seu repertório arquitetônico.

1.3 Observações quanto aos objetivos

As atividades propostas nos objetivos principal e secundários foram atendidas plenamente no primeiro semestre do projeto. Assim, esta pesquisa avançou no campo experimental do desenho digital.

1.4 Justificativa

Esta pesquisa pautou-se na importância da investigação sobre a prática profissional do egresso, com ênfase na produção e sua representação gráfica, como instrumento de avaliação contínua (*feedback*) do ensino de graduação sob o aspecto de seu conteúdo e sua metodologia inseridos no mundo contemporâneo. Atualmente o IAU.USP possui quatro áreas, que embora não configuram-se como departamentos, estruturam o atual curso. Elas foram herdadas do antigo Curso de Arquitetura e Urbanismo da EESC. O projeto do curso de Arquitetura e Urbanismo da EESC existia desde 1964, no entanto, sua implantação só ocorreu de fato em 1985. Nesse período, a proposta original passou por reformulações em função das diversas Comissões de Estrutura Curricular que se sucederam. A Comissão que implantou o curso na EESC definiu a criação de quatro áreas: a de Tecnologia, História, Projeto e Representação e Linguagem. Embora o IAU.USP tenha optado por não departamentalizar o Curso, a área de Representação e Linguagem tem seu lugar demarcado no ensino e formação do arquiteto. Este docente proponente pertence ao Núcleo de Apoio à pesquisa em Estudos de linguagem em Arquitetura e Cidade – N.ELAC, que desenvolve pesquisas de temas relacionados à Linguagem e Representação dando ênfase aos processos cognitivos presentes tanto na percepção da cidade e da arquitetura, quanto nos processos projetuais. Em sua

atuação, procura-se caracterizar as diferentes perspectivas teóricas e práticas existentes na relação dos meios de representação com o ensino de Arquitetura e Urbanismo, atentos às relações processuais e metodológicas existentes entre elas.

2.Desenho

Segundo Castral e Vizioli (2011), “[...] O desenho a lápis vem perdendo espaço frente aos processos operativos mediados pela velocidade e pelo consumo. Está se perdendo o emprego do desenho no processo criativo arquitetônico, como expressão de um pensamento.”

2.1 Universo digital oposto ao analógico

Talvez este fosse o legado de uma geração a qual está submersa a infindáveis tecnologias, para todas as finalidades e funcionalidades. O computador entrou como um auxílio, mas será que não usurpou de algum modo, em algum momento, os questionamentos e as discussões que deveriam primeiramente ser realizados nas fases iniciais de um projeto arquitetônico, pulando esta etapa fundamental de crítica e especulação formal gerada pelos croquis? Castral e Vizioli ainda discorrem: “Stones e Cassidy (2010, p.444) apontam que o esboço rudimentar celebra a ambiguidade, enquanto os traços do computador, pelas configurações padrão, parecem decisivos.”

É pela “ambiguidade” gerada pelos croquis que os desdobramentos conceituais de uma arquitetura em construção são definidos. Os conceitos e as soluções projetuais dificilmente serão encontrados e/ou sugeridos a partir da rigidez de desenhos técnicos, mas da flexibilidade com que as linhas dos esboços rudimentares se sobrepõem, trazendo sempre novas percepções, novas possibilidades.

Os sistemas CAD (*Computer Aided Design*) foram inicialmente desenvolvidos para fornecer suporte aos desenhos técnicos, os quais eram laboriosamente feitos à mão. Eles “criaram um novo ambiente de expressão projetual; porém, para alguns projetistas, dificultam o processo do raciocínio criativo do desenho livre na fase de concepção do projeto.” (RUSCHEL e BIZELLO, 2011, p.396)

Os desenhos posteriores ao lançamento da idéia arquitetônica chegam a ser menosprezados. Mendes da rocha julga-os apenas trabalho, “suor de trabalho” (Mendes da Rocha – 03/07/2004), um encadeamento de rabiscos sem valor algum,

pois são “vazios de significação” (Mendes da Rocha – 03/07/2004). A intenção do projeto foi dada em sua gênese, na primeira tomada de decisão, o restante é contingência, trabalho como outro qualquer. (SCHENK, 2010, p.93)

Assim, a rigidez constitutiva dos sistemas CAD deveria estar presente em um segundo momento, quando as intenções já estiverem decididas e quando houver a necessidade de traduzir conceitos em técnica, esboços sobrepostos, justapostos em linhas retas, em “suor de trabalho”, e não como tem ocorrido em grande escala, quando o arquiteto senta-se frente ao computador e inicia seus estudos não com a mente, mas com o *mouse*.

Assim como o CAD surgiu como suporte, hoje há novas tecnologias que auxiliam o trabalho do arquiteto. Por exemplo, a tecnologia BIM, *Building Information Modeling*, é o responsável por cruzar informações de diversos setores do projeto, de modo a diminuir os custos e otimizar a eficiência da construção e manutenção do edifício.

O BIM implica mudanças no processo de projeto, construção e acompanhamento do ciclo de vida do edifício, com novos processos de projeto, baseados na coordenação, na interoperabilidade, no compartilhamento e no reuso das informações. (ANDRADE e RUSCHEL, 2011, p.422)

E não é apenas o BIM que implica mudanças no processo projetivo, a modelagem paramétrica também implica. Neste tipo de projeto é feito testes usando alguns parâmetros como distâncias, ângulos e outra arbitrariedade que possibilite a definição da forma, pela geometria, em conjunto com as soluções.

O desenho paramétrico permite a exploração de diferentes alternativas em um modelo interativo, facilitando as decisões de projeto. A parametrização é uma ferramenta que ajusta o desenho automaticamente quando se modifica um elemento com um novo valor. (OLIVEIRA e FABRÍCIO, 2011, p.460)

2.2 Universo digital aliado ao analógico

Entretanto, não se poderia afirmar generalizadamente que os meios tecnológicos prejudicam o desenvolvimento dos processos projetivos, findando com as elaborações de esboços. Novas ferramentas foram criadas para aliar o desenho manual com o digital e permitir o constante fluxo das ideias como busca pelas soluções de projeto.

A habilidade de fazer movimentos no processo de projeto se dá por meio de formas de representação. Quanto maior a habilidade de representação e manipulação da representação, maior será a capacidade de projeção e de alcançar uma solução de projeto. A representação requer a habilidade do projetista em comunicar situações de projeto e saber gerenciá-las, utilizando-as como assistentes no desenvolvimento da solução de projeto. A habilidade de representação está na capacidade de manipulação das técnicas e na seleção das formas de representação que melhor contribuam para a compreensão do problema e para o desenvolvimento da solução do projeto. (ANDRADE; RUSCHEL e MOREIRA, 2011, p.98)

“Capacidade de manipulação das técnicas” e “seleção das formas de representação”. Ambas as expressões sugerem a escolha por parte de cada indivíduo na melhor maneira de representar graficamente soluções projetuais. Uns encontram maior facilidade que outros em determinada técnica, alguns dominam a aquarela, mas não dominam a esferográfica, outros dominam a grafite, mas não dominam a aquarela, e assim por diante. As novas ferramentas digitais também não poderiam compor a gama de opções destinadas à representação gráfica, já que são as superfícies onde se trabalha e suas relações com o que as tocam que são alteradas?

A linha entre o analógico e o digital tem ficado cada vez mais tênue. Há, hoje, uma mistura entre desenho no papel e o executado no computador, como ocorre no caso da *Inkling*. Tal ferramenta é caracterizada pela vetorização simultânea dos traços desenhados sobre o papel com uma caneta esferográfica. Os vetores gerados são digitalizados através de um receptor, o qual se acopla na parte superior da folha, permitindo posteriormente sua manipulação direta em qualquer editor de imagem no computador.

E, para além desta ferramenta, ainda há as tecnologias *touchscreen*, como as *tablets* gráficas; ou as *tablets* opacas; ou ainda a *Cintiq*, a qual possui alto reconhecimento da pressão do toque sobre a tela, semelhante a uma folha de papel, e diferentemente do *iPad*, *tablet* gráfica, cujo reconhecimento não é dado pela pressão, mas sim pela velocidade do traço. (TAMAOKI, 2013)

As ferramentas digitais utilizadas nos dias de hoje não devem competir com os meios tradicionais, devem se unir a eles proporcionando uma integração entre tecnologias digitais e analógicas. (RIGHI, 2009, p.71)

Como Righi defende em sua dissertação de mestrado, não deveria haver competição entre as formas de representação, não deveriam ser classificadas como melhores ou piores, apenas como diferentes entre si.

[...] o ato de desenhar constitui-se na própria educação do olhar. Este olhar, aliado à personalidade estampada na ambiguidade do traço desenhado, pode, por meio da *tablet*, prosseguir cumprindo seu papel basilar no processo projetual do arquiteto. (CASTRAL e VIZIOLI, 2011, p.5)

E não apenas com a *tablet*, mas com qualquer ferramenta de representação gráfica disponível, isto é, com qualquer técnica aprendida por cada arquiteto, seja sobre o papel, seja sobre uma superfície digital. Como Righi ainda defende,

O principal objetivo do esboço é o registro das concepções gerais dos problemas, através do qual o sujeito interage e desenvolve uma proposta de solução com rapidez, facilidade e flexibilidade. (RIGHI, 2009, p.10)

independentemente da técnica selecionada.

3. Pesquisa quantitativa

A fim de atender o primeiro objetivo proposto pela presente pesquisa, foi desenvolvido um estudo quantitativo, o qual, neste primeiro momento, refere-se ao mapeamento e à tabulação de dados tanto sobre os egressos de 2010 a 2012 quanto aos graduandos do curso de *Design*, UFSC. As cartas de informação ao sujeito da pesquisa, os formulários desenvolvidos e os gráficos tabulados a partir destes, aplicados tanto aos egressos do IAU, quanto aos graduandos do curso de *Design* da UFSC, encontram-se respectivamente no anexo 1 e 4; no anexo 2 e 5; e no anexo 3 e 6.

3.1 Egressos do IAU USP

As perguntas foram baseadas na pesquisa de 2011, realizada pela bolsista Adriana Martins, cujo tema partilhava das mesmas predisposições a se estudar. Após reavaliadas as perguntas e montado o questionário piloto, esse foi aplicado aos formandos e pós graduandos do Instituto, visando o seu aperfeiçoamento para que as respostas pudessem, quando aplicados de modo definitivo, ser o mais claras e objetivas possível.

Tanto o questionário piloto, quanto o formulário final foram mediados via internet, por Google drive, já que a acessibilidade e a adesão dos egressos poderiam ser maiores

e melhores; afinal, depois de enviado, a data escolhida bem como o horário para o completo preenchimento ficaria a critério de cada ex-aluno.

Sobre esta plataforma, há muitos pontos positivos como negativos. Ela oferece modelos de pergunta e resposta já prontos, o que dinamizou bastante a estruturação do formulário. Entretanto, esta estruturação foi dificultada por suas limitações, a exemplo de não permitir o preenchimento de duas ou mais lacunas simultaneamente, sendo preciso reformulá-las para não se tornar incoerentes e/ou ambíguas. Por exemplo, diferentemente da questão 5 b, elaborada em 2011, o campo de respostas relacionado aos programas computacionais na questão 4 b, “você faz uso de meios de representação digital no seu processo de trabalho? Assinale qual é a principal fase do projeto que os seguintes programas são utilizados.”, criado no *Google Drive* é muito restritivo em relação às suas fases de uso, afinal, um mesmo programa poderia ser utilizado em diversas fases do projeto. Mesmo com a reformulação, ainda não foi possível abranger a máxima potencialidade das respostas, o que foi observado mais tarde por alguns egressos.

Após o formulário ser criado, foi submetido primeiramente como pré-teste a quatro pós-graduandos antes de aplicar aos egressos em questão. A necessidade de concisão fez com que ele fosse reestruturado diversas vezes conforme as sugestões e críticas recebidas, até que chegasse a sua formatação final.

O envio, diferentemente de 2011, o qual fora feito por e-mail, foi realizado por meio da plataforma *Facebook*. Esta decisão foi tomada pela maior facilidade de controle promovida pelo *Facebook*, pois permite o conhecimento da data e do horário em que a mensagem foi visualizada, o que, ficaria obscurecido se caso fosse por e-mail, sem saber se, por exemplo, o e-mail enviado ainda estaria ativo pelo egresso. Além do que, *Facebook* é hoje o modo mais fácil e cômodo de contatar uma pessoa, já que tem como uma das finalidades a expansão de amigos e conhecidos. Assim, embora a maior parte não conhecesse pessoalmente aquele quem está desenvolvendo a pesquisa, todos, em teoria, poderiam, se desejassem, adicioná-lo em seus contatos.

O problema da plataforma utilizada é a segurança. Como todas as conversas entre o atual bolsista e os ex-alunos ficam salvas, seria de suma importância proteger a

integridade de todos aqueles que contribuíram para a pesquisa, sendo necessário criar duas senhas ao acessar a conta: a senha convencional de entrada no site e outra, através de um código gerado no momento em que a primeira senha é ativada, enviada para o celular do proprietário da conta. Deste modo, caso a senha do *Facebook* seja hackeada, não teria como acessar sem o código gerado.

E de fato os resultados obtidos foram satisfatórios, apresentando um aumento de quatro vezes referente à quantidade de entrevistados no ano de 2011, em menos de 20 dias, 61% dos ex-alunos acessaram o link e preencheram o questionário, e em cerca de 40 dias, 77%.

3.2 Graduandos *Design* UFSC

O objetivo de integrar à pesquisa dados referentes a esta Universidade decorre da necessidade de comparar o conhecimento sobre a existência das novas ferramentas de representação gráfica digital, *Cintiq*, *tablets* opacas, *tablets* gráficas, etc; bem como o seu possível uso tanto pelos egressos em estudo nesta pesquisa, quanto ao longo da graduação dos alunos da UFSC.

Devido a um breve contato ao final do ano de 2013 entre a Prof^a. Dr^a. Simone Vizioli, orientadora da presente pesquisa, e o prof. Dr. Clovis Geyer do departamento de expressão gráfica da UFSC (ver Figura 1), foi feita uma lista com cerca de seis alunos cursando *Design* de animação, os quais foram identificados como graduandos desde 2011 através do site do vestibular da UFSC. Cruzando informações da lista com o site, outros alunos ingressantes do mesmo ano foram encontrados e, logo, o mesmo procedimento para contato seria feito. O processo de contato e envio do formulário para os estudantes de *Design* de animação da UFSC foi o mesmo para os egressos do IAU USP. Entretanto, como ali realmente não havia nenhum tipo de conhecimento nem sobre a pesquisa desenvolvida, nem sobre a orientadora, a qual compõe o núcleo discente do Instituto, nem sobre o bolsista, os



Figura 1 Equipamentos de representação gráfica do Centro de Comunicação e Expressão (CCE) da UFSC
Fonte: Acervo N.ELAC, 2014.

resultados foram um tanto opostos.

Partiu de um graduando o apoio para divulgar e incentivar outros colegas a responderem o questionário, o qual fora sintetizado para adequar-se melhor às necessidades de informação sobre os alunos da Federal de Santa Catarina. Assim, aos poucos, os alunos foram respondendo conforme solicitado também via *Facebook*, de acordo como fora feito com os egressos do IAU.USP. Entretanto, nem se compara a quantidade de respostas do IAU para a UFSC, esta com apenas 9 preenchimentos, aquela com 74, o que dificulta bastante a contabilização e tabulação das respostas devido a alta margem de erro agregada.

Além do formulário, foi solicitado a um dos alunos para que registrasse fotograficamente onde se situavam os equipamentos de representação gráfica digital da UFSC, tais como *Cintiqs* e *tablets* opacas. Estas fotos serviriam de justificativa para um futuro requerimento de verba para a compra destes equipamentos, uma vez que, de acordo com as respostas da maioria dos egressos do IAU, quase todos desconhecem estas novas tecnologias. Assim, semelhante aos recursos disponibilizados pela Universidade Federal de Santa Catarina, seu conhecimento e experimentação poderão ser estendidos aos alunos do Instituto de arquitetura e urbanismo de São Carlos pela Universidade de São Paulo, ampliando seu repertório e atualizando-os para o futuro mercado de trabalho.

4. Pesquisa qualitativa

A fim de compreender melhor o desenho e suas possibilidades, foram realizadas diversas experimentações práticas desde o início da pesquisa, usando como ferramentas os meios tecnológicos de representação, tais como a *Inkling*, *tablet* opaca, *iPad*, e ainda a *Cintiq*. Os produtos de tais experimentações encontram-se reunidos em alta resolução no link:

http://issuu.com/jonasveiga/docs/o_desenho_no_curso_de_arquitetura_e_ec2015c19f01d2?e=15602264/11815129

4.1 Experimentações com ferramentas de representação digitais

A primeira ferramenta utilizada foi a *Inkling* da *Wacom*. A Figura 2 ilustra um desenho de observação, feita por este pesquisador, a partir de uma obra de Aleksander Korman, *tête-à-tête*, 2009, usando a *Inkling*.

Esta é uma caneta esferográfica comum, mas aliada ao receptor que se acopla na parte superior do papel, é capaz de vetorizar os traços feitos sobre a folha,



Figura 2 Experimentação com *Inkling*
Fonte: VEIGA, 2014.

transportando-os para o computador e permitindo sua modelação a partir de programas de edição de imagem. Sua vantagem é que, além de não se perder o contato com a folha de papel, seja lá ela qual for, pode-se, em um segundo momento, corrigir o desenho feito. A desvantagem é que o receptor não difere de modo preciso a diferenciação tonal do traço, além de que podem ocorrer algumas interrupções de comunicação caso a mão se sobreponha entre a ponta da caneta e a superfície do receptor.

A segunda ferramenta foi o *iPad*, *Apple*, como meio de representação gráfica. Uma plataforma a qual permite que o “traço seja rastreado por um feixe de elétrons sobre a face de um tubo de raios catódicos” (CASTRAL, VIZIOLI, 2011). A vantagem é que é um equipamento extremamente versátil entre suas funções, além de ser extremamente portátil. Entretanto, possui como desvantagem o fato dos traços realizados não serem tão precisos. A espessura do traço não é dependente da força aplicada sobre a ponta da grosseira borracha a qual desliza na superfície da tela, tal espessura decorre da velocidade com que o traço é feito, mais lento, mais espesso; mais rápido, mais fino. Assim, os desenhos dificilmente terão características próprias, como se fosse uma assinatura de cada indivíduo.

Diversos são os aplicativos criados com a finalidade de desenhar nas *tablets* gráficas, e cada um possui sua característica própria. Uns são mais simples, contendo poucas ferramentas, já outros são mais refinados e possuem algumas facilidades, como de anexar fotos para trabalhar sobre a imagem, copiando ou intervindo. São os casos respectivamente dos programas *Paper 53* e *Sketchbook pro*, havendo ainda outros aplicativos como *Photoshop touch* e o *Penultimate*. As funções são inúmeras: pincéis que imitam desde aquarela a caneta nanquim, várias

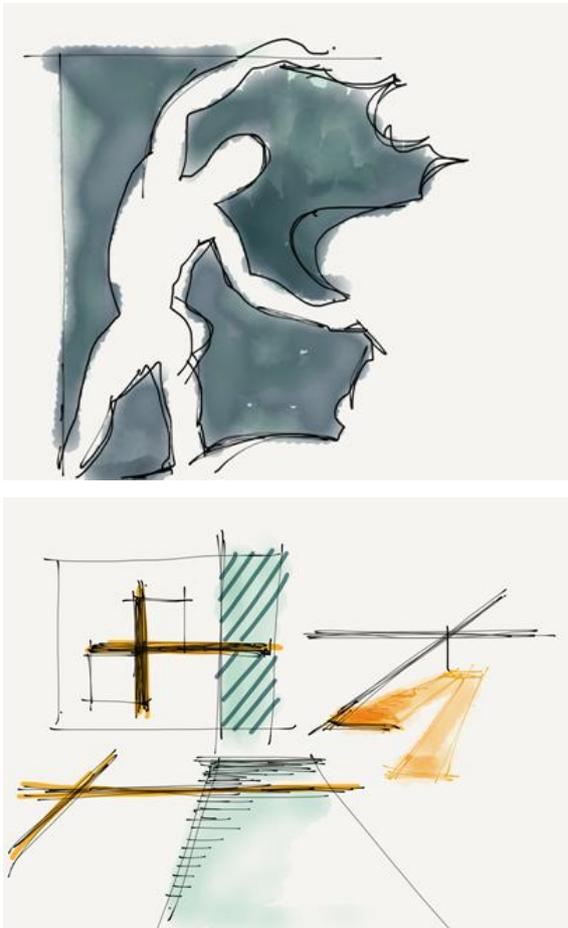


Figura 3, 4 Experimentação com *iPad*
Fonte: VEIGA, 2014

opções de cores e papéis que possibilitam a escolha entre liso ou tramado (ver Figura 3, desenho de observação a partir da obra *Le Dance*, Matisse, 1909).

Os testes foram embasados no primeiro e no segundo exercício da disciplina de projeto II-A (IAU0751), habitação unifamiliar e habitação unifamiliar utilizando elementos pré-fabricados (ver Figura 4), sendo a matéria ministrada pelo Prof. Dr. Givaldo Medeiros e pelo Prof. Dr. Luis Espallargas. Os exercícios possibilitaram desdobramentos no estudo projetual, partindo de croquis (os quais foram feitos parte em papel, parte em *iPad*), de sua crítica e sua posterior análise até encontrar a solução que melhor se adequasse nas circunstâncias propostas.

Além destes exercícios, foi realizado no *iPad* os exercícios constituídos no livro *Graphic Thinking*, de Paul Laseau (2001), os quais são realizáveis em uma sequência. Primeiramente devem-se fazer vários quadrados cortados por uma diagonal, o objetivo é entender a proporção desenhada e registrá-la na mente, para que, futuramente, ao observar um objeto, este possa ser decomposto em quadrados, facilitando assim a apreensão de suas proporções, por mais diferenciadas que possam ser. Depois de ter feito vários quadrados cortados pela diagonal, deve-se fazer dois quadrados, constituindo, assim, um retângulo 2X1. Conseqüentemente, uma vez dominada a forma dos dois quadrados, passa-se a três quadrados justapostos, formando um retângulo 3X1. E finalmente, o estágio mais difícil do exercício: desenhar os retângulos 2X1 e 3X1 sem as divisões dos quadrados. Este último é que irá mostrar de fato a capacidade adquirida de registro e apreensão da forma pura.

A terceira ferramenta foi a *Cintiq*, também da *Wacom*. Esta, diferentemente do *iPad*, possui como vantagem a alta precisão de traço, permitindo que a força aplicada sobre a caneta seja traduzida diretamente na tela do equipamento (ver Figura 5, desenho de observação a partir de foto do *Jonas Salk Institute*, fotografia Liau Yusheng). Mas, como desvantagem, é uma ferramenta de alto custo, o que inviabiliza seu uso pela maior parte da população. Outro ponto desfavorável é o seu tamanho. Por se tratar de uma tela de 24" não há como transportá-la para outros lugares, além de que, o modo como está posicionada sobre a mesa também dificulta demasiadamente a discussão coletiva, uma vez que, por uma questão espacial própria do núcleo de pesquisa, não há como todos os integrantes circundarem o equipamento para contribuírem com suas ideias.

Fora algumas experimentações isoladas, como testes de pressão e dos tipos de caneta através do programa *Sketchbook Pro*, a *Cintiq* foi usada para a realização do segundo exercício da disciplina de Conforto Ambiental nas Edificações (IAU0649), ministrada pela Profa. Dra. Rosana Caram e pela Profa. Dra. Karin Chvatal (ver Figuras 6, 7 e 8). O objetivo da atividade era adequar o segundo exercício da disciplina de Projeto II-A a um determinado clima, o qual seria sorteado. Este, por sua vez, foi Cuiabá-MT.

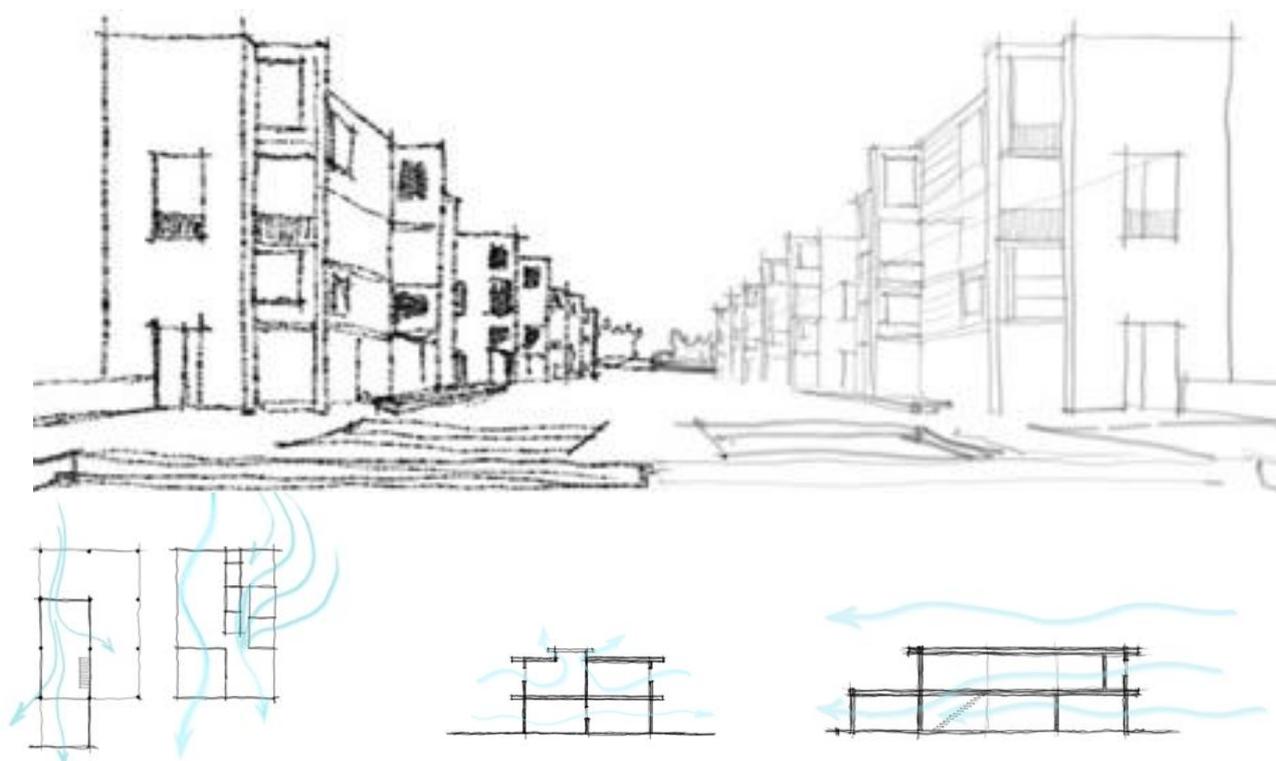


Figura 5, 6, 7 e 8 Experimentações *Cintiq*
Fonte: VEIGA, 2014

A *Cintiq* também foi usada com a finalidade de esboçar os movimentos dos ventos nas habitações residenciais situadas em Cuiabá-MT, tanto em corte quanto em planta, bem como para confeccionar o layout de todas as pranchas a serem entregues.

A quarta ferramenta de representação gráfica digital foi a *tablet* opaca, da *Wacom*.



Suas vantagens são que ela possui uma boa precisão do traço e é extremamente portátil. Mas como desvantagem, a *tablet* opaca deve necessariamente estar conectada a um computador e leva um tempo para se acostumar a desenhar em uma superfície e observar seus resultados em outra. Nela, utilizada nas férias, o bolsista fez experimentações tanto para esboçar expressões faciais, quanto para criar croquis para projeto, reestudando as possibilidades que poderiam ter sido adotadas no terceiro exercício da disciplina de projeto II-A, habitação multifamiliar, último exercício do semestre.

Figura 9 Experimentações *Tablet* opaca
Fonte: VEIGA, 2014

4.2 Exercício de desenho – garrafa: criação

Objetivo: avaliar como o desenho à mão livre pode ser inserido com maior facilidade no meio digital e como poderia evoluir entre as diversas formas de representação, passando de uma representação esquemática digital 2D para um estudo volumétrico digital 3D.

Justificativa: a *Cintiq* foi escolhida como plataforma do exercício por promover melhores condições ao desenho à mão livre devido sua maior interatividade entre o produto inicial, croqui, e o produto final, sólido digital 3D.

Desenvolvimento: tal exercício teve como base um vídeo tutorial do site Youtube <<https://www.youtube.com/watch?v=WkzK3Gb9qw0>>, no qual convergiam três diferentes programas de edição de imagem para a confecção de um *mouse* –

Photoshop, *Adobe Illustrator*, e *Solidworks*. Após observar detalhadamente o passo a passo feito no vídeo tutorial, foi necessário um aprofundamento de informações para instrumentalizar o pesquisador nos respectivos programas, munindo-se de maiores informações através de outros vídeos tutoriais sobre cada *software*, principalmente sobre o *Adobe Illustrator* e o *Solidworks*.

O desenvolvimento do exercício, o qual foi filmado em tela pelo programa *Camtasia Studio*, teve como ponto de partida vários croquis para definir o formato da garrafa feitos no programa *Sketchbook Pro* (ver Figura 10). Após definido sua forma, foi esboçada tanto a vista superior, quanto a vista lateral esquerda e direita da garrafa. Depois, era necessário que esta fosse vetorizada, e, para isso, foi necessário o uso do AI – *Illustrator*.

A imagem em .JPEG salva pelo *Sketchbook Pro* foi importada para o AI, onde se sobrepôs as linhas de vetor sobre o croqui elaborado. Após ter feito todos os ajustes necessários sobre as linhas e os vértices do vetor, e acertado os pormenores da garrafa, como sua esbelteza e o detalhamento da tampa, o arquivo salvo agora em .AI foi importado para o terceiro programa, *Solidworks*, a fim de que as linhas de vetor pudessem ter volumetria (ver Figura 11).

Neste programa, por muito tempo, ocorreram alguns erros nas primeiras tentativas de importação. O *Solidworks* não reconhecia o arquivo .AI, o qual era direcionado a



abrir automaticamente em seu programa matriz, *Illustrator*. Ao estudar melhor o problema pode-se perceber que o arquivo salvo no *Illustrator* não tinha compatibilidade com a versão do *Solidworks*, sendo necessário salvar os vetores em uma versão não tão atualizada.

A diferença entre o tutorial base do Youtube e a elaboração do exercício foi que, como o *Design* da garrafa é cilíndrico, não houve a necessidade de interpolar as diferentes vistas criadas, pois somente com

Figura 10 e 11 Exercício de desenho - Garrafa: criação
Fonte: VEIGA, 2014

uma das funções do programa, a função rotacionar, já seria possível a criação volumétrica da garrafa.

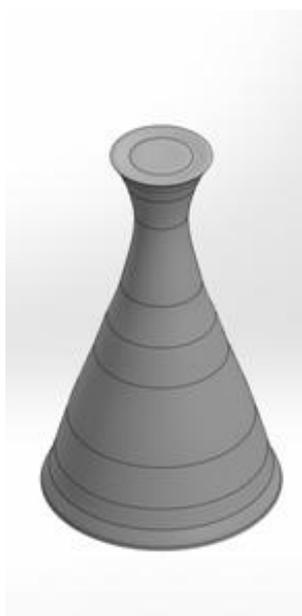
4.3 Exercício de desenho – garrafa: reproposição

Objetivos: explorar a capacidade de elaboração e, principalmente, reelaboração de um produto através de programas de edição de imagem e de modelagem digital tridimensional.

Justificativa: tal exercício deve evocar o princípio projetivo da cíclica rediscussão do objeto de estudo. Não se deve criar um produto a partir de uma ideia inicial sem antes criticá-la e rediscuti-la. Com isto, usam-se as ferramentas disponíveis para fazer estas críticas formais e funcionais do produto desenvolvido, no caso, a garrafa.

Desenvolvimento: tomando como base o exercício de desenho Garrafa: Criação, foram desenvolvidos os mesmos fundamentos. O produto final criado no exercício anterior fora criticado e, a partir dele, foi reproposto um novo produto.

Do programa *Solidworks*, o produto voltou para o primeiro programa, *Sketchbook Pro*. Nele, a garrafa foi transportada, e sobre ela foi traçado as linhas e as formas geométricas as quais a garrafa remete (ver Figura 12). Com essas formas geométricas puras, síntese proveniente do produto anterior, foram esboçadas novas formas para a concepção de outra garrafa. E, do mesmo modo que no outro exercício, foram desenhadas as vistas superior, lateral esquerda e lateral direita. O



arquivo salvo foi importado posteriormente para o programa *Illustrator*.

Já no *Adobe Illustrator*, o croqui feito necessitava ser vetorizado. E todas as linhas foram aperfeiçoadas e transformadas em vetores a fim de que pudesse dar seguimento do exercício no último *software*, *Solidworks* (ver Figura 13). Neste programa foi feita usada a mesma ferramenta utilizada no exercício anterior, a ferramenta rotacionar, a fim de que fosse

Figura 12 e 13 Exercício de desenho - Garrafa: reproposição
Fonte: VEIGA, 2014

criada a volumetria da nova garrafa.

4.4 Exercício de desenho – garrafa: parametrização

Objetivo: foi visado a reposição da primeira garrafa utilizando apenas a variação de parâmetros, a partir de uma linguagem completamente divergente das anteriores, as quais passavam inicialmente pelo croqui. Para isso foi usado o programa *Rhinoceros* e o plugin *Grasshopper*. Pretendeu-se analisar a capacidade de desenvolvimento e de recriação de um objeto sem a fase de desenho a mão. Bem como estudar as potencialidades do programa supracitado e o que ele oferece de ferramenta ao usuário.

Justificativa: a escolha do *software* foi decorrente de seu uso no ensino de graduação durante o 3º ano para a disciplina de projeto. Assim, já seria possível verificar se o ensino estaria condizente com o nível de conhecimento necessário adquirido pelos alunos para o correto manuseio do *software*.

Desenvolvimento: como ponto de partida, foi importado o arquivo do produto final gerado no *software Solidworks* para o programa *Rhinoceros*. Este arquivo refere-se à primeira garrafa concluída na primeira etapa do desenvolvimento do exercício para que se pudesse ser criado um novo ciclo de discussão sobre sua forma através da parametrização.

Para a importação entre *Solidworks* e *Rhinoceros* não houve nenhum empecilho, e por isso, iniciou-se a parametrização do sólido com o plugin do *Rhinoceros*, *Grasshopper*, o qual elabora as formas dos objetos por scripts e códigos generativos. Como forma de parametrização, foi escolhido o modelo *Waffle*, que segmenta o objeto em fatias em duas direções, possibilitando posteriormente o seu encaixe e a montagem da volumetria da garrafa. Esta havia sido lida normalmente pelo programa, com apenas uma ressalva, embora se tenha criado perfeitamente a mesma superfície igual à criada no *Solidworks*, a garrafa veio desprovida de base, e, logo, o desenvolvimento do *waffle* foi interrompido por este erro, havendo a necessidade de fechá-la.

Deste modo, como o *Rhino* não estava reconhecendo uma simples superfície gerada a partir de uma curva para ser encaixada na extremidade inferior da garrafa, foi preciso criar um novo sólido, mais especificamente um cilindro, de mesmo diâmetro

que a base da garrafa, e este novo elemento foi decomposto em três partes: topo, lateral e base. A base da garrafa fora somada ao topo do cilindro, o restante dos elementos constituintes do cilindro foi excluído, concluindo assim o fechamento do sólido e podendo continuar o desenvolvimento do *waffle* no *Grasshopper*, o qual estava sendo observado em uma sequência de tutoriais no site www.digitaltoolbox.info.

Depois que a forma da primeira garrafa foi segmentada, e o *waffle* finalizado, deu-se início a um segundo estudo sobre as funcionalidades do *software Rhinoceros*, e consequentemente, do plugin *Grasshopper*. Agora, o objetivo era criar variáveis para as dimensões de diâmetro do centro da garrafa, bem como de sua base, a fim de que a reelaboração da forma da garrafa fosse dada por tais variáveis, tais parâmetros.

O ponto de partida já não estava mais aliado à continuidade do programa *Solidworks*, mas sim em sua substituição pelo *Rhinoceros*. Logo, houve a regressão de uma etapa do exercício de desenho – Garrafa. Criação, retornando ao Adobe *Illustrator* para recuperar a linha de vetor da silhueta da garrafa a fim de exportá-la para o *Rhinoceros* sem passar pelo *Solidworks*. Fazendo assim, seria possível estabelecer uma comparação entre ambos os programas, descobrindo se é possível realizar a mesma atividade.

Estando o vetor gerado no *Illustrator* dentro do *Rhinoceros*, foi feito o reconhecimento dessa linha no plugin *Grasshopper*, e foi criado, semelhantemente no *Solidworks*, contudo com parâmetros, um eixo central axial que possibilitou a revolução da garrafa, criando a mesma superfície que o *Solidworks*. A partir dessa estrutura, era preciso dividir latitudinalmente a superfície da garrafa e gerar curvas que a circundassem, para isso foi usado dois sites de suporte contendo explicações e tutoriais sobre as funcionalidades do *software* em questão; um, já utilizado anteriormente, www.digitaltoobox.info, e outro, www.Grasshopper3d.com.

Com o auxílio de ambos os sites, foi decomposto em diversos pontos o vetor da silhueta da garrafa, e com a adição de algumas funções do *Rhino*, tais quais *control points*, *replace members*, e *nurbs curve*, foi possível aliar as novas formas parametrizadas por um mapeamento gráfico, criando, de fato, novas garrafas a partir daquele croqui originalmente elaborado no *Sketchbook Pro*, na *Cintiq*.

Deste modo, bastou-se copiar o script gerado pelo *Grasshopper* (ver Figura 15) várias vezes a fim de que se fosse criada diversas garrafas, uma ao lado da outra para que fosse possível estabelecer uma relação comparativa entre todas, descobrindo suas diferenciações pela alteração do diâmetro da base, do diâmetro de centro, e por diversas outras variáveis paramétricas criadas (ver Figura 16).

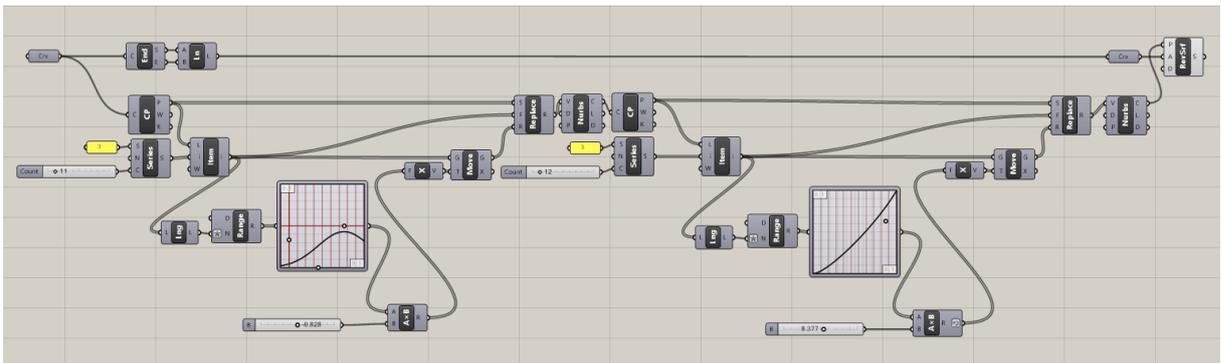


Figura 15 Script Grasshopper
Fonte: KIM, Hyungsoo, 2014

Uma vez elaboradas as garrafas de estudo comparativo, foi necessário a instalação do último *software*, Makerbot. Este é responsável pela impressão tridimensional física na impressora 3D Replicator 5th Generation, a qual foi realizada no laboratório do grupo de pesquisa NOMADS, do Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos, com um custo de R\$0,18 por grama de plástico utilizado para a impressão. Assim, ajustando-se as dimensões da altura de cada garrafa para 7cm, pode-se imprimir e realizar uma análise comparativa das formas geradas, não apenas



Figura 16 Exercício de desenho - Garrafa: parametrização
Fonte: VEIGA, 2014

bidimensionalmente pelos desenhos ou pelas maquetes digitais, mas uma análise física e tridimensional das garrafas estudadas.

4.5 Exercício de desenho – estudo analítico entre *Cintiq*, *iPad* e papel

Objetivo: observar a diferença entre os traços de cada aluno quando expostos a ferramentas distintas de representação, as possibilidades criativas e também observar a diferença entre os três processos, estabelecendo uma comparação entre eles. Aumentar o repertório dos alunos pelo conhecimento de novas plataformas digitais para representação gráfica.

Justificativa: como ferramenta, foram escolhidos a *Cintiq*, uma vez que se pretende exaurir todas as suas potencialidades; o *iPad*, por ser uma das ferramentas digitais mais portáteis; e o papel, comumente mais utilizado entre os alunos do curso de arquitetura do IAU.USP. Entre os alunos escolhidos foram selecionados aqueles que não estivessem em contato direto com a disciplina de desenho e que nem tivessem total conhecimento das ferramentas utilizadas, a fim de que se pudesse ver o modo de adaptação frente às plataformas diferentes do usual.

Desenvolvimento: após ser feita a leitura do livro *Graphic thinking for architects & Designers*, Laseau, 2001, foi desenvolvido três exercícios de criação:

Exercício 1: o aluno deve criar uma forma original e, a partir dela, esboçar transformações, seja por adição, ou subtração de suas partes. Repetir o processo de modo que seja possível estabelecer uma comparação entre o primeiro desenho e o último.

Exercício 2: o aluno deve escolher uma cena, seja desenho, fotografia, ou pintura. Deve traduzi-la para a ferramenta de representação escolhida, e, a partir dos limites desta cena, deve-se criar o que seria sua continuação.

Exercício 3: deve-se desenhar uma forma básica contendo certas marcas em sua superfície. Depois, imaginar que esta forma básica está sendo cortada, e suas partes movidas. Agora, desenhar novas configurações, disposições, não se esquecendo de obedecer às marcações sobre cada face.

Com estes três exercícios em mente, foram escolhidas três ferramentas de representação gráfica, sendo estas a *Cintiq*, o *iPad* e o papel, bem como três

graduandos do IAU.USP que estivessem um tanto distanciados da matéria de desenho, de modo que os três alunos escolhidos realizariam um de cada exercício, passando por todas as ferramentas de representação, sem repeti-las. (ver tabela 1)

	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3
Exercício 1	Papel	<i>Cintiq</i>	<i>iPad</i>
Exercício 2	<i>iPad</i>	Papel	<i>Cintiq</i>
Exercício 3	<i>Cintiq</i>	<i>iPad</i>	Papel

Tabela 1 Divisão de ferramentas entre alunos
 Fonte: VEIGA, 2014

Tanto o primeiro quanto o segundo aluno, ao realizarem o exercício 1, fizeram experimentações antes de darem início ao exercício propriamente dito. Porém, os testes feito pelo segundo aluno foram na *Cintiq*, observando os diferentes instrumentos digitais oferecidos pela plataforma, e os testes realizado pelo primeiro, foram no papel, usando canetinhas coloridas e lápis de cor. Ambos os alunos utilizaram cores durante as experimentações, mas apenas o primeiro as transportou para o exercício.

Criando três sólidos aglomerados, o primeiro aluno utilizou as cores para compor o plano de fundo da sua transformação, discutindo sobre o uma folha A3 a noção do cheio e do vazio, vazio este que carrega algumas características dos sólidos elaborados. Cumprindo, assim, com o objetivo proposto de uma maneira criativa.

O segundo aluno fez todas as transformações, bem como o primeiro, em uma única folha. Tal fato fora possível pelas proporções da tela da *Cintiq*, de 24 polegadas, favorecendo um amplo espaço de área de trabalho. O que destaca nas simples transformações é o traço, o qual ficou bem característico a personalidade de quem desenhou.

O aluno responsável pelo desenvolvimento no *iPad*, o terceiro, perdeu completamente as características do seu traço. Achou também necessário criar, diferentemente do segundo aluno, três páginas de desenho, uma para cada transformação, devido ao tamanho da tela da ferramenta, a qual dificultaria a execução de três desenhos em uma única “página”. Mas, mesmo desconectando os desenhos, percebe-se que não houve uma perda no processo comparativo proposto

no exercício 1 das transformações de um objeto a ser criado pelo terceiro aluno, já que as características iniciais de seu objeto inicial fora mantida de uma transformação para a outra.

Para o exercício 2, o segundo aluno precisou procurar uma cena em revistas, o que gerou certa dificuldade tanto para encontrar uma imagem quanto para dar continuidade na cena escolhida. A revista, por estar ondulada, dificultou o ato de desenhar, imprevisto que não ocorrera na *Cintiq*, nem no *iPad* pelos alunos 1 e 3. Sobre este ponto houve uma grande vantagem referente às plataformas digitais, pois ambos os alunos podiam selecionar as imagens diretamente da internet, transportá-las para o programa, ou aplicativo, de edição, e intervir na imagem sem maiores problemas. Além de que, a menos que haja uma pane no sistema, e que não se tenha feito um backup de dados, a imagem salva nas plataformas digitais não será perdida, como ocorreu com a imagem utilizada pelo segundo aluno.

A continuidade da cena feita pelo segundo e pelo terceiro aluno permaneceu limitada a partir da extremidade da imagem, já que o segundo aluno não poderia intervir diretamente sobre a revista, como fora feito no *iPad*. E embora o terceiro aluno pudesse intervir sobre a imagem por estar numa ferramenta digital, preferiu preservar a pureza da cena escolhida, desenhando a partir da borda.

O aplicativo do *iPad* usado pelo primeiro aluno foi o *Photoshop touch*, que, curiosamente, não uniformizou por completo seu traço característico. Houve perda, mas não como fora observado pelo aluno 3 no primeiro exercício, o qual utilizou o aplicativo *paper 53*. A escolha do *PS touch* foi pela facilidade de se utilizar uma imagem que pudesse sofrer intervenção.

Como aspecto relevante do último exercício, também houve a perda da identidade de traço do segundo aluno, já que este fez o desenho no *iPad* utilizando o *Paper53*. Embora tenha perdido o traço, extremamente oposto àquele traço fluido feito na *Cintiq* durante o exercício 1, o aluno trouxe as cores para a tela e para seu objeto. Antes de iniciar, fez novamente alguns testes para descobrir as potencialidades da ferramenta, testando várias cores e diagramações sobre um cubo. Como resultado, o aluno apresentou apenas três cores, azul, amarelo e laranja; e fez uma ação diferente do terceiro aluno no exercício anterior: utilizou o mesmo desenho inicial para construir o final. Depois de ter feito o volume fechado, salvou a imagem no

banco de dados do *iPad*, e, voltando ao aplicativo de desenho, apagou parte do cubo para dar sequência às modificações e manter as características iniciais do seu objeto.

O que foi observado entre os três exercícios é que o traço de cada aluno se altera de uma plataforma para outra. O traço feito na *Cintiq* é completamente diferente do traço feito no *iPad* mesmo sendo feitos pela mesma pessoa. Se o aluno possui um traço mais solto, mais livre e fluido no papel ou mesmo na *Cintiq*, no *iPad* ele se enrijece ao extremo quando o aplicativo usado é o *paper 53*, mas isso não ocorre tanto quando se usa o aplicativo *Photoshop touch*. As limitações da tipologia de traço no *iPad*, são praticamente inexistentes na *Cintiq*, a qual, através do programa *Sketchbook Pro* ou o *Photoshop*, possui uma infinidade de opções de canetas, lápis e pincéis. Por fim, após a realização desta atividade, foi solicitado a cada aluno que descrevesse sua impressão em um depoimento, os quais seguem abaixo:

Aluno 1: “o exercício proposto foi bastante interessante para mostrar a diferença entre os instrumentos de desenho e, além disso, apreender quais formas se adequam melhor para cada tipo de traço. Meu modo de desenhar e meu traço pareciam mudar de acordo com cada etapa do exercício proposto, talvez por falta de familiaridade com os instrumentos utilizados. No *iPad* tive grandes dificuldades para desenhar, ele não parecia ser tão "calibrado" a velocidade em que eu desenhava... Também não encontrei tão rápido os comandos para, por exemplo, alterar a espessura do lápis ou até mesmo salvar o desenho depois... Já na *Cintiq*, achei mais fácil desenhar, a caneta parece deslizar mais facilmente na tela (bem maior quando comparada com o *iPad*) o que para mim fez grandes diferenças no desenho e na leveza do traço. Me senti mais desenvolta.”

Aluno 2: “uma primeira dificuldade, mais agravante no meu caso, foi adaptar o desenho para os equipamentos (*cintiq* e *ipad*), principalmente no caso do *ipad*, a sensação tanto de segurar o lápis, quanto a sensação de desenhar no papel é muito diferente de desenhar nos aparelhos. No *ipad* a ponta da caneta quanto a textura da tela são muito diferentes, e a sensibilidade da tela parece não ser tão boa também, o que pra mim deixou que meu desenho ficasse muito inseguro. A *cintiq* se aproxima muito mais do desenho que estamos acostumados no papel, tanto pela textura da tela quanto da caneta, o que foi mais fácil de ter certa firmeza para desenhar.”

Aluno 3: “o exercício foi muito bom para a experimentação do desenho em novas tecnologias. Gostei muito de desenhar na *Cintiq* pela sua precisão que o deixa o traço muito parecido com o traço do seu próprio desenho a mão, já o *ipad* não gostei tanto pois ele tem algumas opções de traços fixos e não tem uma precisão tão boa quanto a *cintiq* deixando os desenhos sempre parecidos independente de quem esteja desenhando.”

4.6 Exercício de desenho – estudo analítico entre *Cintiq* e Sketchup

Objetivo: construir um paralelepípedo digital volumétrico diretamente a partir da vista superior, vista lateral esquerda e lateral direita no programa Sketchup, utilizando a ferramenta de desenho à Mão livre.

Justificativa: devido ao exercício da criação da garrafa através de três *softwares*, pretende-se sintetizar a criação de um sólido geométrico em um único programa de modelagem digital 3D, como se o croqui já pudesse tomar corpo e espacializar-se.

Desenvolvimento: a tentativa de construção do prisma foi feita em partes. Primeiramente foi selecionado a vista lateral esquerda como plano de tela pra que pudesse ser desenhado um retângulo com a ferramenta desenho à mão livre do Sketchup. Após feito esta forma inicial, o plano foi alterado para a vista adjacente, superior para dar continuidade à construção pelos vértices do retângulo desenhado. Entretanto, os novos vértices passaram a não mais coincidir com os vértices que já estavam presentes, não reconhecendo o ponto final para ligá-lo ao inicial.

Conforme o desenvolvimento do desenho, já não era mais possível desenhar apenas nos planos das vistas, sendo necessário rotacionar o objeto a fim de descobrir em quais coordenadas os vértices estavam, já que estes não estavam sendo identificados.

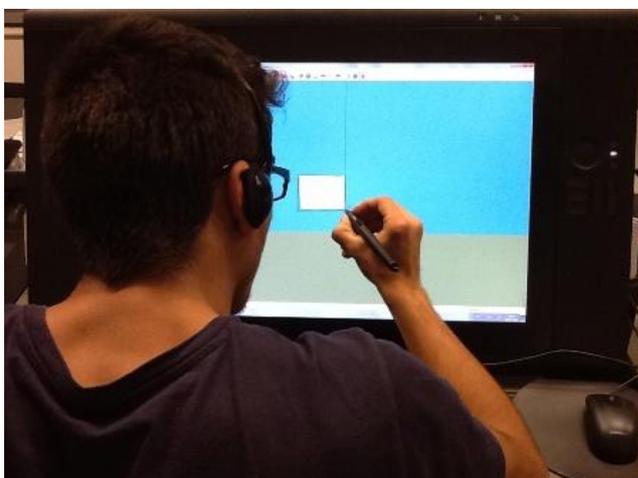


Figura 17 Exercício de desenho - *Cintiq* e Sketchup
Fonte: Acervo N.Elac, 2014

O objetivo final era criar um paralelepípedo, um prisma que contivesse uma forma geométrica conhecida. Porém, o resultado chegado foi algo bem diferente, devido ao problema de vetorização e de reconhecimento dos vértices no espaço, finalizando o exercício, registrado pelo programa Cantasia Studio, com um objeto amorfo.

4.7 Exercício de desenho – intervenção na obra de Blanchard

Objetivo: mapear a potencialidade da plataforma *Cintiq*, como a diferenciação da tipologia de traço. Observar a adaptação dos alunos frente a uma nova ferramenta e compará-la com um aluno que já possui conhecimento e experiência de uso da *Cintiq*. Analisar a capacidade criativa de cada aluno frente às possibilidades fornecidas.

Justificativa: o exercício deve servir como parâmetro comparativo da ferramenta digital escolhida para tanto aumentar o repertório dos alunos de graduação do IAU.USP, apresentando-os as novas tecnologias para representação gráfica, quanto para observar a máxima potencialidade apresentada pela *Cintiq*.

Desenvolvimento: o exercício proposto foi o mesmo que o segundo exercício do Estudo Comparativo entre *Cintiq*, *iPad* e papel, com algumas alterações:

Exercício: o aluno de traduzir a cena apresentada para a ferramenta de representação gráfica, *Cintiq*, e, a partir dos limites desta cena, deve-se criar o que seria sua continuação, ficando a seu livre critério para intervir na obra.

Primeiramente houve a necessidade de selecionar uma obra de arte, dando prioridade para imagens as quais respeitassem os princípios de perspectiva, e que constituíssem e favorecessem maiores possibilidades para a capacidade criativa dos colaboradores. A decisão de escolher previamente uma imagem se deu perante à dificuldade apresentada no Exercício de desenho – Estudo comparativo entre *Cintiq*, *iPad* e papel pelos três graduandos que colaboraram com a presente pesquisa, uma vez que neste exercício fora deixado como livre a imagem a ser escolhida, seja na internet ou em revistas.

Assim, o objeto de estudo a sofrer intervenção foi direcionado para o campo das artes. Ficando entre quatro obras que enquadravam cenários urbanos, duas delas do pintor Gustave Caillebotte, e as outras de Lucien Adrion e Antoine Blanchard, respectivamente “Jeune homme à La fenêtre”, 1876 (Figura 18); “Vue de toits (Effet de neige)”, 1878 (Figura 19); “Paris, Rue Castiglione, place Vendome”, 1949 (Figura 20); e “Notre Dame, Paris”, 1900 (Figura 17). A obra selecionada foi a do impressionista Blanchard por carregar em si as características propostas ao exercício de perspectiva, cenário urbano e proporção humana retratada.



Figura 17 Obra selecionada: Notre Dame, Paris. Antoine Blanchard

Fonte: http://www.tapeciarnia.pl/tapety/normalne/218213_antoine_blanchard_notre_dame_fragment_paryza.jpg

Acesso: 03 de Outubro de 2014



Figura 18 Gustave Caillebotte, *Jeune homme à La fenêtre*

Fonte: http://img27.fansshare.com/pic125/w/gasparcolor/1200/7212_caillebotte_jeune_homme_la_fen_aatre.jpg

Figura 19, Gustave Caillebotte, *Vue de tois (Effet de neige)*

Fonte: <http://cp12.nevsepic.com.ua/1-1/1357940635-lucien-adrion---paris-castiiglione-street-vendom-square-1949.jpeg>

Figura 20 Lucien Adrion, *Paris, Rue Castiglione, place Vendome*

Fonte: http://4.bp.blogspot.com/_uXicRsqvhHE/TuZ8lpwL_tI/AAAAAAAAABqQ/Qo1ovIzvDhQ/s1600/Caillebotte_Rooftops_Snow_1878.jpg

Acesso: 03 de Outubro de 2014

Após escolhida a obra, era necessário escolher a ferramenta de representação gráfica que tivesse maior facilidade em sobrepor traço sobre imagem de forma eficiente, podendo assim ser o *iPad*, a *tablet* opaca ou a *Cintiq*. A escolha da *Cintiq* foi devido a sua alta precisão de traço em comparação com as outras duas, bem como pelo tamanho de sua tela, afinal, a obra apresenta minuciosos detalhes que poderiam ser perdidos caso a escolha da ferramenta limitasse a visualização em uma tela de menos de 10 pol., como no caso do *iPad*.

Com cena e ferramenta em mãos, bastava escolher os colaboradores do exercício. Estes foram três, também graduandos do IAU.USP, e sua escolha se deu da seguinte forma: dois alunos que não estivessem em contato e que não possuíssem o conhecimento da ferramenta a ser usada, um deles exercendo a prática diária de desenho, mesmo que apenas em papel, e outro distante desta prática; e outro aluno o qual possuísse contato e conhecimento da plataforma *Cintiq*. O motivo é devido à capacidade criativa e da adaptação diante de uma nova ferramenta de representação, além de poder observar a diferenciação de traço dos três alunos fornecida pela *Cintiq*.



Figura 21 Desenho: aluno 1
Fonte: Acervo N.ELAC, 2014

O primeiro aluno precisou de um bom tempo de adaptação para se acostumar com a tela e a caneta, mas depois de descoberto os princípios básicos da ferramenta o desenho fluiu. Como continuidade da cena, a colaboradora optou por inserir a obra dentro de outra ferramenta de representação digital, o *iPad*, questionando o período em que a obra está inserida e o período atual, bombardeado por tecnologias (ver Figura 21).

O segundo aluno já tinha conhecimento e já havia trabalhado sobre a *Cintiq* previamente, logo, não apresentou nenhuma dificuldade de manuseio da

ferramenta. Avançou um pouco mais para o contexto ao qual estava inserido o cenário urbano, mas não fez grandes modificações com relação à estrutura da obra, dando continuação aos personagens, esboçando apenas a volumetria e a silhueta de indivíduos enfileirados, e continuando com a cortina edificada na lateral direita do quadro. Pode-se observar que ele tentou manter a perspectiva original de um ponto de fuga criada pelo pintor (ver Figura 22).



Figura 22 Desenho: aluno 2
Fonte: Acervo N.ELAC, 2014

O terceiro aluno não precisou de um tempo tão grande de adaptação como o primeiro, embora nunca tivesse usado a *Cintiq* e nem conhecesse suas funções. Por possuir contato diário com a prática de desenho foi o que mostrou melhor desenvoltura no desenvolvimento criativo de intervenção, criando, além de personagens os quais parecem ter saído de dentro da cena, pertencendo ao período histórico em que o quadro fora retratado; uma cortina edificada também na lateral direita da cena, tal qual o segundo aluno, porém, esta cortina apresenta um elemento a mais: representou uma intervenção de *grafiti* na parede proposta, questionando, semelhantemente ao primeiro aluno, a relação entre a data da obra e o hoje, entre linguagem de representação impressionista e a linguagem de representação urbana. Outro ponto de destaque foi o uso das cores, que nenhum dos colaboradores anteriores explorou. As cores entraram tanto na continuidade

direta da cena, obedecendo rigorosamente à paleta do pintor, como na representação do *grafiti* na parede proposta (ver Figura 23).



Figura 23 Desenho: aluno 3
Acervo: N.ELAC, 2014

Sobre a tipologia de traço, todos os desenhos dos colaboradores possuem traços diferenciados. Observando a vantagem oferecida pela *Cintiq* da manutenção da característica individual de desenho de cada aluno.

Por fim, foi solicitado a cada um que escrevesse um depoimento sobre a experiência exercida.

Aluno 1: Na primeira vez que usei a *CINTIQ* senti certa dificuldade de manuseio. O primeiro obstáculo foi a posição da tela, que na vertical dificultava o desenho, então coloquei numa posição mais horizontal. Depois vieram as dificuldades quanto ao desenho em si, pois eu não consegui, em um primeiro momento, dar precisão ao traço, mesmo a mesa sendo tão precisa, pois o atrito entre a caneta própria e a tela é diferente do que estamos acostumados, entre lápis e papel, e demorei um pouco para me acostumar com o traço. Quanto ao programa utilizado (*Sketchbook*), o achei bem objetivo e fácil de ser utilizado.

Na minha opinião, apesar das dificuldades, a *CINTIQ* é uma mesa digitalizadora excelente, que oferece muitas ferramentas de desenho e edição de imagens.

Aluno 2: A imagem utilizada para a experimentação foi trabalhada de modo que as intervenções feitas sobre ela demonstrassem uma continuação de seus elementos estruturadores, suas linhas mais significativas quanto à composição do espaço retratado. Dessa forma, o desenho feito na *Cintiq* privilegiou a continuação do edifício à direita, com a sequência de aberturas que criam um ritmo naquela superfície, bem como os frisos e demais arremate.

À esquerda, há a valorização da mureta que serve como guarda-corpo e delimita o espaço que se descortina após ela, sendo que esse elemento e o edifício, descrito acima, possuem uma posição no campo plástico que sugeriam fortemente uma continuação, justamente o que foi explorado. As calçadas, repletas de usuários, também tiveram extensões com novas escalas humanas, fornecendo as proporções daquele espaço, recém-criado digitalmente.

Há a marcação clara de um enquadramento que se estrutura por meio de uma perspectiva de um ponto de fuga, o que a sobreposição gráfica buscou manter e estudar, gestos estes que foram materializados com a reconstrução dos eixos principais e do ponto de fuga, gerando algo como um gabarito que fornecia a continuação dos principais elementos da imagem. Portanto, o trabalho optou também por essa forma de estudo.

Foi escolhida uma caneta de ponta chanfrada, por questão de afinidade com seu traço e do uso corrente deste tipo de marcador no dia-a-dia. A caneta funciona bem na maioria dos casos, mas também tem algumas desvantagens, tais como a variação da espessura do traço de acordo com o sentido da linha (geralmente, os traços inclinados são mais finos do que os ortogonais, mesmo quando se mantém a pena escolhida). O programa utilizado foi o *Sketchbook*, pelo conhecimento prévio da plataforma.

Aluno 3: Quando desenhamos qualquer coisa sempre fica um receio de errar algum detalhe e a insegurança leva a endurecer o traço, com a *cintiq* isso não acontece pela facilidade de corrigir possíveis erros, e no final das contas erramos muito menos pelo conforto que o aparelho proporciona e nem precisamos usar o recurso de correção. Outra facilidade esta relacionada as ferramentas que temos nos programas. Podemos por exemplo encontrar as tonalidades que queremos ou usar o zoom afim de ter mais atenção aos detalhes. A única atenção que se deve ter a mais é a respeito da espessura do traço e o tipo de traço usado, entre os que os programas oferecem, alguns dão uma sensação artificial ao traço, tiram a sua espontaneidade. No Geral penso que a prática é indispensável para aprimorar a técnica do desenho, e nesta tarefa a *cintiq* ajuda a dar maior leveza ao traço e atenção aos detalhes.

5.Desenvolvimento da pesquisa

Todos os procedimentos realizados ao longo do ano foram organizados de acordo com os meses, segundo o cronograma sugerido. Assim, cada passo que foi dado pelo pesquisador para que fosse possível a concretização desta presente pesquisa está registrado abaixo.

5.1 Mês de Março/ 2014

O primeiro passo a ser dado foi compreender o propósito da pesquisa através da leitura do relatório final do Programa Ensinar com Pesquisa de 2011, “O desenho arquitetônico na prática profissional do egresso do curso de arquitetura e urbanismo”, realizado pela aluna Adriana Martins.

Analisando tal relatório foram encontrados alguns pontos referentes à execução do programa que poderiam ser antecipados a fim de que o *feed back* para as disciplinas IAU0737 – Desenho de arquitetura I e IAU0738 – Desenho de arquitetura II pudesse ser viabilizado de modo a otimizá-las já no início do consecutivo ano letivo. Deste modo, tanto o levantamento dos dados sobre os egressos de 2010, 2011 e 2012, mediante a solicitação, na secretaria do Instituto de Arquitetura e Urbanismo, da lista dos alunos formados nos respectivos anos; quanto à elaboração do formulário, tendo como base o criado para a pesquisa de 2011, foram feitos da forma mais rápida possível.

Uma vez que o formulário seria aplicado por *Google Drive*, online, houve a necessidade de reformular algumas perguntas e retirar outras que ou já não se mostravam eficazes para as reais necessidades da pesquisa, como a questão 3 b sobre a faixa salarial recebida, ou cujas alternativas não se enquadravam no modelo oferecido pela plataforma *Google*, como “cidade” e “área” da questão 3 c.

5.2 Mês de Abril/ 2014

Com a lista dos egressos em mãos, adotou-se uma forma de contato mais dinâmica. Através da plataforma *Facebook*, cada ex-aluno foi procurado, adicionado, e solicitado por *inbox* para que preenchesse o formulário criado no *Google Drive*. Assim, diferentemente da via e-mail utilizada na pesquisa anterior, foi possível saber

se a mensagem via *Facebook* fora visualizada, o que auxiliou na organização de cada pedido para o preenchimento do formulário online. O contato foi feito informal e individualmente para que os egressos se sentissem mais a vontade para responder ao questionário, e os resultados foram extremamente positivos. Assim, as etapas II, IV, V e VI, previstas para Setembro, já estavam concluídas em Abril.

Baseado no formulário criado no mês anterior foi feito um segundo formulário destinado aos alunos da Universidade Federal de Santa Catarina, os quais possuem acesso direto com meios de representação digital como *tablets* opacas e *Cintiq*.

Como esta pesquisa percorre ao longo de diversos meios de representação digital, foi levantada a discussão sobre os programas que vinculam o desenho digital a mão livre e sua conformação tridimensional no plano digital. Assim, concluiu-se que seria adequado o estudo de programas como o *Solidworks* e o *Catia V6*, utilizados geralmente por *Designers*, procurando seus respectivos arquivos para instalação. Contudo, os arquivos encontrados estavam corrompidos ou eram incompatíveis com o sistema operacional do computador utilizado.

5.3 Mês de Maio/ 2014

Contrário à experiência anterior com os egressos, houve muita dificuldade ao contatar os alunos da Universidade de Santa Catarina. A mensagem explicativa sobre os objetivos da pesquisa e o link do formulário anexado não puderam ser enviados via *inbox*, pois a plataforma *Facebook* impediu o envio por falta de vínculos, uma vez que não havia contatos em comum entre o bolsista e os alunos do sul. Foi, então, necessário esperar para que alguém primeiro aceitasse o convite de amizade, para, somente depois, explicar sobre a pesquisa e o formulário. E após contatar um dos alunos, também foi solicitado para que ele registrasse fotograficamente os locais onde os equipamentos de representação gráfica digital da UFSC, *tablets* e *Cintiqs*, estão situados.

Na tentativa de refutar o resultado obtido através do formulário preenchido pelos egressos executaram-se duas ações. Primeiro, foi feita uma biblioteca de imagens a qual reunisse desenhos feitos na *Cintiq* por arquitetos. Segundo, deu-se início aos saberes práticos das novas ferramentas de desenho digital, explorando primeiramente a *Inkling*, o *IPad*.

5.4 Mês de Junho/ 2014

A partir do formulário enviado aos egressos do Instituto, foi feita a tabulação das respostas pelo programa Excel. E em continuação às experimentações práticas das ferramentas digitais, foi explorado as potencialidades da *Cintiq*, a princípio sozinho, verificando como cada função dos programas se relacionava com a sensibilidade da tela, e posteriormente em grupo, para avaliar como uma discussão poderia ser feita usando tal equipamento.

Instalou-se novamente o programa *Solidworks* na *Cintiq*, já que houve problemas de compatibilidade na tentativa anterior, para dar início a estudos sobre hibridização. Como um programa de criação de sólidos poderia ser executado a partir da vetorização de desenhos manuais digitais.

5.5 Mês de Julho/ 2014

Diferentemente do primeiro formulário, o qual foi tabulado utilizando-se do Excel, o formulário destinado aos graduandos de *Design* da Federal de Santa Catarina foi criado por uma das funções do próprio site do *Google Drive*, já que toda sua base de dados de perguntas e respostas estava interconectada, bastava clicar em uma das preferências que a tabulação já era automaticamente criada. Embora seja prática, esta plataforma possui limitações como não permitir a escolha do tipo de gráfico para cada questão, entregando-os todos com um modelo já predeterminado.

Foi realizado também o levantamento dos egressos que atuam em São Carlos para, num próximo momento, dar início à coleta dos materiais qualitativos, dos croquis analógicos ou digitais feitos por estes ex-alunos.

Além da elaboração deste relatório parcial, foi feito o artigo resumido para ser apresentado no 22º SIICUSP, Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, que ocorrerá em duas etapas, a primeira entre 11.08 a 19.09.2014 e a segunda entre 15 a 17.10.2014, num evento integrado na cidade de São Paulo.

Também, com o intuito de apresentar as novas ferramentas tecnológicas de representação gráfica aos alunos do IAU, alguns exercícios de desenho foram

formulados com base no livro *Graphic thinking for architects & Designers*, de Paul Laseau, aliando o desenho à mão livre à tais tecnologias.

5.6 Mês de Agosto/ 2014

Na sequência ao resumo elaborado no mês anterior, foi criada a apresentação *Powerpoint* a ser utilizada no 22º SIICUSP. Reunindo as informações pertinentes disponíveis até a data do evento, uma vez que, como a pesquisa ainda estaria sob desenvolvimento, não seria possível destacar os materiais ainda em estudo, prévios de análise. A ênfase dada foi, primeiramente, na diferenciação entre as ferramentas digitais, bem como suas potencialidades e desvantagens de uso, como já fora pesquisado através das experimentações entre os meses iniciais; e logo após, foi enfatizado a análise e tabulação da pesquisa quantitativa entre os egressos do IAU.USP e os graduandos do curso de *Design* da UFSC.

A partir de um vídeo tutorial no site Youtube, foi desenvolvido o primeiro exercício de desenho para estudo na plataforma *Cintiq*, Garrafa: Criação. O qual pressupõe a criação de uma garrafa digital 3D, interligando três diferentes *softwares*, dois de edição de imagens: *Sketchbook Pro*, para a elaboração de croqui, e *Adobe Illustrator*, para vetorização de linhas; e um *software* de modelagem digital 3D, *Solidworks*. O processo do exercício foi filmado em tela pelo programa *Cantasia Studio*.

5.7 Mês de Setembro/ 2014

Além da realização da apresentação oral do 22º Siicusp, foi desenvolvido outro exercício de desenho, Estudo entre *Cintiq* e *Sketchup*, baseado no exercício anterior, Garrafa:Criação. Assim, tentou-se utilizar dos mesmos princípios que a criação da garrafa, elaboração de um croqui, vetorização de linhas e espacialização do produto por um *software* de modelagem digital tridimensional. Porém, todos os processos deveriam ser realizados em um único programa, *Sketchup*, uma vez que nele está reunido todos estes procedimentos, mas o desenvolvimento do exercício não houve sucesso, pois, embora tenha chegado a um objeto final, ficou longe daquilo que era esperado, perdendo o controle de quem estava operando tal programa.

Os três exercícios baseados na obra de Laseau, criados no mês de Julho, foram aplicados neste mês. Bastando escolher quais ferramentas digitais seriam escolhidas, bem como os colaboradores para a aplicação do estudo. Escolheu-se, desta forma, a *Cintiq*, o *iPad* e o papel para que pudesse ser estabelecido um parâmetro de comparação entre as três ferramentas, além de estabelecer uma comparação com os outros exercícios já desenvolvidos que possuem como cerne a plataforma *Cintiq*.

5.8 Mês de Outubro/ 2014

Foi dada a continuidade no exercício de criação da garrafa. A partir do produto final no *Solidworks* o modelo foi reproposto desde o programa inicial, *Sketchbook Pro*, a fim de que passasse novamente por todo o processo já feito, rediscutindo a forma do produto, redesenvolvendo-o até chegar novamente o último programa utilizado, de modelagem digital tridimensional, *Solidworks*, passando pelo *Adobe Illustrator* para vetorização das linhas da garrafa.

Mais um exercício de desenho foi feito: Intervenção na obra de Blanchard. Desta vez, teve como base o segundo exercício já realizado no mês anterior, Estudo comparativo entre *Cintiq*, *iPad* e papel, com uma ressalva, todos os desenhos, feitos também por três colaboradores pertencentes à graduação do IAU.USP, seriam feitos apenas na plataforma *Cintiq* com uma imagem previamente selecionada pelo próprio pesquisador, sendo esta a obra “Notre Dame, Paris”, 1900, do pintor Antoine Blanchard. Assim, as outras características do exercício se mantiveram: a intervenção na cena, por três alunos escolhidos, de modo a continuá-la livremente.

5.9 Mês de Novembro/ 2014

O previsto para as entrevistas aos egressos do curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU.USP era para ocorrerem, segundo o cronograma inicial da pesquisa, entre os meses de Julho a Outubro. Contudo, apenas houve êxito no início da concretização das entrevistas no mês de Novembro.

As perguntas elaboradas que conduziram a entrevista tiveram como embasamento as mesmas perguntas aplicadas na pesquisa de 2011, com algumas modificações, tais questões seguem a baixo:

- Como é feita a contratação dos projetos? Quem são os responsáveis pela criação, pelo desenho, pela montagem da apresentação e como é feita a apresentação para o cliente?
- Que tipos de projeto o escritório faz?
- Vocês fazem uso da representação à mão livre no processo de projeção? (croquis, desenho de observação, desenho com técnico com auxílio de instrumentos, perspectiva à mão livre)
- Vocês fazem uso da computação gráfica e digital no processo de projeção? Quais os programas/softwares utilizados?
- Quais as ferramentas mais usadas para: Estudo Preliminar/ Anteprojeto/ Projeto Executivo/ Aprovação junto à Prefeitura/ Apresentação ao cliente?
- Você julga necessário/importante o uso da representação à mão livre no processo de projeção? Você acredita que a informática deva ser usada no lugar da representação à mão livre ou que elas deveriam ser aliadas?
- Você tem algum projeto importante/significativo que possa ser divulgado no meio acadêmico? (possibilidade de fotografar/repassar/mostrar)

Depois que as questões foram avaliadas pela orientadora da pesquisa, já poderia ser marcado as reuniões com os egressos, as quais deveriam acontecer no próprio Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos.

A primeira entrevista, com o egresso Gabriel Prata, foi gravada somente em áudio pelo celular do pesquisador e, logo após sua realização, foi feita a transcrição, respeitando a ordem das falas entre o egresso e o aluno pesquisador.

5.10 Mês de Dezembro/ 2014

Embora se tenha dado várias sugestões pelos avaliadores ao término da apresentação oral do 22º Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, também fora enviado um e-mail enfatizando as alterações que deveriam se suceder para o melhoramento e o desenvolvimento da presente pesquisa. O e-mail enviado, além de elucidar os pontos para melhoramento, também foi um informativo de que o trabalho escrito para a apresentação seria publicado nos ANAIS do 22º Siicusp, 2014. Segue abaixo:

Prezados(as) estudante Jonas dos Santos Veiga e orientador(a) Simone Helena Tanoue Vizioli.

Agradecemos pela participação na 1a. Etapa do 22º Siicusp e informamos que a Comissão Científica responsável pela avaliação do seu trabalho 1694 - O desenho na prática profissional dos egressos do Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU.USP recomendou a publicação do mesmo nos anais do simpósio, como apresentado na 1º etapa com alterações. Além das sugestões dadas diretamente durante a apresentação do trabalho, alguns avaliadores cadastraram no sistema as sugestões que enviamos no final desta mensagem.

O(a) estudante ou o(a) orientador(a) deverá, a partir de 07 de dezembro de 2014 até 27 de janeiro de 2015, enviar via sistema SIICUSP (<https://uspdigital.usp.br/siicusp>) a versão final do artigo resumido, bem como deverá conferir todas as informações cadastradas no sistema. O orientador deverá conferir todos os dados cadastrados, conferir a versão final do artigo resumido e validar esta submissão final no sistema SIICUSP (<https://uspdigital.usp.br/siicusp>), até 30 de janeiro de 2015. Lembramos que depois de acionar a opção validar, não será mais possível alterar os dados do cadastro ou o texto submetido.

O(a) orientador(a) poderá optar por publicar apenas o resumo e o abstract, nos casos em que a mesma pesquisa já tenha ou esteja sendo publicado em artigo, com coautoria do estudante, em veículo de maior impacto que não permita a publicação de resultados parciais em outro veículo. Devendo, nestes casos, indicar em que veículo foi ou está sendo publicada. Informamos ainda que serão gerados dois lotes de declarações de participação, um ainda em dezembro de 2014, para aqueles que finalizarem a submissão e validação da versão final antes de 12 de dezembro de 2014, e outro em fevereiro de 2015, para os que finalizarem até 30 de janeiro de 2015.

Em caso de dúvidas no acesso ao sistema SIICUSP, orientações de uso estão disponíveis em: http://www.usp.br/siicusp/docs/manual_validacao_final

Atenciosamente,

Coordenação geral do 22º Siicusp

SUGESTÕES DOS AVALIADORES PARA MELHORIA DO ARTIGO RESUMIDO:

2º Sugestão: A apresentação oral foi muito bem feita pelo aluno, destacando-se a qualidade gráfica dos slides. Embora o texto dê enfoque à pesquisa sobre o uso do desenho na prática profissional dos egressos do curso de arquitetura, acredito que também seja de extremo interesse o enfoque na pesquisa comparativa sobre as potencialidades que cada uma das novas ferramentas digitais (*Inkling*, *Cintiq*, *Tablet Opaca* e *IPad*) oferece para realização de croquis e desenhos especulativos.

1º Sugestão:

SUGESTÕES DOS AVALIADORES PARA MELHORIA DA PESQUISA:

2º Sugestão: Sugiro sintetizar o texto da “Introdução” (do qual faz parte o item “O desenho”) para que haja espaço para um pequeno texto voltado aos objetivos da pesquisa, que só foram citados brevemente no resumo do texto.

O título em inglês não é necessário. Caso o aluno decida mantê-lo, aconselho uma revisão da tradução do título.

1º Sugestão: -

Além das alterações feitas no artigo resumido para o Siicusp, seguindo a sugestão de explicar melhor os objetivos da pesquisa e dar maior enfoque para a pesquisa comparativa sobre as ferramentas digitais de representação, também foi feito um estudo sobre perspectiva de dois pontos de fuga. Tal estudo teve como base o material didático utilizado no primeiro semestre de aula da disciplina Desenho de arquitetura I, exercício da cadeira, também de dois pontos de fuga; e poderá servir para os futuros anos como apoio referente à esta matéria dada em sala.

Para dar início ao exercício, foi escolhida quatro obras de arquitetura, e a que melhor representasse uma volumetria mais interessante e, por assim dizer, mais didática, seria escolhida. As obras selecionadas do site Archdaily.com foram Carton levert, MacGabbann Architects; Casa em Llavanere, MIRAG ArquitecturaiGestió; Casa retângulo Parelelepípedo, Devyni Architektai; e Residência Jiyeh Villa Accent *Design* Group. E a escolhida para o exercício foi a Casa retângulo, de Devyni Architektai.

Como o próprio nome da obra já evidencia, a casa possui uma volumetria baseada nas formas geométricas puras, quase que uma sucessão de cubos e prismas ortogonais regulares em planos diferentes elaborados no espaço, este fora o motivo de sua escolha. A partir de então se iniciou o desenvolvimento do desenho técnico no programa *Photoshop*, aliando planta e corte para criar a perspectiva.

Como o objetivo principal deste estudo é a explicação dos fundamentos do desenho técnico para a construção desta perspectiva, o obra do arquiteto não fora mimetizada aos mínimos detalhes, mas sim sintetizada em sua formatação básica, destacando não as portas, janelas e texturas, mas a sua volumetria, e acima de tudo, como esta volumetria é composta no espaço, reforçando seu projeto conceitual.

Após a conclusão de cada imagem do passo-a-passo no *Photoshop*, estas foram convertidas em slides para uma apresentação em *Powerpoint*, facilitando assim o seu possível futuro uso para uma aula.

5.11 Mês de Janeiro e Fevereiro/ 2015

Na sequência da elaboração do *Powerpoint* contendo a aula explicativa sobre dois pontos de fuga nestes últimos meses de pesquisa, também foram realizadas as análises dos exercícios desenvolvidos com os graduandos do Instituto de arquitetura e Urbanismo de São Carlos, bem como a elaboração do relatório final a ser entregue no serviço de graduação.

6.Cronograma cumprido – segundo semestre

Etapa I: entrevistas com egressos do IAU.USP (que atuam em São Carlos);

Etapa II: experimentação prática nas diversas ferramentas de representação gráfica digitais;

Etapa III: análise dos dados e cruzamento com a metodologia de ensino da disciplina IAU0737 – Desenho de Arquitetura I e IAU0738 – Desenho de Arquitetura II;

Etapa IV: relatório sobre as atividades desenvolvidas pelo bolsista.

Etapa\mês	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Etapa I							
Etapa II							
Etapa III							
Etapa IV							

Pretendeu-se dar sequência às entrevistas com os egressos de 2010, 2011 e 2012 do IAU, de modo a verificar como o processo de representação gráfica é desenvolvido em cada escritório de arquitetura e/ou engenharia.

Também, ao longo dos meses que se seguiram, as potencialidades de cada equipamento para desenho digital, como *Inkling*, *iPad*, *tablet* opaca e *Cintiq*,

continuaram a ser estudadas pelo bolsista. Tentando, inclusive, aliar outros programas a tais equipamentos, como por exemplo, o *Solidworks* e *Sketchup*.

A fim de se cumprir com o objetivo primário, concluindo-o assim para que o *feedback* desejado seja posteriormente aplicado pelas disciplinas de desenho, pretendeu-se ponderar sobre toda a pesquisa, analisando os dados e verificando o que poderia ser acrescentado ou reformulado do conteúdo oferecido pelos discentes.

Por fim, os estudos, as análises, os cruzamentos, bem como toda a pesquisa quantitativa e qualitativa desenvolvida, como as experimentações nos equipamentos de representação gráfica digitais foram reunidos neste relatório final.

7.Considerações finais

Pode-se observar, tanto pelas pesquisas quantitativas destinadas aos egressos do IAU e aos estudantes de *Design* da UFSC, quanto pela pesquisa via internet de arquitetos que utilizam *Cintiq* ou outras ferramentas análogas, que a maioria dos arquitetos, diferentemente dos *Designers*, não conhecem as novas formas de representação digital.

Pelas pesquisas, 66% desconhecem o significado de *Cintiq* e os 34% restantes conhecem mas não a usam; em compensação, a grande maioria dos egressos, 78% deles, desenham croquis à mão durante o processo de projeto. Mas também, simultaneamente, usam as ferramentas CAD: 90% usam *AutoCAD* e 91% usam *Sketchup*.

Sobre os resultados dos egressos do IAU, 78% ainda utilizam a representação gráfica à mão livre em seu processo de trabalho, seja em levantamento de campo, em estudo preliminar, em projeto executivo, aprovação para a prefeitura ou apresentação ao cliente. *AutoCAD* e *Sketchup* são os programas mais utilizados, respectivamente para estudo preliminar 4% e 38%, para projeto executivo 68% e 0%, aprovação na prefeitura 18% e 0% e apresentação ao cliente 0% e 53%. Cerca de apenas 28% utilizam *tablet* ou *smartphone* como ferramenta de trabalho sem a função telefônica. Cerca de 9% utilizam *tablet* opaca como ferramenta de representação, 30% desconhecem e 61% não usam. Não houve um usuário nem de

Cintiq nem de *Inkling* como ferramenta de representação, sendo respectivamente 34% e 34% não usam e 66% e 66% desconhecem.

Sobre os resultados dos graduandos de *Design*, 100% utilizam *tablets* opacas. 91% utilizam meios de representação digital para desenvolvimentos de trabalho. 55% utilizam *Cintiq* e 0% desconhecem. Cerca de apenas 20% utilizam *iPad* como ferramenta de trabalho. Não houve que utilizasse os programas *Solidworks*, *Catia*, *Rhinoceros* e *Revit*, mas em contrapartida, 10% utilizam *AutoCAD*, 20% utilizam *Sketchup*, 20% *Maya 3D*, 20% *ArchiCAD* e 50% *3D Studio*.

Assim, nas palavras de TAVARES: “Ingênuo parece o pensamento ou mesmo a afirmação da obsolescência do desenho perante o desenvolvimento técnico e computacional, não se trata aqui de fazer prevalecer uma forma de fazer sobre a outra, mas de compreender a sua complementaridade”. (TAVARES, 2009, P.16). Embora haja um desconhecimento e uma baixa adesão por parte dos arquitetos das novas ferramentas digitais para representação, os croquis e os estudos preliminares não desapareceram do desenvolvimento projetivo, dada sua devida importância. Desenho e tecnologia, seja por CAD, seja pelas novas ferramentas de representação, como defende Tavares, se complementam.

Observou-se através da pesquisa qualitativa, ou seja, tanto pelas experimentações quanto pelo desenvolvimento dos exercícios de desenhos entre os alunos de arquitetura do IAU, a grande diferenciação e as potencialidades que todas as ferramentas de representação gráfica oferecem neste tempo de inovações tecnológicas, independentemente da circunstância de uso, desde ferramentas mais portáteis e práticas, como a *Inkling* e o *iPad*, às de maior dificuldade de manuseio e transporte, como a *Cintiq*. Os produtos gráficos desta pesquisa encontram-se reunidos em um caderno no link abaixo:

http://issuu.com/jonasveiga/docs/o_desenho_no_curso_de_arquitetura_e_ec2015c19f01d2?e=15602264/11815129

Pela série de exercícios sobre garrafas: criação, reproposição e parametrização, houve um desenvolvimento sequenciado em que possibilitasse a comparação das atividades desenvolvidas. Assim, o primeiro exercício, de criação, teve como objetivo o estudo de um objeto sem passar pelos esboços em papel. A *Cintiq* mostrou-se

muito eficaz no quesito de transmitir a ideia para as mãos e destas diretamente para a tela do equipamento. Logo após o esboço da garrafa ser definido, as linhas foram vetorizadas e estas transformadas dentro do *software Solidworks* em um modelo digital.

O segundo processo do exercício, reposição, teve como meta a crítica sobre o objeto estudado. Conseqüentemente, usou-se o modelo já criado para reformulação e o processo fora repetido, também, como da primeira vez, sem grandes problemas. Sobre o antigo croqui definiu-se uma nova forma, esta foi vetorizada e transformada, segundo os mesmos procedimentos anteriores, em um modelo digital.

O terceiro processo, parametrização, foi o que destoou dos outros dois, uma vez que o croqui definido fora feito no programa *Rhinoceros* em conjunto com o vetor elaborado no *Adobe Illustrator*. Os dois exercícios anteriores foram realizados, como já fora dito, para evidenciar o processo e o reprocesso ao longo da fase projetiva, dando a devida importância para a crítica constante do objeto em estudo. Este último exercício trouxe a discussão sobre os processos e reprocessos a partir de um único script criado, no caso, utilizando o plugin *Grasshopper* dentro do *software Rhinoceros*. Através de um único código, ou script, gerado foi possível elaborar n diferentes garrafas, apenas variando os parâmetros criados. Dentre as garrafas foram escolhidas quatro modelos para mostrar o quão diferente eles poderiam ser entre si. Logo, com o *Grasshopper*, não houve a necessidade de elaborar novos desenhos para dar início à criação de novos modelos, afinal, bastava-se mudar determinados códigos para que uma nova garrafa fosse elaborada, ficando a critério do criador a escolha da forma que melhor lhe convier.

A conclusão que pode-se chegar do exercício de parametrização da garrafa foi que, embora possibilite esta variedade de formas, o programa restringe ao usuário sem formação técnica específica do *software* o pleno domínio da forma de um objeto. O *software*, e principalmente o plugin, são extremamente difíceis de manuseio, contendo operações muito complexas para um usuário de nível básico. Assim, ao voltar o objeto de estudo para a arquitetura, deveria ser mantida a crítica sobre o desenho como ferramenta universal, como método de diálogo e de exposição de ideias. Será que um dia esta ferramenta de fácil acesso poderia ser substituída por códigos de um *software* por qualquer indivíduo, ou isto apenas traria

a detenção do conhecimento por uma minoria? Por hora, existem grupos online que compartilham seus conhecimentos sobre o programa, mas até quando estes grupos existirão?

O estudo analítico entre diferentes métodos de desenho, como pela *Cintiq*, *iPad* e papel levou à conclusão de que a *Cintiq* é bastante análoga ao papel quanto ao traço, preservando as características individuais de cada aluno, e ao mesmo tempo, é análoga ao *iPad* quanto à conexão com a rede internet, a qual possibilita o carregamento de imagens diretamente na tela para cópia ou intervenção. E também, tal estudo cumpriu com o objetivo de tencionar a criatividade dos alunos frente a uma nova circunstância de trabalho, no caso, as ferramentas de representação digitais.

Com treinamento formal, porém, pode-se desenvolver um processo contínuo de investigação, questionamento e análise que leva às mais criativas e melhores soluções. Ao se aplicar conscientemente as técnicas, maximizam-se as chances de soluções criativas acidentais e deliberadas. A apreensão desses métodos propicia o aperfeiçoamento constante e uma flexibilidade mental que facilita a resolução de problemas. (KOWALTOWSKI, 2011, p.33)

O estudo analítico relacionando a plataforma *Cintiq* com o *software* de modelagem Sketchup não foi bem sucedido. O objetivo de construir um sólido a partir do desenho à mão livre não foi possível de ser executado, pois o programa usado é muito básico. Assim, não consegue reconhecer com perfeição o ponto exato do vértice de cada face, tornando impossível o fechamento do objeto.

Observou-se através do último exercício de desenho, Intervenção na obra de Blanchard, uma comparação feita entre os desenhos de três alunos que colaboraram com o exercício. Cada um explorou as potencialidades da *Cintiq* de acordo com sua criatividade. O primeiro aluno criou um *iPad* ao redor da imagem, confinando-a como se fosse a imagem exibida na própria *tablet*, O segundo adotou o procedimento de continuação da perspectiva encontrada, criando também escalas humanas apenas em volumetria. Já o terceiro, além da continuação da perspectiva, e da criação de novos personagens, foi além do traço preto na página branca e utilizou o recurso de cores, ora continuando com as cores originais, ora criando sua própria intervenção. Os traços se mantiveram característicos de cada aluno, como já haviam sido observados desde a primeira experimentação com a *Cintiq*.

8.Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Pró-reitoria de Graduação pelo financiamento à pesquisa; ao apoio institucional dado pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, *campus* de São Carlos, IAU.USP; à toda orientação oferecida pelo Núcleo de Apoio a Pesquisa para os Estudos em Linguagem da Arquitetura e Cidade, N.ELAC; a todo o suporte do Núcleo de Estudos de Habitares Interativos, NOMADS; e também aos graduandos do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP que colaboraram para a realização dos exercícios de desenho desenvolvidos para análise.

9.Referências

ADRION, Lucien. **Paris, Rue Castiglione, place Vendome**. 1949. Disponível em: <<http://cp12.nevsepic.com.ua/1-1/1357940635-lucien-adrion---paris-castiiglione-street-vendom-square-1949.jpeg>> Acesso em: 03/10/2014

ANDRADE, Max L. V. X.; RUSCHEL, Regina Coeli. **Capítulo 21: Building Information Modeling (BIM)**. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011.

ANDRADE, Max L.V.X.; RUSCHEL Regina Coeli; MOREIRA Daniel de Carvalho. **Capítulo 4: O processo e os métodos**. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011.

BLAISE, Aaron. **Posts, Grafic designer**, Ano desconhecido. Disponível em: <<https://plus.google.com/105939229035957976305/posts>> Acesso em: 15/04/2014

BLANCHARD, Antoine, **Notre Dame, Paris**. 1900. Disponível em: <http://www.tapeciarnia.pl/tapety/normalne/218213_antoine_blanchard_notre_dame_fragment_paryza.jpg> Acesso em: 03/10/2014

CAILLEBOTTE, Gustave, **Jeune homme à La fenêtre**. 1876. Disponível em: <http://img27.fansshare.com/pic125/w/gasparcolor/1200/7212_caillebotte_jeune_homme_la_fen_aatre.jpg> Acesso em: 03/10/2014

CAILLEBOTTE, Gustave, **Vue de tois (Effet de neige)**. 1878. Disponível em: <http://4.bp.blogspot.com/-uXicRsqvHE/TuZ8lpwL_tI/AAAAAAAAABqQ/Qo1ovlvDhQ/s1600/Caillebotte_Rooftops_Snow_1878.jpg> Acesso em: 03/10/2014

CASTRAL, Paulo Cesar; VIZIOLI, Simone Helena Tanoue. **O desenho à mão-livre mediado pela tablet**. XV Congresso de La sociedad iberoamericana de gráfica digital – SIGRADI. 2011.

FRANÇA, Elena Furlan; MOREIRA, Daniel Carvalho. **Descrição de um experimento didático baseado em conteúdo para tablets**. Florianópolis, SC. XXI Simpósio nacional de geometria descritiva e desenho técnico.

GOMBRICH, Ernest Hans. **História da Arte**. Rio de Janeiro, LTC. 2008.

GOUVEIA, Anna Paula silva. **O croqui do arquiteto e o ensino do desenho**. 1998. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Volume I – Croqui: representação e simulação, São Paulo, 1998.

JAKUBOWSKI, Kevin. **Kevinfromtheart, Graphic designer**. Ano desconhecido. Disponível em: <<http://instagram.com/kevinfromtheartdept?ref=badge>> Acesso em: 15/04/2014

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.; BIANCHI, Giovana; PETRECHE, João R.D. **Capítulo 1: A criatividade no processo de projeto**. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011.

LASEAU, Paul. **Graphic thinking for architects & Designers**. 3ª Ed. John Wiley & Sons. NY, EUA, 2001.

LEGGIT, Jim. **Drawing shortcuts**. 2012. Disponível em: <[http://jimleggitt.typepad.com/jim-leggitt-drawing-shortcuts/2012/04/text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text.html](http://jimleggitt.typepad.com/jim-leggitt-drawing-shortcuts/2012/04/text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text-text.html)>. Acesso em: 15/04/2014

NATMONNEY. **Create a realistic photo composite from a sketch.** 2012. Disponível em: <<http://natmonney.deviantart.com/art/Create-a-Realistic-Photo-Composite-From-a-Sketch-343936277>>. Acesso em: 15/04/2014

OLIVEIRA, Marina Rodrigues; FABRÍCIO, Márcio M. **Capítulo 23: Projeto paramétrico e prototipagem rápida: casos em instituições internacionais.** Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia.** Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011.

RIGHI, T. A. F., CELANI, G., RUSCHEL, R.C. **Displays interativos no atelier de projeto: um experimento pedagógico.** Anais Sigradi 2009 (pp 393-395).

RIGHI, T. A. F. **Displays Interativos como ferramentas de comunicação no processo de projeto de arquitetura.** Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, 2009

ROBINSON, May Fong. **Posts, Graphic designer,** Ano desconhecido. Disponível em: <<https://plus.google.com/+MayFongRobinson/posts>> Acesso em: 17/04/2014

RUSCHEL, Regina Coeli, BIZELLO, Sergio Adriano. **Capítulo 20: Avaliação de Sistemas CAD livres.** PP.395. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia.** Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011.

SCHENK, Leandro Rodolfo. **Os croquis na concepção arquitetônica.** Prefácio de Luciana Bongiovanni Martins Schenk. Apresentação de Vera Pallamin. – São Paulo: Annablume, 2010.

TAMAOKI, Renato; VIZIOLI, Simone. **Estudo Comparativo entre as Novas Ferramentas Digitais Utilizadas no Desenho à Mão Livre.** Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, SIGraDI, Knowledge-based *Design*, XVII, 2013, Valparaíso.

TAVARES, Paula – **O desenho como ferramenta universal.** O contributo do processo do desenho na metodologia projectual. Revista de estudos politécnicos, 2009, Vol VII, nº12, 007-024.

UFSC, Vestibular. **Design de animação – resultado vestibular.** 2011. Disponível em: <http://www.vestibular2011.ufsc.br/resultado/vestcac03_Curso453.html> Acesso em: 05/04/2014

VEIGA, Jonas. **Formulário – Universidade de São Paulo - IAU. 2014.** Disponível em: <<https://docs.google.com/forms/d/1fe8s2WgigxCSZGPe2hNprUq-wm4loYyTS-6fOzMZDPc/edit>> Acesso em: 20/07/2014

VEIGA, Jonas. **Hibridização dos meios digitais.** 2014. Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/1vQzZrh39-4hyvyOkZwyiOGtgDDjUxs80TKkRaim4W7o/viewform?edit_requested=true>. Acesso em: 20/07/2014

ANEXO 1: Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa

Formulário - Universidade de São Paulo - IAU

CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA

Este trabalho se propõe a estudar o ato de desenhar, seja manualmente ou com o auxílio das novas tecnologias de informática e analisar a produção arquitetônica dos alunos egressos de 2010 a 2012 do Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU-USP. Os dados para o estudo serão coletados através do preenchimento de um formulário on line. Este material será analisado e garantido sigilo absoluto sobre as questões respondidas, sendo resguardado o nome dos participantes. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica e espera-se fornecer dados que complementem o banco de dados sobre os egressos do Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU-USP. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum. Os dados coletados serão utilizados na Pesquisa “O desenho arquitetônico na prática profissional do egresso do Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU-USP” do Programa Ensinar com Pesquisa 2014 da Pró-Reitoria de Graduação da USP, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Simone Helena Tanoue Vizioli e pesquisa feita pelo aluno da Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU-USP São Carlos, Jonas Veiga. * Required

1. *

Mark only one oval.

Li e concordo com a Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa

ANEXO 2: Formulário – IAU.USP – Google Forms

1- Dados Pessoais:

2. 1.a) Nome Completo: *

3. 1.b) Data de Nascimento *

Example: December 15, 2012

4. 1.c) Sexo *

Mark only one oval.

Masculino

Feminino

5. 1.d) Telefone

6. 1.e) E-mail *

2 - Formação Acadêmica

7. 2.a) Ano de ingresso na Graduação *

Mark only one oval.

- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007
- 2008
- 2009

8. 2.b) Ano de conclusão na Graduação *

Mark only one oval.

- 2010
- 2011
- 2012

9. 2.c) Assinale os campos relacionados a sua formação após ter concluído a graduação:

Mark only one oval.

- Curso de Especialização e Extensão
- Mestrado
- Doutorado

10. 2.d) Qual a Área?

Mark only one oval.

- Arquitetura e urbanismo
- Design
- Comunicação e artes
- Engenharia
- Outros

11. 2.e) Qual a Instituição de Ensino?

3 - Atuação Profissional

Assinale os campos em que tenha atuado profissionalmente, incluindo estágio.

12. 3.a)

Check all that apply.

Profissional autônomo

13. 3.a.1) Área:

Mark only one oval.

Arquitetura e urbanismo

Design

Comunicação e artes

Engenharia

Other: _____

14. 3.b)

Check all that apply.

Entidades sem fins lucrativos (associações, ONG's, cooperativas)

15. 3.b.1) Área:

Mark only one oval.

Arquitetura e urbanismo

Design

Comunicação e artes

Engenharia

Other: _____

16. 3.c)

Check all that apply.

Empresa de arquitetura e urbanismo (escritório)

17. 3.c.1) Área:

Mark only one oval.

- Arquitetura e urbanismo
- Design
- Comunicação e artes
- Engenharia
- Other:

18. 3.c.2) Atuação:

Mark only one oval.

- Sócio
- Diretor
- Assalariado
- Terceirizado\Autônomo

19. 3.d)

Check all that apply.

- Empresa de engenharia (construtora)

20. 3.d.1) Área:

Mark only one oval.

- Arquitetura e urbanismo
- Design
- Comunicação e artes
- Engenharia
- Other:

21. 3.d.2) Atuação:

Mark only one oval.

- Sócio
- Diretor
- Assalariado
- Terceirizado\Autônomo

22. 3.e)

Check all that apply.

- Empresa ou órgão públicos

23. 3.e.1) Área:

Mark only one oval.

- Arquitetura e urbanismo
- Design*
- Comunicação e artes
- Engenharia
- Other:

24. 3.f)

Check all that apply.

- Instituição de Ensino Superior

25. 3.f.1) Área:

Mark only one oval.

- Arquitetura e urbanismo
- Design*
- Comunicação e artes
- Engenharia
- Other:

26. 3.f.2) Qual a Instituição de Ensino:

.....

27. 3.f.3) Atuação:

Mark only one oval.

- Diretor
- Professor
- Pós-graduando
- Terceirizado

28. 3.g)

Check all that apply.

- Outros

29. 3.g.1) Especificar:

.....

30. 3.g.2) Área:

Mark only one oval.

- Arquitetura e urbanismo
- Design
- Comunicação e artes
- Engenharia
- Other:

4 - Processo de Trabalho

31. 4.a) Você faz uso da representação (à mão livre) no seu processo de trabalho? *

(Em caso afirmativo, assinale quais tipos são utilizados e em qual fase do processo projetivo)

Mark only one oval.

- Sim
- Não

32. 4.a.1) Desenho de expressão bidimensional (Desenhos à mão livre\croqui) *

Preencha todas as opções.

Mark only one oval per row.

	Sim	Não
Cadernos de viagens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Levantamento de campo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo Preliminar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto Executivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto para aprovação na Prefeitura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentação ao cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. 4.a.2) Desenho técnico arquitetônico (Não informatizado, com uso de instrumentos de desenho)

Preencha todas as opções.

Mark only one oval per row.

	Sim	Não
Estudo Preliminar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto Executivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto para aprovação na Prefeitura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentação ao cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

34. 4.a.3) Desenho de expressão tridimensional (Perspectiva à mão livre)

Preencha todas as opções.

Mark only one oval per row.

	Sim	Não
Estudo Preliminar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto Executivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto para aprovação na Prefeitura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentação ao cliente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.b) Você faz uso de meios de representação digital no seu processo de trabalho? Assinale qual é a principal fase do projeto que os seguintes programas são utilizados.

35. 4.b.1) AutoCAD

Mark only one oval.

- Estudo Preliminar
- Projeto Executivo
- Projeto para aprovação na Prefeitura
- Apresentação ao cliente
- Não faz uso

36. 4.b.2) Revit

Mark only one oval.

- Estudo Preliminar
- Projeto Executivo
- Projeto para aprovação na Prefeitura
- Apresentação ao cliente
- Não faz uso

37. 4.b.3) 3D Studio

Mark only one oval.

- Estudo Preliminar
- Projeto Executivo
- Projeto para aprovação na Prefeitura
- Apresentação ao cliente
- Não faz uso

38. 4.b.4) ArchiCAD

Mark only one oval.

- Estudo Preliminar
- Projeto Executivo
- Projeto para aprovação na Prefeitura
- Apresentação ao cliente
- Não faz uso

39. 4.b.5) SketchUp

Mark only one oval.

- Estudo Preliminar
- Projeto Executivo
- Projeto para aprovação na Prefeitura
- Apresentação ao cliente
- Não faz uso

40. 4.b.6) Rhinoceros

Mark only one oval.

- Estudo Preliminar
- Projeto Executivo
- Projeto para aprovação na Prefeitura
- Apresentação ao cliente
- Não faz uso

41. 4.b.7) Maya 3D

Mark only one oval.

- Estudo Preliminar
- Projeto Executivo
- Projeto para aprovação na Prefeitura
- Apresentação ao cliente
- Não faz uso

42. 4.b.8) Outros

(Especifique)

4 - Processo de Trabalho

43. 4.c.1) Você utiliza *tablet* ou Smartphone como ferramenta de trabalho, desconsiderando a função telefônica?

Mark only one oval.

- Sim
- Não

44. 4.c.2) Caso utilize como forma de representação, quais ferramentas utiliza com maior frequência?

Mark only one oval.

- Sketchbook Pro*
- Paper 53*
- Penultimate
- Caderno Pro
- Photoshop*
- Other:

45. 4.d.1) Você utiliza *Tablets* (opacas) como ferramenta de representação?

Ex. Wacon Bamboo

Mark only one oval.

- Sim
- Não
- Desconheço

46. 4.d.2) Em caso afirmativo, com qual finalidade?

.....

.....

.....

.....

.....

47. 4.e.1) Você utiliza *Cintiq* como ferramenta de representação?

Mark only one oval.

- Sim
- Não
- Desconheço

48. 4.e.2) E com qual finalidade?

49. 4.e.3) Em caso afirmativo, qual dimensão?

Mark only one oval.

- 13HD - 13,3 polegadas
- 22HD - 21,5 polegadas
- 24HD - 24,1 polegadas

50. 4.f.1) Você utiliza *Inkling* como ferramenta de representação?

Mark only one oval.

- Sim
- Não
- Desconheço

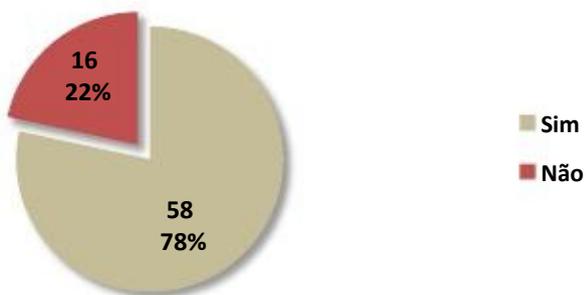
51. 4.f.2) E com qual finalidade?

Agradecemos pela sua valiosa contribuição.



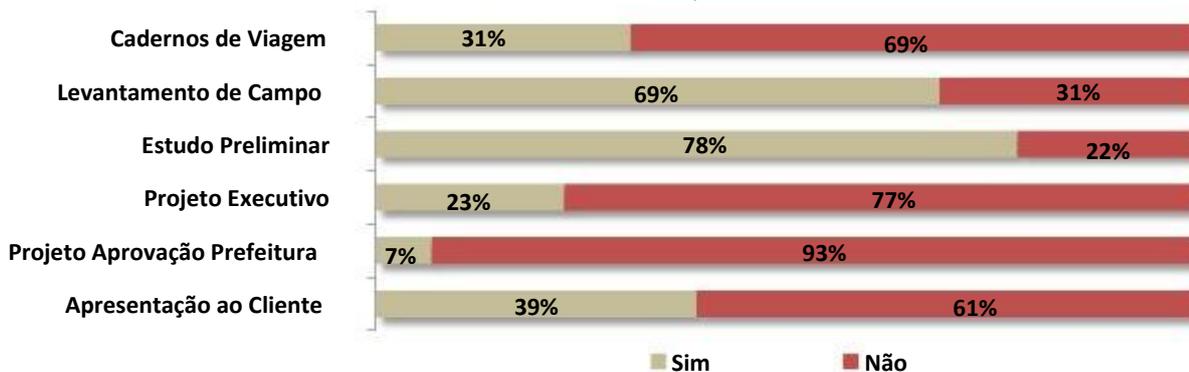
ANEXO 3: Gráficos – formulário – IAU USP

Uso da Representação à Mão Livre



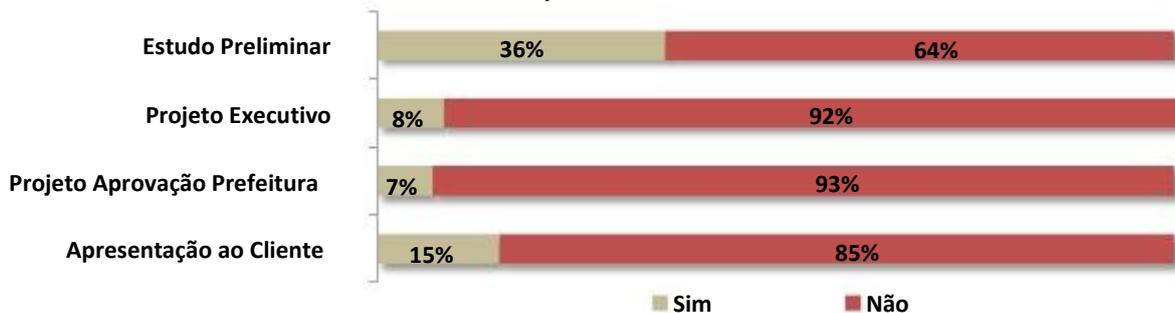
Desenho de Expressão Tridimensional

Desenhos à mão livre / croqui



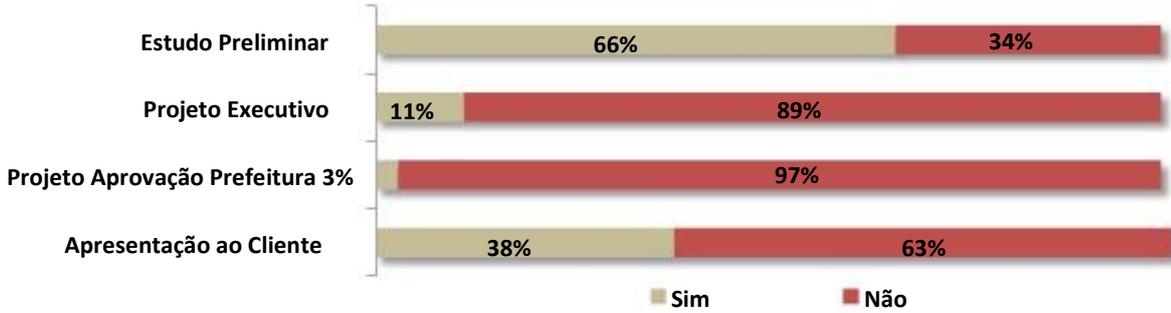
Desenho Técnico Arquitetônico

Não Informatizado



Desenho de Expressão Tridimensional

Perspectiva à mão livre



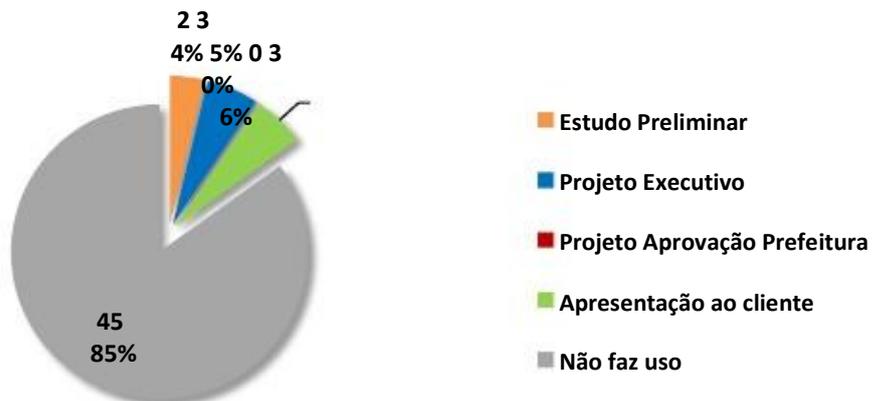
Principal fase de uso em projeto

AutoCAD



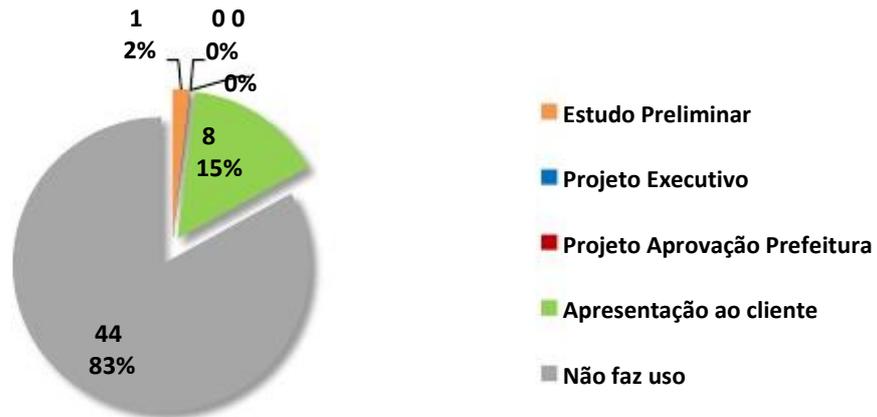
Principal fase de uso em projeto

Revit



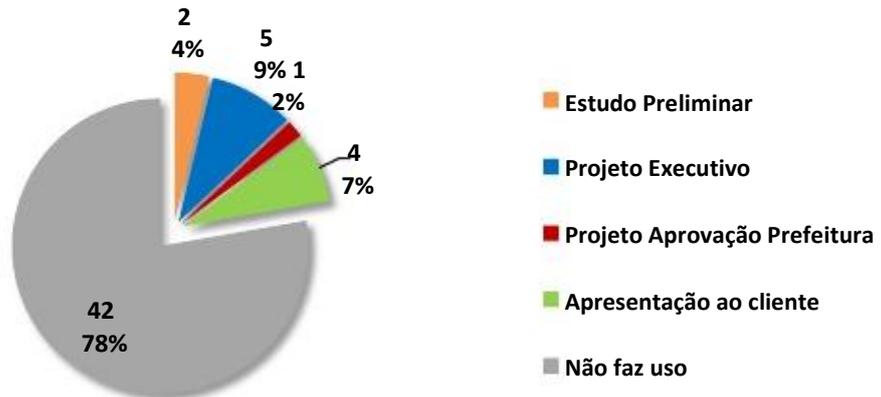
Principal fase de uso em projeto

3D Studio



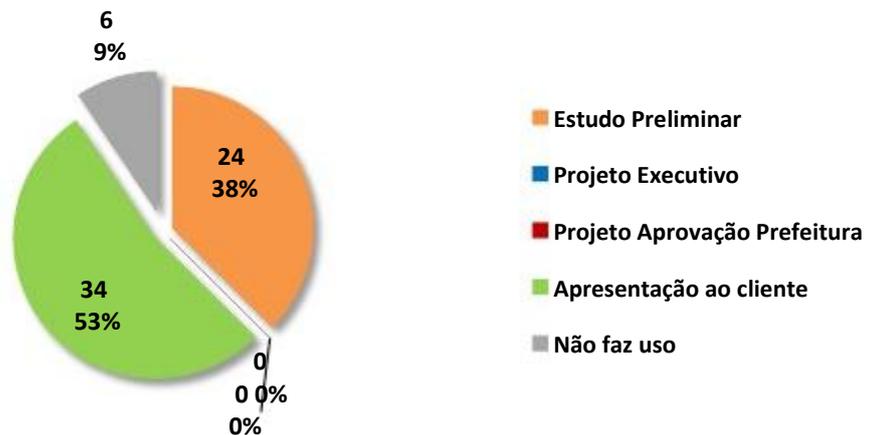
Principal fase de uso em projeto

ArchiCAD



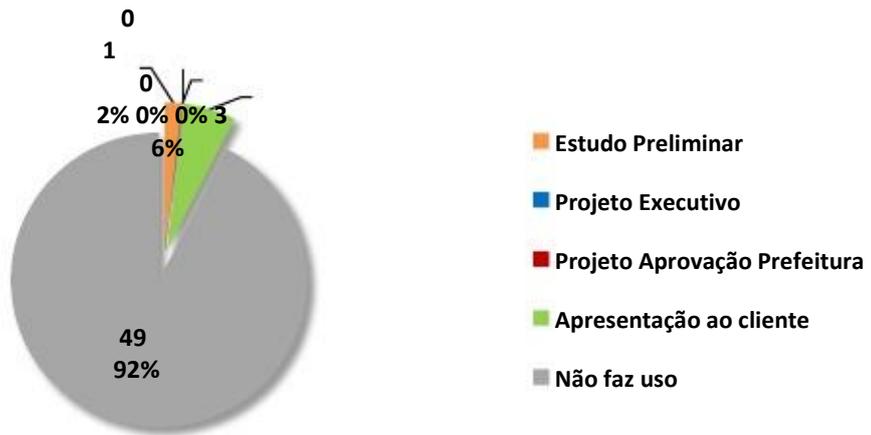
Principal fase de uso em projeto

Sketchup



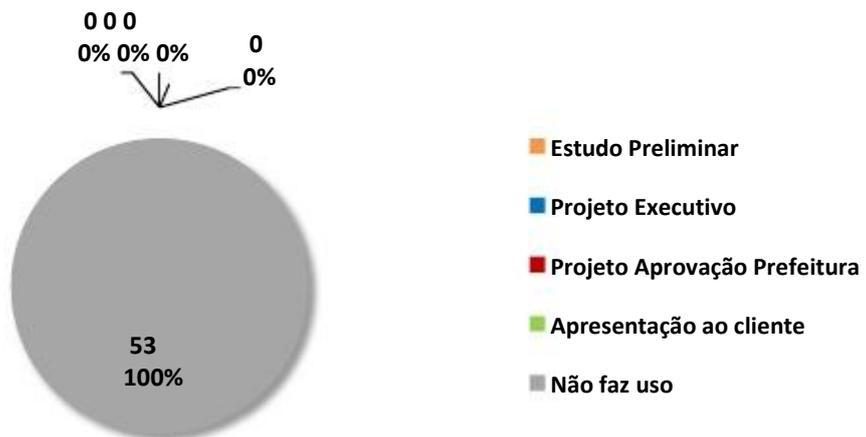
Principal fase de uso em projeto

Rhinoceros

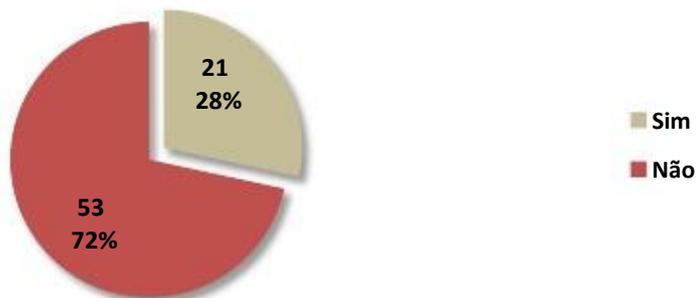


Principal fase de uso em projeto

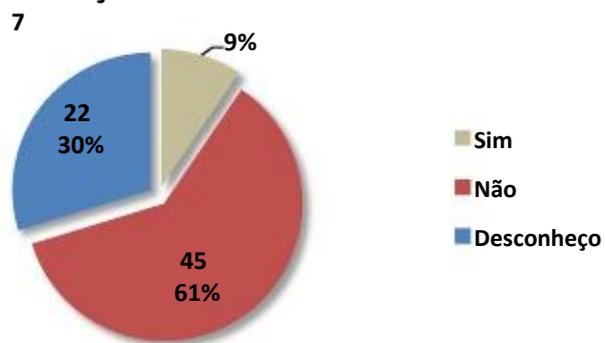
Maya 3D



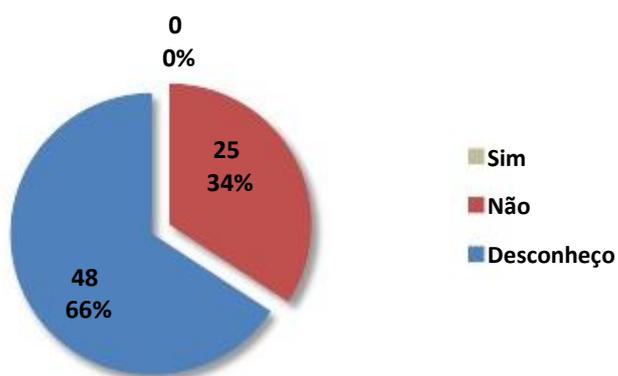
Uso de *tablet* ou *smartphone* como ferramenta de trabalho



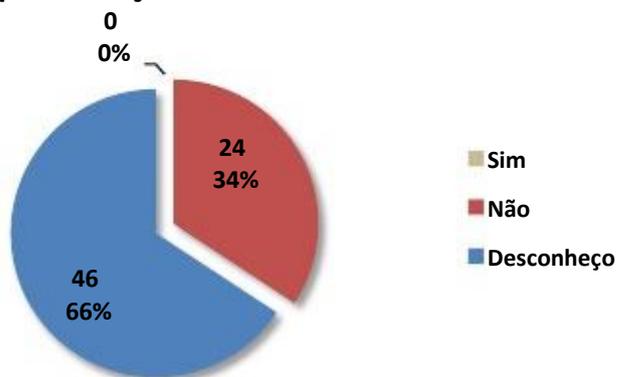
Uso de *tablet* opaca como ferramenta de representação



Uso de *Cintiq* como ferramenta de representação



Uso de *Inkling* como ferramenta de representação



ANEXO 4: Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa

hibridização dos meios digitais

CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA

Este projeto é parte dos estudos e atividades que vêm sendo desenvolvidos no N.elac (Núcleo de Apoio à Pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade) do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU.USP). O grupo desenvolve pesquisas de temas relacionados à Linguagem e Representação dando ênfase aos processos cognitivos presentes tanto na percepção da cidade e da arquitetura, quanto nos processos projetuais. Este projeto, especificamente, está vinculado à linha de pesquisa "Meios de representação em Arquitetura e Cidade", coordenado pela Profa. Simone Helena Tanoue Vizioli e tem como objetivo discutir o papel dos suportes tradicionais e dos novos meios digitais de desenho (*tablets*), tanto no processo projetivo arquitetônico, nos projetos de engenharia, *Design* e comunicação e artes. As informações oriundas dos questionários são sigilosas, resguardando-se a identificação dos participantes e os resultados serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos.

1. *

Mark only one oval.

Li e concordo com a Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa

ANEXO 5: Formulário – *Design* UFSC – Google Forms

1- Dados Pessoais:

2. 1.a) Nome Completo: *

3. 1.b) Data de Nascimento

Example: December 15, 2012

4. 1.c) Sexo

Mark only one oval.

Masculino

Feminino

5. 1.e) E-mail *

2 - Formação Acadêmica

6. 1.a) Área de conhecimento (graduação) *

Mark only one oval.

- arquitetura e urbanismo
- engenharia
- Design*
- comunicação e artes
- Other:

7. 2.d) Nome da Instituição de Ensino

.....

8. 2.c) Ano de ingresso na graduação

.....

3 - Desenho analógico (em papel)

9. 3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis) *

Assinale "sim" ou "não", preencha todas as opções

Mark only one oval per row.

	Sim	Não
Caderno de viagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Levantamento de campo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto arquitetônico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto de engenharia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Design</i> de produtos/ gráfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilustração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Animação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra finalidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. 3.b) Você utiliza instrumentos de desenho tais como régua, esquadros, régua paralela?

Assinale "sim" ou "não", preencha todas as opções

Mark only one oval per row.

	Sim	Não
Projeto arquitetônico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto de engenharia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Design</i> de produtos/ gráfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilustração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Animação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra finalidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. 3.c) Você utiliza desenho de expressão tridimensional (perspectiva à mão livre)

Assinale "sim" ou "não", preencha todas as opções

Mark only one oval per row.

	Sim	Não
Projeto arquitetônico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto de engenharia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Design</i> de produtos/ gráfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilustração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Animação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra finalidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4 - Desenho em suporte digital

12. 4.d) Você usa meios de representação digital para o desenvolvimento de trabalhos? *

(Em caso afirmativo, assinalar quais programas/*softwares* utiliza e em qual fase do processo projetivo)

Mark only one oval.

Sim

Não

13. Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?

Assinale "sim" ou "não", preencha todas as opções

Mark only one oval per row.

	sim	não
AutoCAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ArchiCAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Revit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3D Studio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SketchUp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Rhinoceros</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maya 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<i>Solidworks</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Catia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Outros

(Especifique)

15. 4.e) Você utiliza *iPad* como ferramenta de trabalho? *

Mark only one oval.

Sim

Não

16. 4.e.i) Caso utilize como forma de representação, qual programa utiliza com maior frequência?

Mark only one oval.

- Sketchbook Pro
- Paper 53
- Penultimate
- Caderno Pro
- Photoshop
- Other: _____

Continuação: desenho em suporte digital

17. 4.f) Você utiliza *Tablets* (opacas)? *

Ex. Wacon Bamboo

Mark only one oval.

- Sim
- Não
- Desconheço

18. 4.f.i) Em caso afirmativo, com qual finalidade?

19. 4.f.i) Quais as vantagens e desvantagens em usar *tablets* opacas?

20. 4.g) Você utiliza *Cintiq*? *

Mark only one oval.

- Sim
- Não
- Desconheço

21. 4.g.i) Com qual finalidade?

22. 4.g.ii) Qual o principal programa que utiliza?

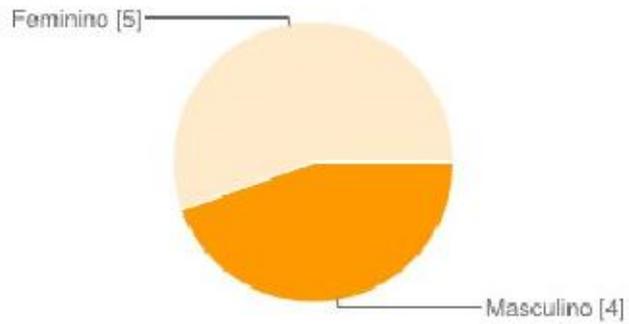
23. 4.g.iii) Quais as vantagens e desvantagens em usar a *Cintiq*?

Agradecemos pela sua valiosa contribuição.



ANEXO 6: Gráficos – formulário – *Design* UFSC

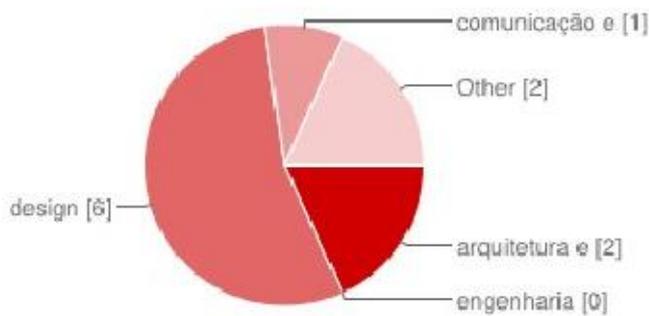
1.c) Sexo



Masculino	4	44%
Feminino	5	56%

2 - Formação Acadêmica

1.a) Área de conhecimento (graduação)



arquitetura e urbanismo	2	18%
engenharia	0	0%
<i>Design</i>	6	55%
comunicação e artes	1	9%
Other	2	18%

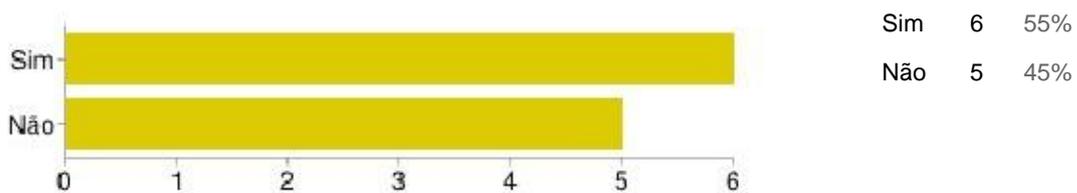
2.d) Nome da Instituição de Ensino

2.c) Ano de ingresso na graduação

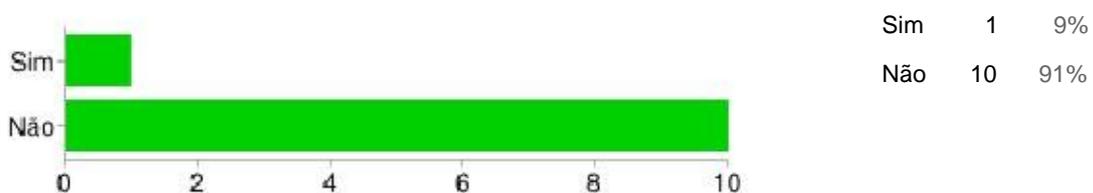
2012 2011 11.2

3 - Desenho analógico (em papel)

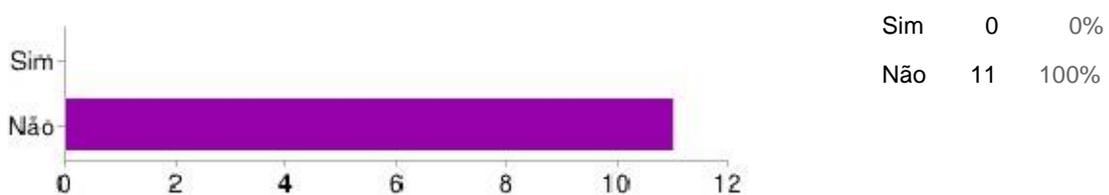
Caderno de viagem [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]



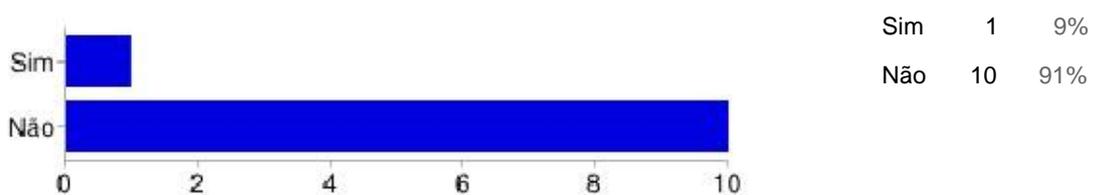
Levantamento de campo [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]



Projeto arquitetônico [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]



Projeto de engenharia [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]



Design de produtos/ gráfico [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]

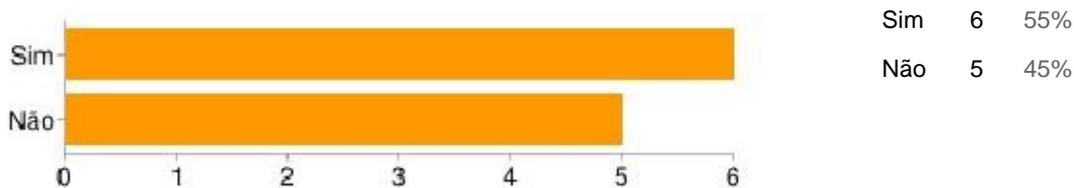
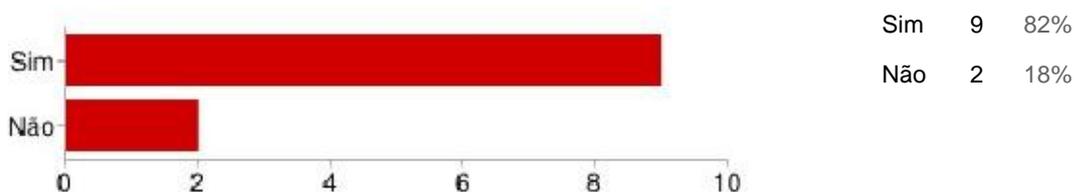
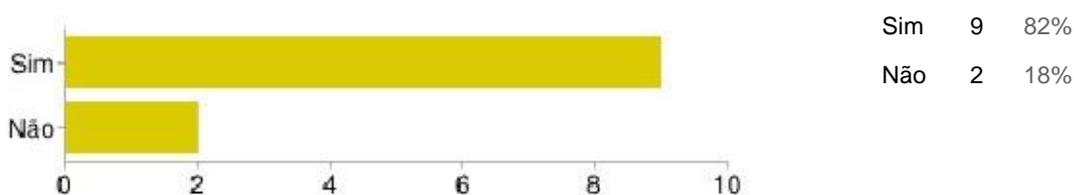


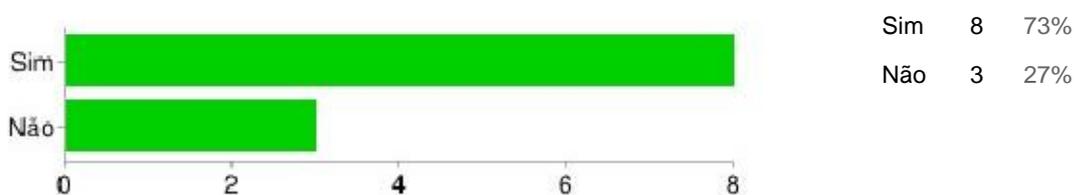
Ilustração [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]



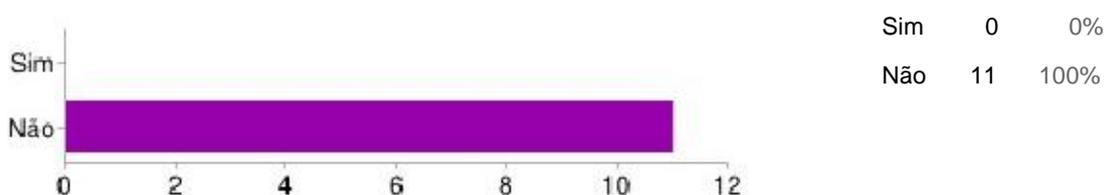
Animação [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]



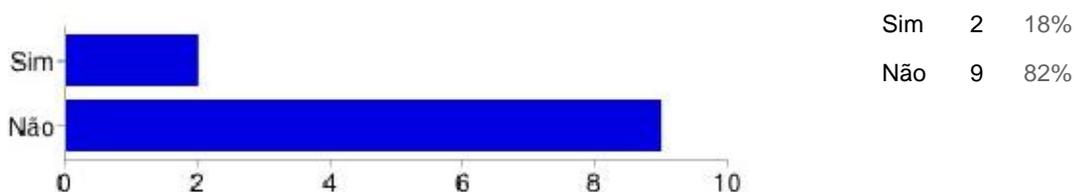
Outra finalidade [3.a) Você utiliza o desenho de expressão bidimensional (desenho à mão livre, croquis)]



Projeto arquitetônico [3.b) Você utiliza instrumentos de desenho tais como régua, esquadros, régua paralela?]



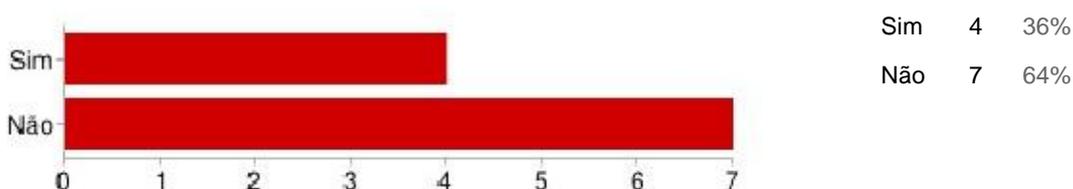
Projeto de engenharia [3.b) Você utiliza instrumentos de desenho tais como régua, esquadros, régua paralela?]



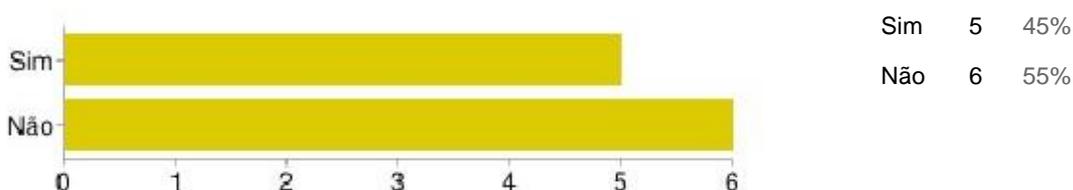
Design de produtos/ gráfico [3.b) Você utiliza instrumentos de desenho tais como régua, esquadros, régua paralela?]



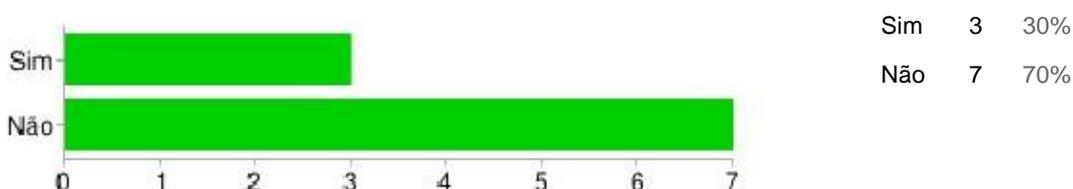
Ilustração [3.b) Você utiliza instrumentos de desenho tais como régua, esquadros, régua paralela?]



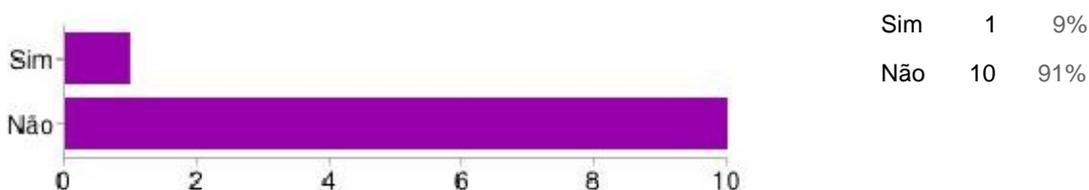
Animação [3.b) Você utiliza instrumentos de desenho tais como régua, esquadros, régua paralela?]



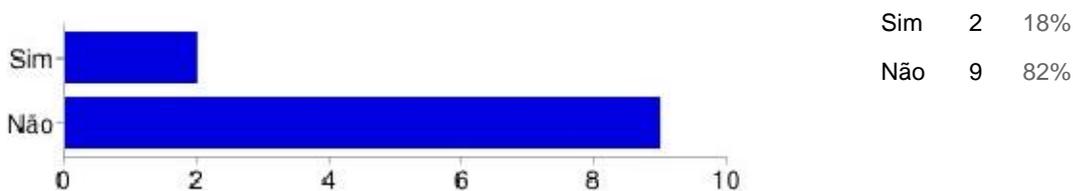
Outra finalidade [3.b) Você utiliza instrumentos de desenho tais como régua, esquadros, régua paralela?]



Projeto arquitetônico [3.c) Você utiliza desenho de expressão tridimensional (perspectiva à mão livre)]



Projeto de engenharia [3.c) Você utiliza desenho de expressão tridimensional (perspectiva à mão livre)]



Design de produtos/ gráfico [3.c] Você utiliza desenho de expressão tridimensional (perspectiva à mão livre)

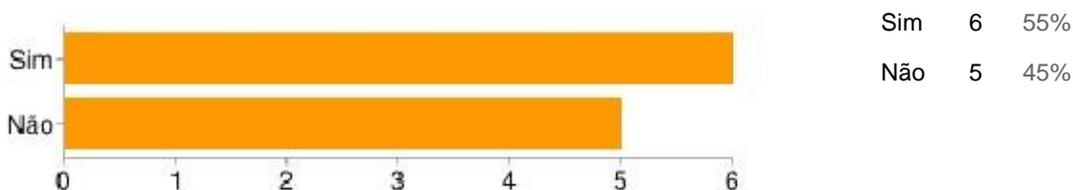
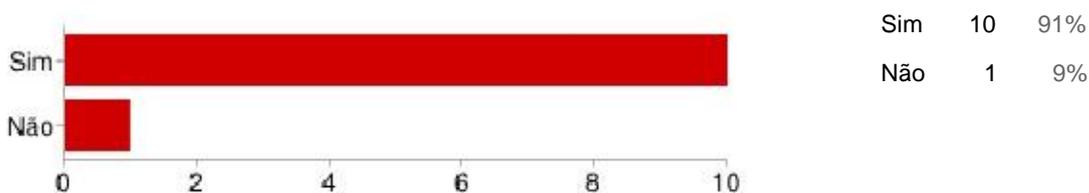
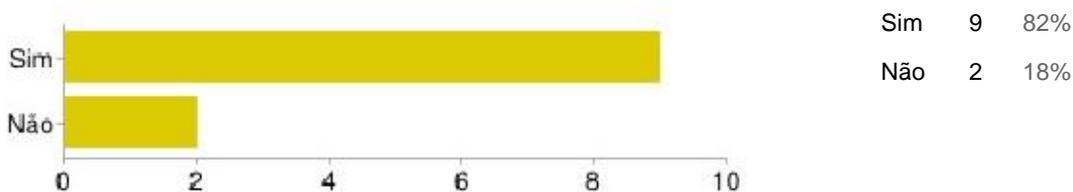


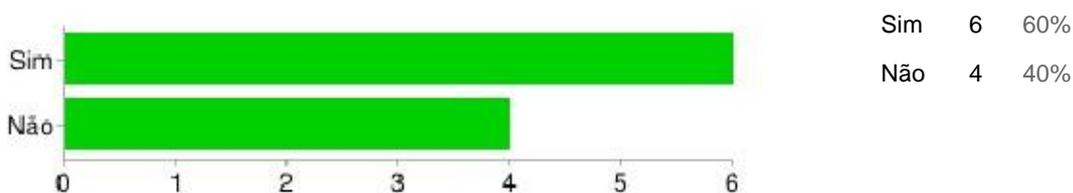
Ilustração [3.c] Você utiliza desenho de expressão tridimensional (perspectiva à mão livre)



Animação [3.c] Você utiliza desenho de expressão tridimensional (perspectiva à mão livre)

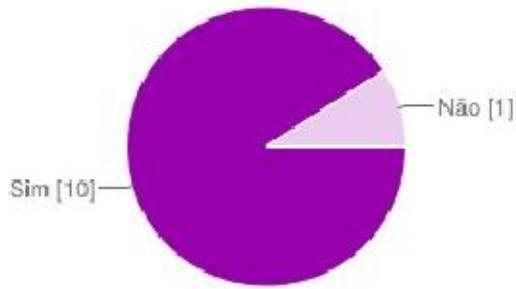


Outra finalidade [3.c] Você utiliza desenho de expressão tridimensional (perspectiva à mão livre)



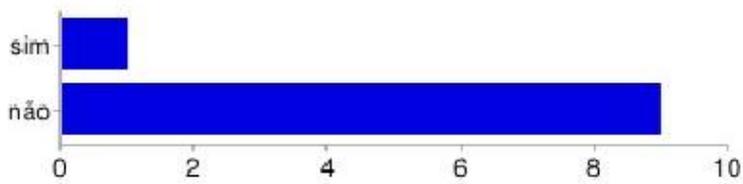
4 - Desenho em suporte digital

4.d) Você usa meios de representação digital para o desenvolvimento de trabalhos?



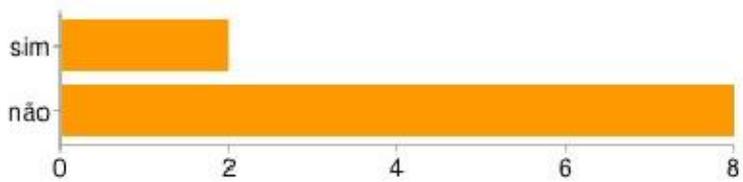
Sim	10	91%
Não	1	9%

AutoCAD [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]



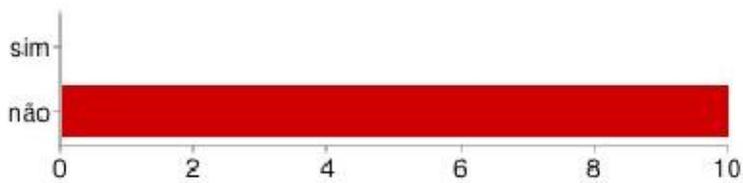
sim	1	10%
não	9	90%

ArchiCAD [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]



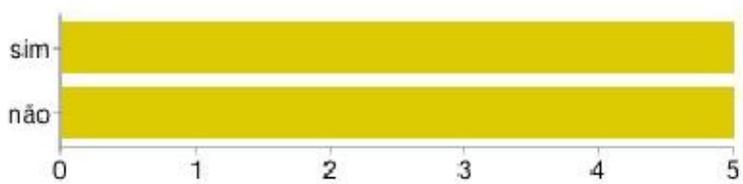
sim	2	20%
não	8	80%

Revit [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]



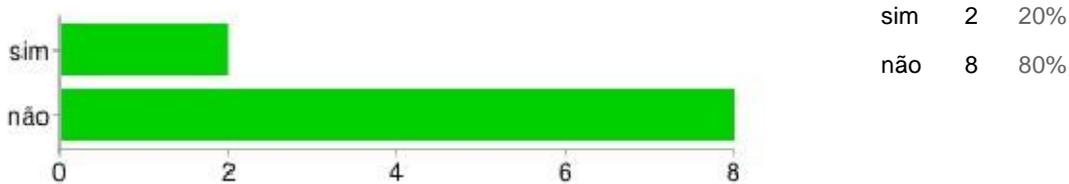
sim	0	0%
não	10	100%

3D Studio [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]

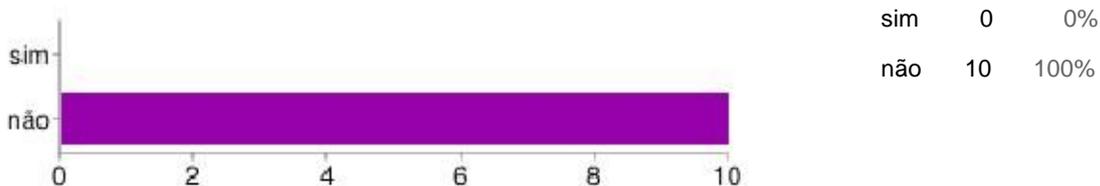


sim	5	50%
não	5	50%

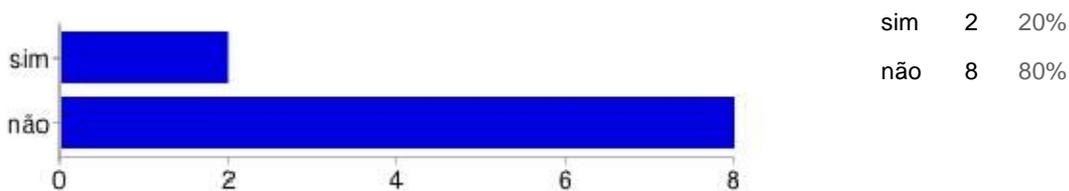
SketchUp [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]



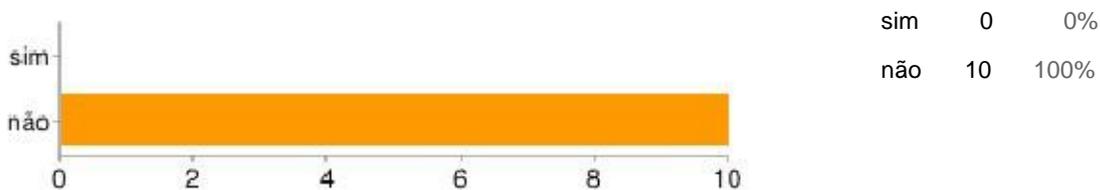
Rhinceros [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]



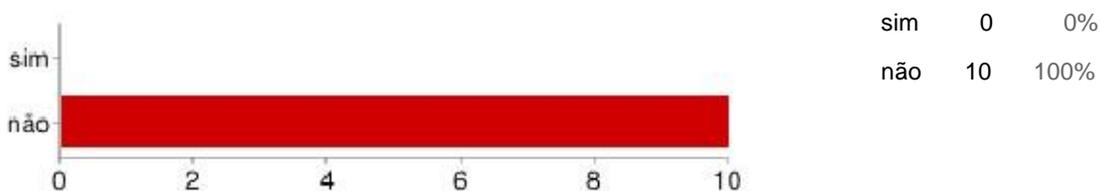
Maya 3D [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]



Solidworks [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]



Catia [Quais programas você utiliza em seus processos de trabalho (projetos)?]

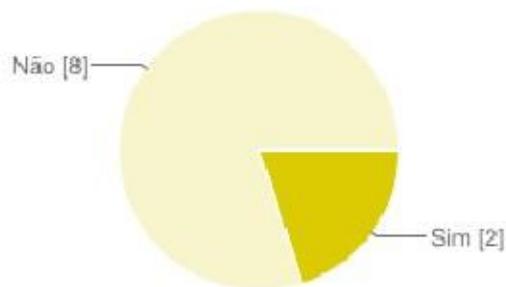


Outros

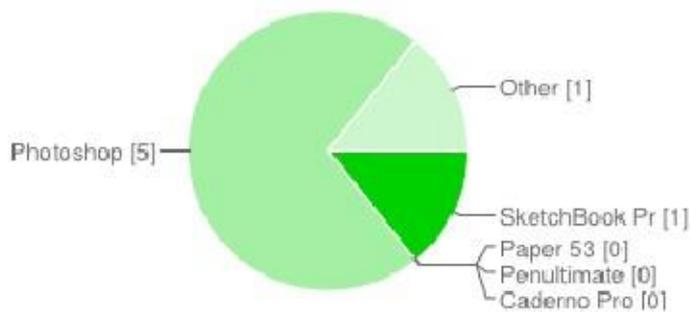
ToonBoom, Photoshop, Illustrator, Zbrush Illustrator, 3DSMax, Photoshop, Toon Boom
 Toon Boom, Adobe Photoshop, Illustrator e Flash Illustrator, Photoshop, Flash
 Photoshop, Illustrator, Paint Tool Sai Toon Boom Studio, Pacote Adobe Adobe
 Photoshop, Adobe Illustrator, After Effects Flash, Toon Boom (animação 2d digital)
 Blender ss

4.e) Você utiliza *iPad* como ferramenta de trabalho?

Sim	2	20%
Não	8	80%



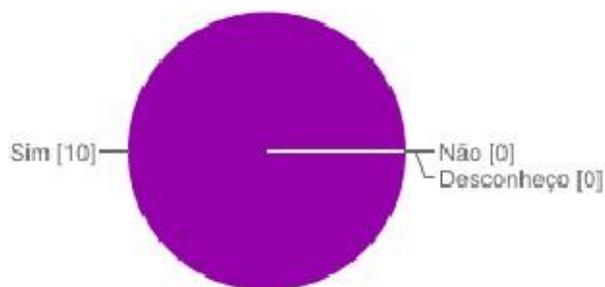
4.e.i) Caso utilize como forma de representação, qual programa utiliza com maior frequência?



<i>Sketchbook Pro</i>	1	14%
<i>Paper 53</i>	0	0%
Penultimate	0	0%
Caderno Pro	0	0%
<i>Photoshop</i>	5	71%
Other	1	14%

Continuação: desenho em suporte digital

4.f) Você utiliza *Tablets* (opacas)?



Sim	10	100%
Não	0	0%
Desconheço	0	0%

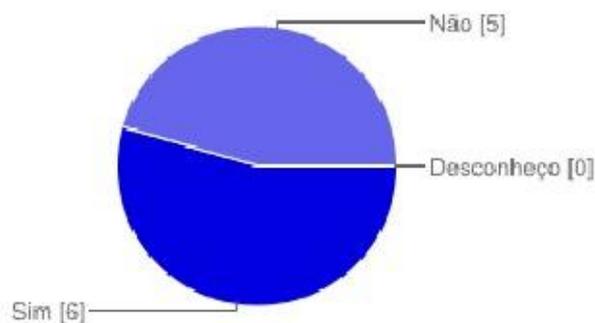
4.f.i) Em caso afirmativo, com qual finalidade?

Animações, ilustrações, sketches, treino e trabalhos da faculdade. precisão de traços, e para criação de concepts e finalização Para trabalho de animação. Para ilustrar, animar, com maior agilidade. Para que possa realizar meu trabalho com a maior precisão e perfeição possível, dependo totalmente de usar *tablets* (trabalho essencialmente com ilustrações e animações). sss Ilustração, animação, tratamento de imagem e projetos gráficos. Qualquer tipo de desenho, ilustração, ou modelagem e pintura 3d Desenho de personagens, story board, pintura digital No trabalho, como assistente de animador em séries animadas. Nas horas vagas normalmente para ilustrações.

4.f.i) Quais as vantagens e desvantagens em usar *tablets* opacas?

Vantagens: Praticidade, agilidade, o traço sai bastante fiel ao que seria desenhado no papel, além de poder combinar com as facilidades proporcionadas pelos *softwares* gráficos; quando se quer criar algo no meio digital, a *tablet* age como uma ferramenta facilitadora, ou seja, é muito mais fácil ser criativo quando se tem uma caneta em mãos ao invés de um mouse. Desvantagens: É necessário investir um certo tempo para se adaptar ao uso da *tablet*, mas com o tempo e prática, desenhar na *tablet* fica praticamente igual a desenhar no papel, não tem como ser a mesma coisa pois são ferramentas bastante diferentes, tanto desenhar no papel quanto na *tablet* tem suas vantagens e desvantagens, não sei dizer ao certo qual é melhor, depende qual for a finalidade. Algumas vantagens são agilidade, praticidade e grande variedade de recursos do meio digital. A maior desvantagem é deixar a prática do desenho tradicional de lado. Boa textura ao desenhar. Desvantagem ter que trocar a ponta da caneta as vezes Não vejo desvantagens. Para mim, o uso de *tablets* é indispensável para o trabalho. Posso ilustrar, e ter a liberdade de ação e criação que seria impossível com um mouse. Desenhar/modelar diretamente no meio digital é uma grande economia de tempo. As ferramentas continuam sendo desenvolvidas para esse tipo de apoio nas áreas que é utilizada. Com o domínio dos *softwares* e ferramentas utilizadas é possível ter precisão maior sobre o resultado final. a agilidade, precisão e portabilidade ss

4.g) Você utiliza *Cintiq*?



Não	5	45%
Desconheço	0	0%

4.g.i) Com qual finalidade?

Ilustração e Animação. No momento não utilizo mais, porém durante o semestre passado utilizei para produzir um episódio piloto para uma quem sabe futuramente, série animada. Utilizei a *Cintiq* desde a fase inicial, na criação de esboços de cenários e personagens até sua finalização para que fossem utilizados nas cenas. ss (Usaria se tivesse uma disponível) Ilustração, modelagem organica digital, pintura de modelos digitais. Nunca usei, tenho vontade. Pelos comentários parece ser muito bom desenhar nela. para uma precisão muito maior

4.g.ii) Qual o principal programa que utiliza?

Photoshop ss *Toon Boom* *Photoshop* e *ToonBoom*

4.g.iii) Quais as vantagens e desvantagens em usar a *Cintiq*?

Vantagens: Maior coordenação em comparação as mesas digitalizadoras opacas, atalhos configuráveis, e as propria ferramentas do *software*, tudo isso faz o trabalho MUITO mais rapido. Desvantagens: Não poder carregar uma grande por ai, ter que cuidar com a postura. As cores são melhor visualizadas na *Cintiq*, e sua utilização lembra o uso do papel. Como desvantagem, deixa dor no braço e nas costas, dependendo de como a deixa posicionada. A precisão, cores, atalhos e muito grande, precisa de uma cadeira boa e uma altura ideal se não pode cuasar dores se ficar bem posicionado ss Vantagens: ela tem todas as vantagens que a *tablet* tem, porém ainda melhores, sua adaptação é bem mais rápida por ser ainda mais intuitiva, afinal você está desenhando direto na tela, como se fosse direto no papel, e não numa superfície que não é a tela, como acontece no caso da *tablet*. As únicas desvantagens da *Cintiq* ao meu ver são o fato de que cansa um pouco o braço (pois pelo que eu me lembre ele não fica totalmente apoiado no suporte) e também o seu custo.

ANEXO 7: Artigo resumido 22° siicusp

O desenho na prática profissional dos egressos do Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU.USP

Jonas dos Santos Veiga

Aluno de graduação do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo e pesquisador do Programa Ensinar com Pesquisa, Brasil.

Jonas.veiga@usp.br

Simone Helena Tanoue Vizioli

Professora e Doutora do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, Brasil.

simonehtv@sc.usp.br

Resumo

Esta pesquisa pauta-se na importância da investigação sobre a prática profissional do egresso, com ênfase na produção e sua representação gráfica, como instrumento de avaliação contínua (feedback) do ensino de graduação sob o aspecto de seu conteúdo e sua metodologia inseridos no mundo contemporâneo. Considerando-se o atual contexto de desenvolvimento tecnológico e a retomada da importância do desenho no processo projetivo, esta pesquisa tem como objetivo principal sistematizar e analisar informações sobre o uso da representação gráfica na atuação profissional dos egressos do Curso de arquitetura e Urbanismo do IAU.USP, formados em 2010, 2011 e 2012. Ainda se pretende realizar experimentações para verificar as potencialidades das novas ferramentas digitais e expô-las aos graduandos a fim de aumentar seu repertório.

Palavras chave: desenho analógico, desenho digital, processo projetivo, prática profissional.

Abstract

This research is guided on importance of research on the professional practice of egressed students, with emphasis on production and graphical representation as a tool for continuous assessment (feedback) of undergraduate education under the aspect of content and methodology embedded in contemporary world. Given the current context of technological development and the importance of drawing in the projective process resumption, this research aims to systematize and analyze information about the use of graphic representation in professional activities of graduates of the Architecture and Urbanism School of IAU. USP, formed in 2010, 2011 and 2012. It still intends to carry out experiments to verify the potential of new digital tools and expose them to graduate students to increase their repertoire.

Keywords: analog drawing, digital drawing, project process, professional practice.

Introdução

Esta pesquisa se insere nas atividades desenvolvidas no Núcleo de Apoio à Pesquisa em Estudos de Linguagem em Arquitetura e Cidade. Este grupo desenvolve pesquisas de temas relacionados à Linguagem e Representação dando ênfase aos processos cognitivos presentes tanto na percepção da cidade e da arquitetura, quanto nos processos projetuais. Procura-se caracterizar as diferentes perspectivas teóricas e práticas existentes na relação dos meios de representação com o ensino de Arquitetura e Urbanismo, atentos às relações processuais e metodológicas existentes entre elas. Dessa maneira, objetiva-se destacar os vínculos entre os meios de representação, artísticos ou não, e a consciência crítica e propositiva de espacialidade, seja urbana ou arquitetônica.

Para a arquitetura, o desenho como forma de expressão é fundamental, já que é unicamente por meio dele que as ideias podem fluir. Desenhar, como TAVARES defende, ensina a cada indivíduo a ver dia após dia, ensina-o a refinar o olhar, fato imprescindível para o arquiteto, cuja percepção do mundo, dos objetos que o formam, deve ser apurada insistentemente. Entretanto, segundo RIGHI, “o computador tornou-se quase que obrigatório no processo de representação de projetos, tornando as simulações virtuais e as novas mídias cada vez mais exigidas”.

O desenho

Segundo CASTRAL e VIZIOLI, 2011, “[...] O desenho a lápis vem perdendo espaço frente aos processos operativos mediados pela velocidade e pelo consumo. Está se perdendo o emprego do desenho no processo criativo arquitetônico, como expressão de um pensamento.”

Talvez este fosse o legado de uma geração a qual está submersa a infindáveis tecnologias, para todas as finalidades e funcionalidades. O computador entrou como um auxílio, mas será que não usurpou de algum modo, em algum momento, os questionamentos e as discussões que deveriam primeiramente ser realizados nas fases iniciais de um projeto arquitetônico, pulando esta etapa fundamental de crítica e especulação formal gerada pelos croquis? Os sistemas CAD (*Computer Aided Design*) “criaram um novo ambiente de expressão projetual; porém, para alguns projetistas, dificultam o processo do raciocínio criativo do desenho livre na fase de concepção do projeto” (RUSCHEL e BIZELLO, 2011).

Contudo, não é de toda verdade que as tecnologias atrapalham o desenvolvimento dos processos projetivos, findando com as elaborações de esboços. Novas ferramentas foram criadas para aliar o desenho manual com o digital e permitir o constante fluxo das ideias como busca pelas soluções de projeto.

A linha entre o analógico e o digital tem ficado cada vez mais tênue. Se o desenho no papel é analógico e o que é no computador é digital, o que caracterizaria um desenho feito no papel, mas que cada traço é simultaneamente vetorizado e redirecionado para o computador permitindo sua manipulação em um editor de imagem como ocorre no caso da *Inkling*, que acompanha uma caneta esferográfica e um receptor, o qual é fixo em qualquer tipo de papel para captar os movimentos da caneta sobre a folha, transportando-os para o computador? Sem mencionar as tecnologias *touchscreen*, como as *tablets* gráficas; ou as *tablets* opacas; ou ainda a *Cintiq*, que possui alto reconhecimento da pressão do toque sobre a tela, semelhante a uma folha de papel, e diferentemente do *iPad*, *tablet* gráfica, cujo reconhecimento não é dado pela pressão, mas sim pela velocidade do traço.

Logo, não deveria haver, como RIGHI defende em sua dissertação de mestrado, competição entre as formas de representação, mas sim, “uma integração entre tecnologias digitais e analógicas.” (RIGHI, 2009, P.71). Estas não deveriam ser classificadas como melhores ou piores, apenas como diferentes entre si.

Objetivos

Tendo por base a importância do desenho à mão, do croqui, durante o desenvolvimento projetivo, esta pesquisa tem como objetivo principal sistematizar e analisar informações sobre o uso da representação gráfica na atuação profissional dos egressos do Curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU.USP, formados em 2010, 2011 e 2012. Tais informações, além de elucidar o momento em

que o desenho aparece no projeto (estudo preliminar, anteprojeto, apresentação ao cliente, etc), devem destacar o conhecimento, e os possíveis usos, por parte dos egressos das novas ferramentas de representação (*tablet*, *Inkling*, *Cintiq*, *iPad*), a fim de que seja gerado um feedback para as disciplinas Desenho de arquitetura I e II (IAU0737 e IAU0738), instrumentalizando o ensino de graduação por atualizar seu conteúdo e sua metodologia inseridos no mundo contemporâneo. Também tem por objetivo o estudo das potencialidades dessas ferramentas de representação gráfica digital e a sua exposição aos graduandos do curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU.USP.

Metodologia

Foi criado um formulário a fim de mapear e tabular os dados sobre os egressos do IAU. As perguntas foram baseadas na pesquisa de 2011, realizada pela bolsista Adriana Martins, cujo tema partilhava das mesmas predisposições a se estudar.

Após reavaliadas as perguntas e montado o questionário piloto, esse foi aplicado aos formandos e pós graduandos do Instituto, visando o seu aperfeiçoamento para que as respostas pudessem, quando aplicados de modo definitivo, ser o mais claras e objetivas possível.

Tanto o questionário piloto, quanto o formulário final foram mediados via internet, por Google drive, já que a acessibilidade e a adesão dos egressos poderiam ser maiores e melhores; afinal, depois de enviado, a data escolhida bem como o horário para o completo preenchimento ficaria a critério de cada ex-aluno. O envio, diferentemente de 2011, o qual fora feito por e-mail, foi realizado por meio da plataforma *Facebook*. Esta decisão foi tomada pela maior facilidade de controle promovida pelo *Facebook*, pois permite o conhecimento da data e do horário em que a mensagem foi visualizada, o que, ficaria obscurecido se caso fosse por e-mail, sem saber se, por exemplo, o e-mail enviado ainda estaria ativo pelo egresso. E de fato os resultados obtidos foram satisfatórios: respondido por 74 egressos, apresentou um aumento de quatro vezes referente à quantidade de entrevistados no ano de 2011.

A fim de que se conhecessem as potencialidades das plataformas digitais de representação gráfica, foram feitas várias experimentações nas diversas ferramentas, tanto feitas pelo pesquisador, quanto pelos graduandos, expondo-os a estas ferramentas para aumentar o seu repertório. O pesquisador se debruçou sobre a *tablet* opaca, a caneta *Inkling*, a *Cintiq* Wacom e o *iPad*, comparando-os. Já aos graduandos, foi aplicado um exercício de desenho o qual deveria ser feito na plataforma *Cintiq*. Escolheram-se assim três graduandos para realizarem uma intervenção na obra de Antoine Blanchard, *Notre Dame Paris*, 1900, criando a continuação da cena nas extremidades do quadro.

Considerações parciais

Sobre os resultados a respeito dos egressos do IAU.USP: 78% ainda utilizam a representação gráfica à mão livre em seu processo de trabalho, seja em levantamento de campo, em estudo preliminar, em projeto executivo, aprovação para a prefeitura ou apresentação ao cliente. *AutoCAD* e *Sketchup* são os programas mais utilizados, respectivamente para estudo preliminar 4% e 38%, para projeto executivo 68% e 0%, aprovação na prefeitura 18% e 0% e apresentação ao cliente 0% e 53%. Cerca de apenas 28% utilizam *tablet* ou *smartphone* como ferramenta de trabalho sem a função telefônica. Cerca de 9% utilizam *tablet* opaca como ferramenta de representação, 30% desconhecem e 61% não usam (tabela 1). Não houve um usuário nem de *Cintiq* nem de *Inkling* como ferramenta de representação, sendo respectivamente 34% e 34% não usam e 66% e 66% desconhecem.

Assim, pode-se observar pelas pesquisas quantitativas destinadas aos egressos do IAU que a maioria dos arquitetos não conhecem as novas formas de representação digital, embora ambos utilizem, independentemente do meio, digital ou analógico, o desenho à mão.

Tabela 1
Uso de *tablet* opaca como
ferramenta de representação

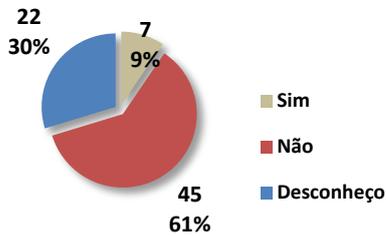
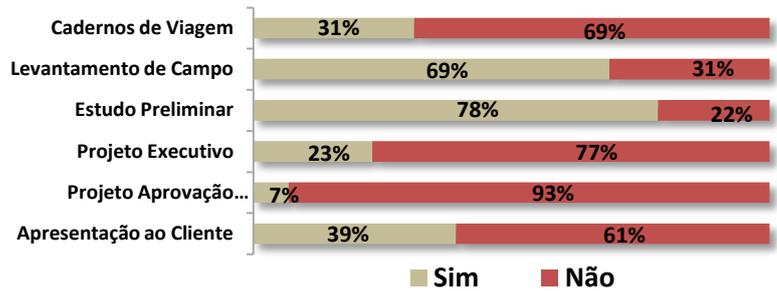


Tabela 2: Uso de Desenho à mão livre / croqui



Sobre as experimentações práticas realizadas concluiu-se que o traço do desenho feito em *iPad* diverge em muito do traço original do autor, padronizando-o e deixando irreconhecível se comparado ao de outras pessoas. O tipo de traço percebido na *tablet* opaca já carrega as características da mão que o desenha, mas a dificuldade está na assimilação entre mesa de desenho e a tela de observação, estabelecendo uma relação cega entre ambas. A caneta *Inkling* gera o mesmo traço original, já que a caneta, esferográfica, é ligada a um receptor o qual capta todo o registro gráfico elaborado sobre a folha de papel. Mas a melhor plataforma entre as quatro estudadas é a *Cintiq*, que, embora seja muito cara e de difícil transporte, oferece várias vantagens, como o traço gerado ser fiel ao realizado em papel, e ainda possibilitar a inclusão de imagens retiradas da internet e a livre intervenção sobre elas.

Referente a experimentação realizada com os três graduandos, pode-se observar grande diferença entre as atitudes tomadas frente a obra de Blanchard. O primeiro aluno, por não ter domínio da plataforma *Cintiq*, levou muito tempo para se adaptar à ferramenta, e sua intervenção foi criar um *iPad* ao redor da obra, como se esta estivesse sendo lida a partir de tal tecnologia. O segundo aluno, por já conhecer a *Cintiq*, foi bastante eficiente; continuou a perspectiva do plano edificado à direita e criou a volumetria humana seguindo a escala apresentada originalmente. Já o terceiro, embora não conhecesse a ferramenta, mostrou uma rápida adaptação e uma grande criatividade no desenvolvimento do exercício. Além de continuar a perspectiva da edificação à esquerda e de criar outros personagens os quais parecem ter saído diretamente da época em que a obra fora realizada, e ainda além de intervir de uma forma abrupta, criando uma pichação no muro parisiense, o aluno utilizou cores, passo não dado na exploração da plataforma pelos outros.

Observou-se assim na comparação das três intervenções, uma grande diferenciação de um tipo de traço para outro. Elucidando a vantagem da *Cintiq* de preservar a característica original do desenho de cada pessoa.



Agradecimentos

Ao Núcleo de Apoio à Pesquisa em Estudos de Linguagem da Arquitetura e da Cidade (N.ELAC) e ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos (IAU.USP).

Referências

- CASTRAL, Paulo Cesar; VIZIOLI, Simone Helena Tanoue. **O desenho à mão-livre mediado pela tablet**. XV Congresso de La sociedad iberoamericana de gráfica digital – SIGRADI. 2011.
- GOUVEIA, Anna Paula silva. **O croqui do arquiteto e o ensino do desenho**. 1998. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Volume I – Croqui: representação e simulação, São Paulo, 1998.
- RIGHI, T. A. F., CELANI, G., RUSCHEL, R.C. **Displays interativos no atelier de projeto: um experimento pedagógico**. Anais Sigradi 2009 (pp 393-395).
- RUSCHEL, Regina Coeli, BIZELLO, Sergio Adriano. **Capítulo 20: Avaliação de Sistemas CAD livres**. PP.395. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011.
- TAVARES, Paula – **O desenho como ferramenta universal**. O contributo do processo do desenho na metodologia projectual. Revista de estudos politécnicos, 2009, Vol VII, nº12, 007-024.

ANEXO 8: Fichamentos de citação

GOUVEIA, Anna Paula silva. **O croqui do arquiteto e o ensino do desenho**. 1998. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, Volume I – Croqui: representação e simulação, São Paulo, 1998.

Segundo Edmond Couchot, representar é poder passar de um ponto qualquer de um espaço em três dimensões a seu análogo (seu “transformador”) num espaço de duas dimensões. Mas estabelece também uma relação imediata entre o objeto a figurar, sua imagem e quem organiza o encontro de

O projeto de arquitetura é também uma escolha frente às possibilidades, o que também implica em renúncia. Quanto maior for a capacidade do indivíduo em perceber e compreender sua vivência no mundo, maior será sua liberdade de escolha entre as alternativas. O desenho, como forma de pensamento e expressão da vivência do indivíduo auxilia no seu desenvolvimento perceptivo e, assim sendo, amplia a liberdade de escolha. P. 8

Logo, podemos associar percepção, compreensão e memória à consciência. Perceber e compreender implicam em estar consciente e estar consciente implica em utilizar-se da memória. A memória é o elo de ligação entre os produtos da consciência. Sem memória não há consciência.

Mas se analisarmos a imagem segundo as colocações de J. P. Sartre,

Não há, não poderia haver imagens na consciência. Mas a imagem é um certo tipo de consciência. A imagem é consciência de alguma coisa.

podemos admitir, [...] que é a memória que transforma a imagem em ato de consciência de um objeto. PP.21-22

Para Minoru Naruto, segundo os estudos de Husserl, mais tarde complementados por Sarte, pode-se distinguir dois tipos de consciência, uma perceptiva, a que percebe, que detém a consciência dos dados reais e outra imaginativa, que imagina, cria e recria.

Logo, se imagem é consciência, pode também ser distinguida por essas duas categorias.

As duas consciências, no entanto, interagem e se complementam, o que caracteriza o processo de produção de novas imagens, genericamente conhecido como imaginação e o seu produto como imaginário. P.22

[...] O croqui, enquanto instrumento, determina ou condiciona o processo projetivo, pois a maturidade ou o domínio do desenho por parte do arquiteto está em parte relacionado com o domínio do espaço, em suas características sensíveis e perceptivas. P. 25

O croqui também é expressão particular e requer domínio mínimo de técnicas gráficas e sintaxe visual, como também instrumentação técnico-científica para representação do espaço tridimensional, a perspectiva. Nesses termos, o processo de ensino-aprendizagem do desenho em arquitetura envolve instrumentar a mente, para poder imaginar, criar, elaborar respostas espaciais e concomitantemente representá-las graficamente de forma expressiva e comunicativa, enquanto linguagem. P.25

O croqui se caracteriza pelo traço expressivo, como uma assinatura, uma identidade entre o que o arquiteto pensa, ou melhor, imagina e o que desenha. Como saber se esta relação é verdadeira? Uma solução: comparar o croqui e a obra já edificada. Outra: avaliara qualidade de representação espacial gráfica do espaço imaginado, o que envolve conhecer perspectiva, por esta já ser culturalmente assimilada como representação mais próxima daquilo que vemos [...] p. 53

A arquitetura sempre foi considerada como uma arte do desenho, pois se apresenta como um desenho (desígnio) materializado. Contudo nos últimos anos alguns teóricos defenderam o fim dessa disciplina nas faculdades, e o desenho para alguns arquitetos tornou-se cada vez mais supérfluo, frente a duas justificativas diversas mas relativas: o desenvolvimento tecnológico da computação gráfica; e o conceito de uma arquitetura industrializada, componível por peças modulares, advinda de relações puramente racionais e matemáticas, fundamentada cientificamente. P. 54

[...] A mimese é fonte de conhecimento e, através da abstração, ou seja, escolha de alguns elementos mais importantes ou relações essenciais é que dar-se-á início ao processo de projeto. Com referência ao desenho propriamente dito, os croquis, geralmente são desenhos a traço. O fato de representar-se planos de cor, de luz e sombra através de linhas, que só excepcionalmente nos aparecem observáveis na realidade, é um ato de abstração. Numa relação contrária, quanto menos mimético o desenho se apresentar, mais exigirá de nossa capacidade de abstração para compreendê-lo enquanto representação. P.54

Castral, Paulo Cesar; VIZIOLI, Simone Helena Tanoue. **O desenho à mão-livre mediado pela *tablet***. XV Congresso de La sociedad iberoamericana de gráfica digital – SIGRADI. 2011.

Este artigo discute a redefinição do papel do desenho à mão livre no processo projetivo arquitetônico, tendo como parâmetro a mediação dos meios digitais, principalmente das interfaces intuitivas de inserção de dados gráficos, tal como *tablet*. P.1

[...] O desenho a lápis vem perdendo espaço frente aos processos operativos mediados pela velocidade e pelo consumo. Está se perdendo o emprego do desenho no processo criativo arquitetônico, como expressão de um pensamento. P.1

Stones e Cassidy (2010, p.444) apontam que o esboço rudimentar celebra a ambiguidade, enquanto os traços do computador, pelas configurações padrão, parecem decisivos. P.1

Os esboços, por meio de seus gestos rápidos, são capazes de captar o pensamento antes de sua depuração, isto é, a ideia frui da mente para o papel, se concretiza, repousa sobre o plano e então passa a ser lida, analisada, e modificada. P.2

Ao marcar o papel com o grafite ou indiretamente fazer com que o traço seja rastreado por um feixe de elétrons sobre a face de um tubo de raios catódicos, o que realmente importa é saber se está colocando tais informações e quais qualidades servirão ao objetivo pretendido, de forma mais eficaz. P.2

P.2

Os resultados dos trabalhos revelam um grau de diversidade maior do que o esperado inicialmente pela pesquisa. Sendo o grupo composto por seis alunos, puderam-se constatar quatro diferentes procedimentos no uso da tecnologia disponível para o exercício. Nesse sentido definiram-se os seguintes procedentes: colagem (um aluno); organização (um aluno); sobreposição (dois alunos); e justaposição (dois alunos). P.4

Entende-se, portanto, que o meio técnico e o procedimento, mais que condicionar um universo restrito, propiciam o registro das individualidades e sua consequente revisão. P.4

[...] o ato de desenhar constitui-se na própria educação do olhar. Este olhar, aliado à personalidade estampada na ambiguidade do traço desenhado, pode, por meio da *tablet*, prosseguir cumprindo seu papel basilar no processo projetual do arquiteto. P.5

MENSATO, Isabelle; VIZIOLI, Simone. **O uso do *tablet* no ensino de Arquitetura: primeiras impressões.** XV Congresso de SIGRADi, 16, 17 e 18 de Novembro de 2011.

Thales Righi (2009) afirma em sua tese que desenhar está diretamente relacionado à capacidade de observar e compreender formas, podendo ser chamado de “percepção visual”. A percepção visual é fundamental para as áreas projetivas, embasando o processo criativo por meio da produção de desenhos que funcionam como suporte cognitivo para o desenvolvimento das ideias, além de propiciar o registro do projeto. P.03

Estudos apontam que durante o processo de parametrização das soluções em sistemas CAD pode ocorrer uma simplificação digital da proposta inicial, isto é, perde-se parte da imprecisão dos croquis, dos estudos, que permitem a flexibilização das ações dos arquitetos. Solucionando a questão da massificação do traço aparecem os *tablets* atuais que permitem o reconhecimento das sensações de

“tato”, isto é, a força empregada na “caneta digital” e a leveza do traço, que imprimem resultados personalizados nos croquis. “O croqui se caracteriza pelo traço expressivo, como uma assinatura, uma identidade entre o que o arquiteto pensa, ou melhor, imagina e o que desenha”. (Gouveia p.53, 1998) P. 03

A comparação entre os desenhos desenvolvidos, até o presente momento, a lápis e papel e os obtidos com o *tablet* apontou grande semelhança entre eles. O autor dos desenhos não perde seus traços característicos, em relação aos desenhos de formato digital, e consegue manusear facilmente os seus trabalhos de uma forma organizada, sem perdas, e sem grandes volumes de papéis. P. 05

Pontos que representavam desvantagens na utilização da ferramenta *tablet* opaco foram encontrados, como a perda de tempo – o tempo gasto ao ligar o computador até inicializar o programa, diferente do papel e lápis que estão sempre ao alcance-, problemas de locomoção quando o desenho é ao ar livre – bateria do computador, apoio adequado para a ferramenta. Já com a utilização do *tablet iPad*, solucionamos os problemas de tempo e locomoção, porém perdemos o principal: a relação da diferenciação dos traços, já que esta ferramenta não permite a leitura da variedade de pressão aplicada na tela. P.06

TAMAOKI, Renato; VIZIOLI, Simone. **Estudo Comparativo entre as Novas Ferramentas Digitais Utilizadas no Desenho à Mão Livre**. Congresso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, SIGraDI, Knowledge-based *Design*, XVII, 2013, Valparaíso.

Dessa maneira, objetiva-se destacar os vínculos entre os meios de representação, artísticos ou não, e a consciência crítica e propositiva de espacialidade, seja urbana ou arquitetônica.

A pesquisa tem como objetivo principal testar e avaliar os recursos das interfaces digitais recentes que usam o desenho à mão livre como elemento significativo em seus processos, principalmente durante o processo projetivo. P.01

Veloso (VELOSO, 2011) compara os sistemas de criação produtiva, que seriam responsáveis por gerar duas posturas para o labor do arquiteto, estabelecendo novas perspectivas para o desenho arquitetônico auxiliado por computador. Em uma delas, o homem tem posição central no processo criativo predominante, autográfico e engajado, produzindo a imagem mental com o auxílio de representações manuais, estabelecendo o ciclo do projeto em torno de si. Com o uso de aparelhos eletrônicos para esse fim, esse ciclo sofre rupturas e o papel do homem é descentralizado, gerando uma segunda postura, em que a produção se torna uma simbiose de dois agentes, um pensante e outro que processa informações, colocando em pauta um novo ciclo de projeto, que coloca homem e aparelho em conflito, gerando um jogo de exploração de possibilidades, sugerindo uma soma das idiosincrasias humanas às da caixa preta autônoma, o que demanda novas formas de diálogos e interações. P.02

[...] para que se faça uso de qualquer uma dessas ferramentas, dois momentos de interação são necessários: um de experiência de livre exploração do aparelho e dos programas, e o outro de experiência direcionada, com um objetivo ou produto específico a ser projetado. O primeiro referindo-

se a uma etapa de experimentação livre e o outro caracterizado pelo projeto de um objeto utilizando essas ferramentas. P.02

1) o desenho à mão, cumprindo uma importante função de comparação para as atividades que serão desenvolvidas com os aparelhos. 2) a caneta eletrônica (*Wacom Inkling*), com a qual o movimento gestual é rigorosamente executado pelo usuário, sendo imediatamente capturado pelo sensor do aparelho, 3) a *tablet* gráfica (*Apple iPad*), aparelho em que o usuário risca e olha diretamente a tela 4) a *tablet* opaca (*Wacom Bamboo*), na qual sua caneta se comporta como um *mouse* mais anatômico, sendo preciso o auxílio de um computador para seu uso pleno, tornando necessário que se olhe a tela do computador, e não a *tablet*, ao usá-la e 5) a tela digitalizadora (*Wacom Cintiq*), que, conceitualmente, funciona como uma união de recursos da *tablet* gráfica e da *tablet* opaca. P.03

A acumulação de propostas para o produto numa mesma folha permite que se absorva elas de maneira rápida e difusa, de modo que, em muitas vezes, é possível escolher uma das formas espalhadas pelo papel e desenvolver e/ou modificar suas formas. A inevitável repetição de formas aparece como reforço e compreensão da própria ideia, preparando-a para uma futura evolução. A forma final eleita não foi a última forma gerada, o que reforça o caráter de acumulação e seleção de formas do desenho à mão, conduzindo a um resultado conjunto que considera todo o processo de desenvolvimento. P.03

TAVARES, Paula – **O desenho como ferramenta universal**. O contributo do processo do desenho na metodologia projectual. Revista de estudos politécnicos, 2009, Vol VII, nº12, 007-024.

Da tradição da manualidade ao digital, da aquisição de competências às suas aplicações, abordaremos a contribuição do desenho na concepção e desenvolvimento de obras e produtos, da ideia ao desenho, da análise ao objecto (solução). P.8

A tentativa de representação, antes da consciência da interpretação ou invenção faz parte da vontade humana. São, aliás, conhecidos os estudos sobre as vastas capacidades expressivas e comunicativas dos desenhos das crianças, que de uma ou outra forma vão sendo “controladas” ao longo do crescimento pelas convenções, nem sempre pedagógicas, dos adultos. Qualquer um de nós que se lembre da infância, ou que na idade adulta lide habitualmente com crianças, sabe que há o impulso de riscar, de ver deslizar pela folha de papel o lápis, a ânsia pela cor, mas sobretudo pela identificação de resultado com “um algo”, ainda que no suporte nada se conheça. P.9-10

É perante as novas necessidades da sociedade, com a Revolução industrial, que surge, a necessidade de repensar o ensino do desenho. P.11

Em 1880 Ramalho Ortigão (Henriques, 2001) escrevia: “O desenho é a base de todo o ensino escolar e de toda a educação do homem. A fonte de todos os conhecimentos humanos é a observação. Toda a noção que não se baseie na observação dos fenômenos tem o carácter anedótico, não tem o carácter científico. [...]” p.12

Se considerarmos que o início do projecto no *Design* e na arquitectura, assim como nas artes plásticas, são substancialmente dominados por preocupações conceptuais, podemos afirmar o desenho como 'deriva', reflexiva ou compulsiva, instrumento organizacional do fluir da ideia, processo de adição e subtracção simultâneas, de função operativa para a construção da forma. P.12

Segundo Alan Pipes (Pipes, 2007), pertence ao desenho o momento Eureka, Pipes considera o impulso do registro como inevitável, intenso e imediato. São os registros e acções que não se mostram, são os 'desenhos pensamento', de elevado grau de intimidade, pois são monólogo para quem inventa. P.14

A metodologia projectual, no *Design* e na arquitectura, é garante de regra no desenvolvimento do projecto. É a abordagem científica que estrutura e direcciona, objectivando a ideia na resposta à proposta, na procura da solução. P.14

Independentemente do método proposto, é na divisão por etapas, que os teóricos da metodologia projectual, neste caso do *Design*, concordam, são elas: 1º - estruturação do problema projectual; 2º - projecto; 3º - realização do projecto. Sendo que a primeira contempla a procura da solução, o desenvolvimento do projecto propriamente dito. É aqui que o desenho dá a sua contribuição, como elemento de especulação que é; assim como no domínio do rigor computacional, propondo o protótipo para a construção, a terceira etapa. P.15

Apesar da sua relevância artística ser secundária [do desenho], enquanto instrumento, não podemos deixar de referir que entendemos a intervenção do desenho manual no desenvolvimento do projecto como o momento criativo por excelência, a componente gráfica explorada pelo individuo que usa lápis (caneta, marcador ou outro) confere 'poesia' ao projecto, uma vez que quem desenha, quem registra e investe contra o papel dando forma às coisas, imprime o seu cunho. Transporta consigo as suas experiências, as suas hesitações e certezas. O desenho dá ao projecto a oportunidade de transgressão e crescimento. P.16

Ingénua parece o pensamento ou mesmo a afirmação da obsolescência do desenho perante o desenvolvimento técnico e computacional, não se trata aqui de fazer prevalecer uma forma de fazer sobre a outra, mas de compreender a sua complementaridade. P.16

[...] com as palavras do Professor Vasco Branco (2001): "Mas bastará substituir o lápis por um "mouse", na litografia "desenhar" de Escher, para se escrever um pensamento sobre a relação entre *Design* e as tecnologias da informação/comunicação? Quem desenha, desenha-se a si próprio; quem não tem de si desenha nada, e se tiver um computador exponecia/disfarça a sua incompetência. (p. 123) P.17

No entanto, segundo o Professor Juan José Gomez Molina (1995), qualquer intenção de isolar o desenho na obra de um artista, caracterizando-o como autónomo, é uma situação enganosa, para o autor: "O desenho, a necessidade de desenhar, atende sempre a uma intenção específica (...) A valorização do desenho não vai depender tanto do seu valor autónomo como obra de arte, mas da sua vinculação ao processo pelo qual o artista o transforma numa parte significativa de si mesmo." (p. 34) P.18

Desenhar, desenhar, desenhar e desenhar. Através de escolhas, enfatismos e exclusões. Quem desenha aprende e reaprende a ver todos os dias. A experiência, tanto a nível pedagógico como da

prática efectiva do desenho, traduz que se observa melhor, observando e que se desenha melhor desenhando. [...] A mão que descansa demasiado perde a destreza, o cérebro precisa ser treinado e a mão obediente. P.21

[...] os programas das disciplinas de desenho devem ser abrangentes, os conteúdos devem permitir a aquisição das competências básicas para um exercício efectivo do desenho, mas devem deixar espaço ao desenvolvimento de uma linguagem própria, expressão de intenção.

Em conclusão, a aprendizagem do desenho é um processo evolutivo que requer as doses certas de rigor e disciplina, equilibradas com a “liberdade” e expressividade, para o conhecimento, desenvolvimento e afirmação de uma competência e/ou linguagem que tanto pode ser meio como fim nas várias áreas onde é utilizado. P.22

FRANÇA, Elena Furlan; MOREIRA, Daniel Carvalho. **Descrição de um experimento didático baseado em conteúdo para tablets.** Florianópolis, SC. XXI Simpósio nacional de geometria descritiva e desenho técnico.

As mesmas propriedades que caracterizam o desenho arquitetônico como um meio de reflexão, permitem que seja empregado como um instrumento de descrição de um projeto. P.2

O desenho manual se mantém presente nas situações onde as impressões do autor – memórias, desejos e intenções - são registradas de modo gráfico. O desenho também tem a responsabilidade de passar as informações técnicas necessárias para ser compreendido pelos seus executores. [...] “O desenho é uma abstração da mente humana e é sempre uma representação gráfica que explica, ou tenta explicar, uma realidade” (FIALHO, 2002, p.23). p.2

Há uma carência, portanto, de experiências práticas sobre como empregar estas ferramentas e que considere a variedade de informação em diferentes mídias digitais para melhorar a experiência e a representação da informação em arquitetura. P.2

Para auxiliar essas aulas práticas, o mundo virtual pode ser o contexto para a experimentação, ou seja, são mundos representativos da prática. E graças a essa simulação é possível oferecer melhores projetos, condições de espaços mais generosos e conexões urbanas mais adequadas, uma vez que a simulação de soluções possíveis pode ser assistida pelo computador. p.5

Finalmente, para profissionais do *Design* e para arquitetos e urbanistas inseridos na era digital, a representação gráfica é uma ferramenta essencial para a propagação do seu trabalho e entendimento do mesmo pelo empreendedor. Ele deve ser sempre criativo, seja ele uma sobreposição de técnicas, combinando pintura, desenho técnico, perspectiva e maquetes ou uma linguagem de representação digital. Encontra-se disponível uma quantidade variável de ferramentas de apoio à representação arquitetônica, verificação espacial e de coleção de dados para utilização em *tablets* e dispositivos móveis. P.6

A experiência descrita no presente artigo considerou a utilização do *iPad* em uma atividade da disciplina de Teoria da Arquitetura para o primeiro ano do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. O tema proposto na aula experimental foi o da

arquitetura medieval, com a descrição de três catedrais representativas do Período Gótico francês em Paris: a abadia de Saint Denis, a Catedral de Notre Dame e Sainte Chapelle. A escolha dessas três catedrais góticas se deu por estarem no mesmo contexto geográfico e por representarem fases marcantes da evolução da arquitetura gótica. Deve-se ressaltar também que as características da arquitetura gótica foram tratadas em outras aulas e que a aplicação dos *tablets* foi especificamente na ilustração dos exemplos escolhidos. A elaboração do conteúdo em *iBook* contou com imagens interativas, galerias de fotos, panoramas 360°, tour virtual, modelos em 3D e um questionário final. P.7

Em aparelhos tradicionais como o *datashow* a apresentação de conteúdo gráfico fica limitada pela gama de cores disponível somada à iluminação inadequada de certos ambientes. O *iPad*, por outro lado oferece a possibilidade de demonstração das obras com as cores bem aproximadas do que são na realidade, além da ferramenta que permite exibir detalhes do elemento, muitas vezes mais do que é possível presencialmente, de tal forma que é possível perceber a textura dos materiais e o relevo dos elementos, ou seja, com isso você tem uma outra ideia do trabalho do arquiteto e do construtor. Portanto explorar essa possibilidade de resolução é a proposta para as próximas disciplinas. P.12-13

MASSIRONI, Manfredo. Ver pelo desenho, aspectos técnicos, comunicativos.
Edições 70, Lisboa, 1982.

Qualquer objeto que trace um sinal em qualquer superfície; o homem pré-histórico que com uma pedra mais dura grava a rocha;; o rapaz que com giz traça sinais no asfalto; o encarcerado que reconstrói um mundo de sinais na parede-diafragma que o separa do mundo exterior; Arquimedes que desenha figuras na areia e que se deixa matar para não interromper o diálogo com aquelas formas [...]; as centenas de desenhadores que percorreram as oficinas da França para traçarem as ilustrações da *Enciclopédia*; os pesquisadores de quase todas as disciplinas que, chegados a determinados limites nos próprios conhecimentos expressos pela palavra, encontram com um sinal não verbal a possibilidade de ir mais além... p.17

De facto, esta técnica essencial e primária, baseada nos processos da visão, encontra meios e matizes para se adaptar às mais variadas exigências. Ela vai desde a ilustração das funções taxonômicas das ciências da natureza, às descrições expressivas da ilustração artística [...] p.17

Todas as vezes que o pintor afirma imitar as coisas como as vê, está a errar. Representá-las-á segundo a sua defeituosa imaginação e realizará um mau quadro. Antes de empunhar o lápis ou o pincel, ele deve ajustar os seus olhos ao raciocínio segundo os princípios da arte que ensina como ver as coisas, não só como se veem, mas também como devem ser representados. [Gombrich, 1961, p.379-380, trad. it.] p.20

O sinal (inscrito como traço gráfico) já definido como sinal-objecto, sinal-contorno, sinal-textura, pode articular-se no interior de cada uma das três funções, em duas grandes famílias. A primeira é caracterizada pela precisão e uniformidade (sinal executado com instrumentos); a segunda pela variabilidade e a falta de homogeneidade (à mão-livre). P.42-43

A imagem tem a característica de se apresentar como um intermediário entre o indivíduo e a realidade física que lhe é exterior e devido a esta posição provoca-lhe outro grau de credibilidade que a penetra [...] p.45

Por agora é interessante ver como Leonardo se deu conta de como a utilização das regras da perspectiva constrange a mente dos pintores a procederem de maneira especial, ou seja, a seguirem a natureza de modo mimético: “A necessidade obriga a mente do pintor a transmutar-se na mente da natureza e a fazer-se intérprete entre essa natureza e a arte”: Keele (1979).

Sartre, por outro lado, sublinha o facto de que ver o que uma imagem representa, significa representar nela a realidade reproduzida: “A imagem dá a impressão de ser a coisa reproduzida, tende a fazer-se passar pela própria coisa que reproduz”.

Poderemos, contudo, completar esta afirmação dizendo que a imagem, para além de se fazer passar pela coisa que reproduz, transmite também informações relativas ao modo como a imagem pode ser lida ou utilizada. A imagem que, mais do que qualquer outra, tende a identificar-se perceptivamente com a coisa que reproduz é a ilustrativa. P.46-47

Qualquer representação gráfica, porquanto fiel à realidade, proporcionada e precisa nos pormenores, particularizada em cada uma das suas partes, é sempre uma interpretação e por isso, uma tentativa de explicação da própria realidade. P.69

Hoje já ninguém crê na pretensa objectividade dos meios de comunicação e isto não por um enganador comportamento do emissor, mas por um facto intrínseco ao processo – qualquer codificação exige uma escolha.

O código funciona enquanto é comum ou comunicável e pode ser assim porque estruturado e regulamentado; a regulamentação permite a comunicabilidade, mas torna rígida a possibilidade de adaptação à realidade. Esta realidade pode, contudo, ser indagada e comunicada através do filtro do código, por sucessivas aproximações. As aproximações foram meios de escolha. A construção das representações concretas tem em conta processos perceptivos e produz elaborados que favorecem impressões similares às produzidas pelos objectos postos em imagem. P. 69

Efectivamente, em qualquer imagem são evidenciados alguns traços, elementos ou características, de maneira a resultarem bem legíveis, enquanto outros, pelo contrário, são completamente descurados, voluntariamente ignorados, omitidos, como se não existissem.

É interessante notar como, observando atentamente uma imagem gráfica, dela ressalta com uma certa facilidade o que nela está realçado, escolhido, reforçado, enquanto é mais difícil enumerar um certo número de elementos omitidos, mesmo que habitualmente estes últimos sejam em número muito maior. Isto depende das qualidades envolventes e absorventes das imagens que, frequentemente se propõem do ponto de vista cognitivo como um subrogado muito convincente da realidade. P.70

2- Às vezes as crianças divertem-se a embaraçar-nos com perguntas deste tipo: “Os cães azuis existem?” E à nossa resposta negativa, rebatem: “Mas há, porque sou capaz de desenhar um.” Para eles, entre o objecto e a sua representação não existe muita diferença. P.72

Assim, cada objecto é, para fins de representação, múltiplos objectos diferentes. Cada representação tende a pôr entre parêntesis, sem as excluir de todo, as outras possibilidades de existências do objecto, para lhe exaltar especialmente uma. P.81

O desmembramento operado pela representação gráfica quando escolhe, no universo de objectos, o que cada objecto vai assumir de si, esse objecto particular que ela exprime, corresponde a um momento de interpretação, de conhecimento, de comunicação. É uma maneira de desmontar o brinquedo para ver e dizer como é feito. Vê-se então que desmontar o significante não nos leva a descobrir o significado, mas a construir outros significantes; assim o desenho que representa um objecto, enquanto nos dá informações sobre aquele objecto, propõe-se como novo objecto que necessita de explicações e assim por diante. P.81-82

RIGHI, T. A. F. Displays Interativos como ferramentas de comunicação no processo de projeto de arquitetura. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas, 2009

[...] foi realizado um levantamento das tecnologias disponíveis que permitem produzir esboços manuais diretamente em formato digital. Dentre essas tecnologias, duas foram escolhidas para o desenvolvimento da parte experimental da pesquisa: a lousa interativa e a mesa digitalizadora opaca. [...] Espera-se que a pesquisa propicie a inserção de meios digitais no ensino de projeto de arquitetura e reformule a dinâmica atual do atelier de projeto convencional. P.VI

A Revolução Digital pode ser entendida como a inclusão dos computadores e da internet nas atividades mais básicas dos seres humanos proporcionando uma revolução nos modos de produção e de desenvolvimento de produtos, ampliando as fronteiras de conhecimento e aumentando exponencialmente a capacidade de processamento e de resolução de tarefas complexas. P.1

O computador tornou-se quase que obrigatório no processo de representação de projetos, tornando as simulações virtuais e as novas mídias cada vez mais exigidas. P.2

Atualmente a arquitetura mistura-se com os meios digitais. O computador que inicialmente fora criado para auxiliar no processo de projeto, passou a atuar como mera ferramenta de representação e agora está retomando suas funções originais se tornando uma importante ferramenta no processo criativo de projeto, o que resulta no desenvolvimento de novos programas e ferramentas de projeto, tais como os meios de prototipagem rápida, a digitalização 3D de maquetes físicas e os displays interativos. P.2

O presente estudo pretende contribuir com o processo de projeto colaborativo de arquitetura, a partir do desenvolvimento de métodos baseados no uso de displays interativos. P.3

Para tal a presente pesquisa está vinculada ao projeto temático “O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia” que está sob a coordenação da professora livre docente Doris Kowaltowski e tem o apoio da Fundação de amparo a pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). P.3

No Capítulo 3 o projeto em equipes é detalhado em suas várias faces. Inicialmente são explicadas as diferenças entre cooperação e colaboração e como isso se reflete no ambiente de aprendizagem. Em seguida, a colaboração nos meios profissionais é descrita, ressaltando-se a importância nos dias atuais do trabalho em equipes multidisciplinares, formadas por arquitetos especialistas em diversas áreas do projeto. P.5

A fundamentação teórica termina no Capítulo 4, onde é ressaltada a influência da tecnologia no processo de projeto de arquitetura. [...] Os equipamentos digitais apresentados nesse capítulo revelam tendências de tecnologias que proporcionam cada vez mais interação entre o usuário e a máquina e que, para a arquitetura podem ser chamados de **híbridos**, sendo capazes de mesclar práticas convencionais de desenho nos meios digitais. P.5

O Capítulo 5 constitui-se dos aspectos metodológicos traçados para a pesquisa. P.5

O ato de desenhar está intimamente relacionado à capacidade de observar e compreender formas, o que pode ser descrito como “percepção visual”. A percepção visual é fundamental para as áreas projetivas, embasando o processo criativo por meio da produção de desenhos que funcionam como suporte cognitivo para o desenvolvimento das idéias, além de propiciar o registro do projeto. P.7

As ferramentas computacionais valorizam o desenvolvimento da percepção visual auxiliando na elaboração e expressão das idéias. A utilização desses meios enfatiza a leitura e interpretação, diminuindo a importância das habilidades manuais de desenho. P.8

O desenho que origina o pensamento gráfico do arquiteto pode ser descrito por seis usos principais: representação, abstração, manipulação, expressão, descoberta e verificação (LASEAU, 1989). P.8

Os esboços podem ser considerados os melhores instrumentos mediadores nas fases iniciais de projeto. [...] O principal objetivo do esboço é o registro das concepções gerais dos problemas, através do qual o sujeito interage e desenvolve uma proposta de solução com rapidez, facilidade e flexibilidade. P.9-10.

Assim, o desenvolvimento do projeto ocorre de maneira menos rígida, disposto sobre certa ambigüidade que é depositada no papel. Nesse sentido descobertas inesperadas conseguidas através dos desenhos, são muito benéficas no processo de projeto (SCHÖN e WIGGINS, 1992). P.10

No contexto inicial do processo de projeto alguns autores citam que, freqüentemente, os projetistas são acometidos por situações nas quais se prendem a uma idéia esboçada, caracterizando a **fixação** - uma barreira no processo de percepção e de resolução de problemas de projeto (SUWA et al, 2001). Após uma interpretação ser alcançada, mesmo com grandes esforços, torna-se difícil enxergar alternativas diferentes. A geração de novas interpretações de desenhos ambíguos (que não possuem proporções e medidas exatas) decai após os primeiros minutos de tentativas (JONES, 1998). [...]Algumas soluções são apontadas para que os projetistas saiam dessa situação, como inverter o sentido do desenho e tentar reorganizar as formas no espaço. Quanto mais ambíguo for o desenho, mais fácil se torna sua reinterpretação, contudo ambigüidade maior gera maior dificuldade de interpretação e definição de uma resposta (GOEL, 1995). P.12

Baseado em Fraser e Henmi (1994), Lawson (1997) afirma que o desenho pode ser dividido nas seguintes categorias: desenhos referenciais, diagramas, desenhos de projetos, desenhos de

apresentação e desenhos visionários. Dentre elas, a mais importante para o processo de projeto é o “desenho de projeto”, pois explica e ajuda a desenvolver as ideias do projetista. P.13

Os “**desenhos de projetos**” podem ser compreendidos como ferramentas que servem para testar hipóteses, já que através deles são propostas diversas alternativas possíveis para o mesmo problema. P.13

Os **diagramas** são considerados opostos aos desenhos de apresentação e construção. São considerados instrumentos de ordenação das propostas dos projetistas e se tornam perigosos se interpretados por outras pessoas. P.15

A expressão de **desenhos visionários** [...] pode ser entendida como desenhos responsáveis por enviar indicações gerais de algumas qualidades do projeto proposto. P.15

É notório que o desenho está presente nos métodos da maioria arquitetos e estudantes de arquitetura. Segundo Schön (2000), o desenho faz parte da educação do arquiteto e ele somente dominará suas potencialidades como forma de expressão se aprender a utilizá-lo. O arquiteto se condiciona a utilizar o desenho da melhor forma que lhe convém. P.16

Os esboços manuais foram considerados durante muito tempo como o **meio** no processo de pensamento, e os meios digitais eram tachados como ferramentas não apropriadas para oferecer qualquer tipo de suporte à criatividade (ELSAS VAN e VERGEEST, 1998).

Entretanto, trabalhos como o de Bilda e Demirkan (2002) demonstram que os meios digitais são fundamentais para a melhor compreensão visual do problema, permitindo uma resolução de forma mais rápida. P.19

Algumas diferenças puderam ser observadas e, dentre elas, notou-se que os projetistas se consideraram mais familiarizados e criativos diante dos meios tradicionais (MANUAL-CAD-MANUAL), produzindo mais desenhos. Isso se traduz em um aumento no número de evoluções dos produtos e de ações cognitivas. Tal fato pode ser um reflexo da formação acadêmica, por terem aprendido a usar o desenho a mão como ferramenta de cognição durante a formação, intimidando assim o uso de mídias digitais. P.19

Assim concluímos que o desenho enquanto parte fundamental do processo criativo está sofrendo transformações proporcionadas pelos meios tecnológicos, alterando e interferindo nas ações cognitivas dos arquitetos. Esse panorama nos leva a avaliar que a metodologia de trabalho do arquiteto está se modificando e se adaptando às ferramentas digitais. É necessário discutir os efeitos dessas mudanças, principalmente quanto ao ensino de projeto de arquitetura, para que não ocorram perdas ou limitações da criatividade. P.20

A variedade de mídias digitais que proporcionam uma grande multidimensionalidade do espaço informacional tem contribuído para estimular a exploração do espaço e suas potencialidades. As variações formais, potencializadas pela era digital, podem ser vistas em obras de arquitetos como Frank Gehry (Figura 37), Nox (Figura 38), Zaha Hadid (Figura 39).

Os avanços em termos de *software* e *hardware* permitiram aos arquitetos a exploração formal livre e a visualização das criações em ambientes virtuais tridimensionalizados. Para Steele (2001) a confiança excessiva nesse tipo de representação deve ser revista, de modo a penetrar no potencial desta tecnologia como uma ferramenta de prática crítica. P.69

Steele (2001) traz ainda um ponto fundamental para o presente trabalho, a identificação de métodos de projeto que utilizam tecnologias capazes de fundir o digital com o tradicional. Tais práticas, segundo o autor, são identificadas como um método híbrido (este termo tem sido utilizado freqüentemente para se referir à relação entre tecnologias tradicionais – analógicas – e contemporâneas – digitais). P.70

A respeito do ensino de arquitetura, Steele (2001) pontua uma série de problemas relacionados à formação de futuros arquitetos. Ele identifica uma geração de transição formada por profissionais que demonstram uma grande habilidade no manejo de programas mais comuns. Essa habilidade maior, na qual muitos arquitetos deveriam ser mestres na teoria ou na prática, pode levar os alunos a assumirem predominantemente as tarefas repetitivas com o computador e isoladas de outros aspectos de aprendizado. P.71

As ferramentas digitais utilizadas nos dias de hoje não devem competir com os meios tradicionais, devem se unir a eles proporcionando uma integração entre tecnologias digitais e analógicas. Os usos de tais ferramentas no auxílio do processo criativo são muitos e a exploração formal possibilitada por ferramentas como digitalizadores 3D, máquinas de prototipagem rápida, impressoras a laser, estimulam os alunos a buscar inovações. Entretanto há de se salientar que mesmo diante de tantas possibilidades tecnológicas, muitos estudantes e arquitetos sentem necessidade e utilizam meios tradicionais como os croquis manuais. P.71

Ao se analisar a metodologia de projeto de Frank Gehry, um dos mais renomados arquitetos do século XX e XXI, pode-se constatar que, embora o desenvolvimento de seus projetos dependa muito de meios digitais durante a fase conceitual, ainda são realizados muitos croquis manuais e estudos volumétricos em maquetes físicas (Figura 40 e 41). P.71

Essas inovações tecnológicas propiciam avanços na interface entre homem e computador, possibilitando a criação de sistemas que utilizem mais a intuição humana para a manipulação dos computadores. Isso fez com que o computador mudasse de posição: o que inicialmente era uma mera ferramenta de representação passou a se fundir ao trabalho humano (TERZIDIS, 2006). As máquinas possibilitam ao homem a realização de tarefas complexas anteriormente impossíveis de serem realizadas. Os meios computacionais passaram a dilatar a nossa capacidade de processamento de informação proporcionando, assim, um aumento na produtividade e a possibilidade de criação de novas formas e meios para a realização de tarefas. P.77

O estudo de Vasquéz (2004) testou a utilização de lousas interativas em ateliers de projeto de arquitetura. Nos experimentos os alunos trabalharam inteiramente em meios digitais, abolindo o uso de papéis. Dentre as vantagens citadas no artigo estão os seguintes fatores:

- Os estudantes puderam trabalhar em seus projetos até instantes antes da apresentação.
- O professor pôde fazer anotações diretamente sobre a tela, da mesma forma que os alunos também puderam, estabelecendo uma melhor dinâmica de atendimento.
- Os professores puderam mostrar outros projetos em tempo real de atendimento e esses projetos serviram como exemplos de soluções possíveis para os problemas encontrados.

- As discussões podem ser gravadas por câmeras normais, permitindo aos alunos rever as críticas para melhor resolver os problemas encontrados. Esses vídeos foram disponibilizados na internet facilitando a divulgação e acesso.
- Permitiram maior flexibilidade de apresentação e críticas a qualquer momento.
- Mais tempo de desenho e menos tempo para a produção de material para apresentação.
- Maiores recursos na apresentação como o zoom, pan, etc.
- Possibilidade de documentação da apresentação, mediante vídeo.
- Redução com custos de impressões p.88-89

As *tablets* possibilitam a manipulação manual de desenhos, dessa forma permitem aos arquitetos a produção de croquis, a realização de observações sobre imagens e a produção de diagramas e organogramas. Os arquivos produzidos podem ser disponibilizados através da internet ou retrabalhados em sistemas CAD.

Uma das principais desvantagens das *tablets* refere-se aos usos nos sistemas CAD. O *mouse* é uma ferramenta mais ágil para a produção de desenhos técnicos.

Estabelecendo-se uma comparação entre os dois tipos de *tablets*, nota-se que a opaca pode gerar certa dificuldade de adaptação ao usuário, pois é necessário que o projetista realize as ações na *tablet* e, simultaneamente, observe as alterações em monitores. Tal procedimento requer atenção redobrada do usuário. O mesmo problema não é observado em *tablets* LCD, pois a imagem é projetada no próprio equipamento e o projetista interfere diretamente sobre a imagem reproduzida, tornando a interpretação mais rápida e fácil. P.106

O desenho como ferramenta de expressão gráfica e forma de comunicação das idéias no processo de projeto interfere, em conjunto com os meios digitais, no processo de projeto em equipe. Os displays interativos enfatizados no presente capítulo, principalmente as lousas interativas e *tablets* opacas que são os equipamentos utilizados na pesquisa podem proporcionar o resgate do esboço dos arquitetos e facilitar a comunicação no processo de projeto de arquitetura. P.108

SCHENK, Leandro Rodolfo. **Os croquis na concepção arquitetônica**. Prefácio de Luciana Bongiovanni Martins Schenk. Apresentação de Vera Pallamin. – São Paulo: Annablume, 2010.

Neste trabalho, mais do que liames com o imaginário do arquiteto diante de certa situação projetual, interessa a Leandro R. Shenck indagar sobre a disposição crítica deste profissional impressa em seus croquis. O alvo de sua pesquisa não é o croqui como fetiche – produto de gênio, traço único, que faz a finta de ser formulação imediata, sem enfrentamento. Pelo contrário, esses desenhos são interrogados como vetores de tensão, de embate, em que os traços feitos, e suas implicações, também desafiam seus executores. (P.17)

O interesse da observação encadeada de croquis é mirar o projeto em gestação buscando uma leitura mais entendida de análise, quando as tomadas de decisão se encontram em processo de definição. Pretende-se tatear o projeto sendo feito, mais do que observá-lo concluído. (P.24)

O momento Unicode concepção espacial é reiterado, ainda que indiretamente, em publicações especializadas de arquitetura, nas quais é frequente a anexação de apenas um croqui conceutivo junto ao montante da representação técnica. Esse costume acaba por passar uma falsa ideia de que somente aquele registro teria sido capaz de gerar todo o projeto, quando o que de fato ocorre é que aquele croqui está ali presente como uma espécie de ornamento, um símbolo que denota o projeto e o traço do arquiteto. O croqui assim apresentado não permite compreendê-lo através do processo conceutivo espacial. (P.26)

A atenção que se volta à percepção não ambiciona promovê-la a título de monopolizadora da verdade. Ela é um modo de acesso ao mundo e não um meio de identificação restrita das suas propriedades físicas mais imediatas. Os objetos, por exemplo, não se resumem à visão, forma e cor. Os objetos existem na medida em que, através da percepção, dão o que pensar, reencontrando-se continuamente em significações delimitadas pelo recorte da cultura. (P.28)

A representação arquitetônica, como modalidade de contato com o mundo, é uma linguagem. Seu alcance e o modo de se fazer representar abarcam uma quantidade inúmera de possibilidades que se dão no tempo e no espaço da cultura. O ato de pensar arquitetura, no sentido da sua antecipação, do projeto, nos remete à própria arquitetura futura e ao mundo que será transformado à luz de sua representação presente. Ao pensar uma arquitetura de certo modo projetamo-la e, essa atitude, uma vez externada, encontrará uma série de alternativas de expressão. (P. 29)

Da continuidade do processo conceutivo espacial, o projeto de arquitetura segue se estruturando. Num determinado momento do processo, parece existir uma espécie de ruptura, quando os croquis de concepção são reservados. O projeto que será destinado à obra, ou à publicação, é desenhado de acordo com normas de representação técnica. Nessa fase, os registros são rigorosamente produzidos respeitando conceitos geométricos descritivos de representação, estipulados a partir do regime de projeções ortogonais em épura. (PP. 33-34)

O olhar nos incorpora ao espaço, numa espécie de relacionamento que se assemelha à dinâmica do tempo. “O mundo está em torno de mim, e não diante de mim” (Merleau-Ponty, 1984, p.100). Uma visada totalizadora do espaço e retida no tempo, do tipo proposta pela perspectiva cônica, não se experencia na percepção. (p.36)

Os modelos geométricos utilizados na representação técnica não constituem uma verdade em si, como também não se esgotam como modelos de linguagem espacial. A percepção do espaço pressupõe interações entre o indivíduo e o mundo, um relacionamento que não pode ser aferido matematicamente. A linguagem espacial que se compartilha é antes de tudo uma experiência perceptiva, parcial e suscetível às variações culturais e às aplicações. (p.37)

Os museus pós-modernos trariam uma nova visada às propostas programáticas da década de 20. O espaço do museu começaria a ser, mais diretamente, explorado do ponto de vista comercial. Certas funções do programa, lojas e restaurantes, passariam a receber maior dimensionamento, funções didáticas e expositivas, embora presentes, dividiriam sua importância com os setores que traziam

retorno econômico. A implantação dos museus continuaria a ser realizada na malha urbana das cidades, em locais de fácil acesso, sendo que os programas de atividades potencializariam a utilização e a frequência do museu. (pp. 41-42)

Essa lógica instaurada nos novos museus compromete certas visões idealizadas que pretendiam deste espaço um ambiente de uso eminentemente democrático. O acesso do público é pensado conjuntamente aos retornos econômicos propiciados. Criam-se demandas de espaços de museu segundo lógicas diversas, muitas vezes distanciadas da obrigatoriedade de um acervo constituído. Mais do que um didatismo cultural, o que está em jogo é o consumo da cultura. (P.43)

“Ao contrário dos museus dos anos 70, ainda projetados com intenções vinculadas a movimentos sociais de democratização, os museus dos anos 80 optaram claramente por represar e desviar esse didatismo em favor de uma atitude crescentemente hedonista, a seu ver requerida pela sociedade de consumo.” (Arantes, 1993, p.224) (P.43)

O arquiteto Givaldo Luiz Medeiros procurou transmitir a ideia de que a concepção arquitetônica se projeta para além daquilo que é efetivamente registrado em desenhos. Essa noção foi firmada logo no início da entrevista e se alinha ao conceito de contextura que norteia o trabalho do arquiteto. (p.49) A diferenciação léxica entre contexto e contextura é inexistente. Reportando-se a dicionários é possível averiguar que figuram como sinônimos. Medeiros, porém, ao adotar o termo, procura qualificá-lo de acordo com interesses de leitura arquitetônica e urbanística. Em nossa disciplina, poderíamos atribuir a contexto uma visão cujo foco recai sobre a realidade física do tecido urbano. Contextura, em contraponto, expandiria o significado anterior a uma gama maior de relações, que não seriam necessariamente elaboradas a partir do reconhecimento do local. (P.49)

Na formação de Medeiros, Mendes da Rocha teria desempenhado papel decisivo, pelo discurso que enquadra a produção arquitetônica ao plano da produção da cultura, investindo em questões que evitam o mero pragmatismo. (p.50)

Indagado sobre projetos que teriam influenciado os arquitetos na concepção do MABH, o arquiteto evidencia, dentre possíveis referências, o espaço do Centro Cultural Sesc-Pompéia, Lina Bo Bardi (1997). [...] O princípio da rua (Medeiros – 21/09/2003) que, no Sesc-Pompéia, organiza eixo de circulação e polo de confluência de pessoas, teria indiretamente suscitado a criação da solução espacial interna do museu em questão. (p.51)

O acesso principal do MABH se organizou em função da praça; a ela o projeto se remete por intermédio de angulações volumétricas esculpidas no edifício. Dessa atitude arquitetônica resulta um espaço livre, anterior ao espaço interno do museu, responsável por prolongar e ampliar a praça existente. O arranjo das empenas convida o transeunte a se deslocar até o edifício. O intuito é alterar ritmo e propósito de deslocamentos, da mera passagem das pessoas, para o usufruto de um local de permanência, receptivo. (P. 52)

As diversas atividades do MABH se desenvolvem ao redor de um vazio central, responsável pela integração dos ambientes, tanto horizontal e quanto vertical. Ocupando praticamente toda a lateral do volume do auditório, esse espaço vazio – que é um desdobramento interno da Praça da Estação – explora o “princípio da rua” utilizado por Bo Bardi no Sesc Pompéia. Um lugar de distribuição, como também, um lugar para onde tudo converge, “inclusive os conflitos” (Medeiros – 21/09/2003). (P.54)

Nas primeiras discussões desencadeadas sobre o projeto, surgiram dúvidas quanto a resolução espacial que esse novo elemento deveria desempenhar junto à construção existente. Duas alternativas teriam sido cogitadas. A primeira entendia que o elevador deveria camuflar-se no palacete, de tal modo que sua presença não viesse competir com o contrário, que o elevador deveria comparecer como uma nova intervenção; hipótese essa que acabou vingando uma vez que o volume da caixa do elevador contribuiu sensivelmente para criar o elo necessário entre o Palacete Catarino e o Espaço Anexo de exposições temporárias. Desse volume da circulação vertical mecanizada surgiram passarelas a ligar diretamente ambas as construções. Tal decisão contribuiu para a integração dos ambientes que, embora qualificados de modo distinto do ponto de vista das práticas expositivas, permanecem em constante diálogo. (P.64)

A planta do Edifício Anexo é livre, passível de ser adequada a diversas solicitações. Buscou-se uma solução arquitetônica que pudesse gerar um ambiente flexível. O acabamento interno é sóbrio, relativamente neutro, paredes e teto branco, piso cinza. O detalhamento assim concebido contribui para que a adaptabilidade do espaço possa se dar com relativa facilidade. (p.67)

Primeiramente, parte-se da ideia de que a concepção espacial arquitetônica deve buscar “estratégias e não regras” (Viglicca – 30/10/2003). O plano de ataque, pensando desse modo, tornar-se-ia mais flexível, adequando-se às diversas realidades que cada projeto demanda e sem o prejuízo de uma ‘falta de metodologia’. (p.79)

De imediato, identificou-se a significativa influência que o sol desempenha no cotidiano da cidade do Cairo. Seu deslocamento através da calota celeste diariamente pontua e organiza as atividades urbanas. Sente-se sua presença como a de um relógio e, em determinados horários, quando a incidência dos raios é maior, a cidade se recolhe subjugando-se ao poderio da força térmica e luminosa. Na cultura egípcia o sol é adorado e não foi necessário estudar isso previamente ou a fundo. A mera permanência na cidade expõe e impõe esse entendimento. (p. 79)

Pensar num museu no Egito, na cidade do Cairo e próximos das pirâmides, demandou conhecer uma série de agentes que viriam participar ativamente das soluções de projeto. Não houve uma formulação (“regra”) a ser seguida, mas sim, um empenho (“mergulho”) em criar subsídios vivos (diretos e indiretos), para que a discussão do problema pudesse se dar num regime de real comprometimento. Essa estratégia ou postura perante o trabalho trouxe à prancheta importantes percepções da cidade do Cairo, dado sensível que passou a atuar no projeto de modo indissociável. (P.80)

Na visão de Viglicca, a dimensão generosa do tamanho do GMEC não poderia competir com os monumentos já existentes. Surgiu portanto um desafio a ser vencido: “A arquitetura daquele lugar já está feita... Nós temos de fazer algo que não tenha arquitetura... A ideia foi criar um território”. (Viglicca – 30/10/2003) (p.81)

A força arquitetônica do museu advém da grande horizontalidade do conjunto. Sob a empena de fechamento, que pela sua extensão mais se assemelha a uma lâmina, é lançado um imenso espelho d’água voltado para o espaço externo do museu. O efeito paisagístico desse elemento provoca um significativo sentido de monumentalidade, horizontal, como se o espelho d’água pudesse traduzir em memória os níveis pelos quais o Nilo se expandia no passado. (P.81)

O lançamento de uma grande cobertura – “nós percebemos que desde tempos remotos as pessoas – ‘egípcios’ – gostam de coberturas” (Viglicca – 30/10/2003) – resulta ainda num grande mirante, extensão das areias do deserto na direção que se volta para a cidade, um projeto que, do ponto de vista da criação do espaço expositivo, promove uma espécie escavação arqueológica às avessas, re-posicionando objetos de arte a uma condição subterrânea, de onde supostamente considerável parte teria sido descoberta. (P.83)

Os desenhos posteriores ao lançamento da idéia arquitetônica chegam a ser menosprezados. Mendes da Rocha julga-os apenas trabalho, “suor de trabalho” (Mendes da Rocha – 03/07/2004), um encadeamento de rabiscos sem valor algum, pois são “vazios de significação” (Mendes da Rocha – 03/07/2004). A intenção do projeto foi dada em sua gênese, na primeira tomada de decisão, o restante é contingência, trabalho como outro qualquer. (P.93)

O arquiteto afirma que a ideia fundamental que gerou toda concepção do museu foi a de imaginá-lo como uma construção subterrânea. Esse partido arquitetônico possibilitaria a criação de um jardim livre de interferências, uma solução que, para um museu de esculturas, deveria ser explorada. Tal decisão teria ocorrido de modo repentino. “Imediatamente surge a ideia do museu... na mente, sem desenhar nada... sem fazer croqui nenhum... assim foi concebido o MuBE.” (Mendes da Rocha – 03/07/2004) (P.94)

Para ocupar a praça destinada às esculturas, marcando a arquitetura do Museu, é concebida uma grande marquise, disposta propositalmente de modo perpendicular à avenida Europa. Esse gesto procura criar uma tensão entre espaço livre e edificado, reiterando a presença do museu perante a cidade. (P.95)

A apropriação coerente do subsolo torna-se o principal desafio. Não bastava simplesmente dispor as funções do museu terreno abaixo. Era preciso que a articulação dos ambientes internos desse conta de gerar um novo relevo. O gradiente entre as cotas de Avenida Europa e a da Rua Alemanha deveria ocorrer sutilmente, escalonando o terreno e multiplicando suas perspectivas. Investigam-se diversas alocações do programa que, por sua vez, configuram percursos de transposição da praça. Não há limite entre o que seja projeto de edificação e paisagismo no MuBE, a implementação entre ambos é direta. (P.99)

LASEAU, Paul. **Graphic thinking for architects & Designers**. 3ª Ed. John Wiley & Sons. NY, EUA, 2001.

Foreword

The built world and artifacts around us are evidence of the almost fatal error of basing *Design* on the mindless work of the assembly line. To develop programming and operational research based on mindless *Design* would be to continue a disastrous historic continuum.

Graphic thinking is of course necessary to help rejuvenate a moribund *Design* system. But communication “with the people” is not enough. Creativity itself must be shared, and shared with everyone from dowel knocker to “Lieber Meister”.

Preface to the Third Edition

Within this context, sketches can contribute to *Design*, first by facilitating the exploration and diversity of each *Designer's* thinking. Second, sketches can help open up the *Design* process by developing communication with people instead of presenting conclusions to people.

Graphic thinking is a term I have adopted to describe thinking assisted by sketching. In architecture, this type of thinking is usually associated with the conceptual *Design* stages of a project in which thinking and sketching work closely together as stimulants for developing ideas. P.1

Looking through reproductions of the notebooks of Leonardo da Vinci, we are struck by the dynamic thinking they reflect. It is impossible to really understand or appreciate da Vinci's thinking apart from his drawings because the graphic images and the thinking are one, a unity. P.1

3. The thinking is exploratory, open-ended - the sketches are loose and fragmented while showing how they were derived. Many alternatives for extending the ideas are suggested. The spectator is invited to participate. P. 1

With the establishment of large architectural firms in the United States, three-dimensional scale models gradually replaced drawing for the purposes of *Designing* development. The use of *Designing* sketches further declined with the advent of professional model makers and professional renders. P. 1

There has, of course, been an intense interest in architects drawing rekindled by exhibits like the beaux arts and 200 years of American architectural drawings. But the emphasis is mostly on communication of the final fixed product, and these presentation drawings tell us practically nothing about the way in which the buildings were *Designed*. The thinking sketches are necessary to understand the step-by-step process. P. 2

Man used signs and symbols long before written languages were adopted. Early written languages, such as Egyptian hieroglyphics, were highly specialized sets of symbols derived from pictures. P. 4

In the diagram of the graphic thinking process, all four parts - eye, brain, hand, and sketch - have the capability to add, subtract, or modify the information that is being passed through the communication loop. P.8

But the other parts, hand and sketch, are also important to the process. A difference often exists between what we intend to draw and what actually is drawn. Drawing ability, materials, and our mood can all be sources of change. P. 8

Graphic thinking can open up channels of communication with ourselves and those people with whom we work. The sketches generated are important because they show how we are thinking about a problem, not just what we think about it. P. 8

Sketches allow us to see a great amount of information at the same time, exposing relationships and describing a wide range of subtleties. Sketches are direct and representative. P. 9

There are two important conditions to keep in mind when trying to develop any skill: 1. Skill comes with repetition 2. The surest way to practice any skill is to enjoy what you are doing. Because of the heavy emphasis on rationalization in formal education, many people mistakenly think that they can master a skill, such as drawing, simply by understanding concepts. Concepts are helpful, but practice is essential. P. 17

The sketch notebook is an excellent way of collecting visual images and sharpening perception, for it promotes seeing rather than just looking. P. 18

The clearest way to demonstrate the value of free-hand sketching for developing graphic thinking skills is to compare sketching with photography. [...] sketches have the ability to reveal our perception, therefore giving more importance to certain parts, whereas a photo shows everything with equal emphasis. P. 20

As John Gundelfinger puts it: A *Sketchbook* should be a personal diary of what interests you and not a collection of finished drawings compiled to impress with weight and number... A finished on-the-spot drawing... Shouldn't be the reason you go out, for the objective is drawing and not the drawing. P.31

MOREIRA, Daniel de Carvalho. **Introdução**. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011

Em projeto, a decisão é a base fundamental da atividade, já que o procedimento de escolha das alternativas possíveis determina as propriedades da solução final.

Em projeto, a fundamentação da decisão pode estar em dois momentos distintos: na justificativa para uma escolha ou na verificação de seu efeito. Em outras palavras, pode-se decidir por uma determinada alternativa considerando-se um argumento verdadeiro e pode-se decidir por uma alternativa e avaliar suas consequências.

A ação de decidir é fundamental no projeto, pois está associada com seu objetivo final: descrever de que modo um objeto desempenha uma função. Mas como o projeto é uma idealização de um acontecimento, pode-se pensar em termos de formulação de hipóteses. [...] A decisão, no procedimento de projeto, opera no campo das ideias. Essa idealização, que orienta a decisão para se constituir uma hipótese, é a base do ato de inventar. O projeto final não deve ser uma verdade a ser encontrada, mas uma alternativa possível ou melhor do que outra existente.

A experiência pessoal, muitas vezes, prevalece no projeto, uma vez que a razão e o ideal do projetista brigam pelo controle do processo. [...] Se o projeto permanecer baseado nas convicções pessoais do projetista, não será possível avaliar as hipóteses formuladas, nem avaliar e justificar as decisões de projeto. A subjetividade tomará conta do processo. Portanto, procurar a razão no processo de projeto é identificar os momentos em que a idealização do problema e a experiência pessoal do projetista possam ser livres para apresentar alternativas criativas e positivas, e permitir que o rigor e a sistematização comprovem as hipóteses e as verifiquem de forma adequada.

KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.; BIANCHI, Giovana; PETRECHE, João R.D.
Capítulo 1: A criatividade no processo de projeto. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011

No processo de criação arquitetônica, não há métodos rígidos ou universais entre profissionais, mas alguns procedimentos comuns. Na maioria das vezes, é informal, individual, ou segue escolas de regras estéticas. Na prática, algumas atividades são realizadas pela intuição, de forma consciente, e outras seguem padrões ou normas. O padrão de pensamento dos projetistas é: raciocínio, memória,

evolução de ideias, criatividade e experiência. Dentre as maneiras particulares de projetar, alguns procedimentos comuns de tratamento de informações são: coleta e análise de dados, entrevistas com profissionais de destaque, observações, estudos de caso e comparações entre a atuação de profissionais experientes e novatos. (PP. 21-22)

A criatividade envolve uma interação de características pessoais, como habilidade de pensamento e raciocínio, e características do ambiente, como valores culturais, sociais, e oportunidade para expressar novas ideias. Os estudos pioneiros definem a criatividade como a capacidade de produzir ideias novas ou originais, mas só a novidade não é suficiente para classificar um ato de criativo, pois, além de original, deve ter propósito e contribuir para uma solução. Assim, a criatividade gera novidade, ideias e soluções úteis para resolver problemas e desafios rotineiros, resultando em invenções ou produtos com valor científico, técnico, social ou estético. (PP.23-24)

Ward (2004) percebe a propensão em estocar informações organizadas sobre as próprias experiências e usá-las em tarefas subsequentes. Algumas vezes, o conhecimento torna-se uma ponte para novas ideias; outras vezes pode se tornar um bloqueio. Essa tendência contraditória apontada nos estudos da psicologia cognitiva demonstra que o conhecimento é benéfico à criatividade, favorece as associações, mas também pode dificultar a visualização de uma forma diferente. (PP.26-27)

Para De Mais (2000), a criatividade é um fenômeno social, fruto de ideias coletivas, pois o fluxo de informação é tão grande que há uma interação contínua de ideias e experiências, e não se sabe mais de quem partiu. Assim, a criatividade é uma heteropoiese, ou seja, um indivíduo adquire materiais de outros, e uma autopoiese, ou seja, o indivíduo reelabora as informações em sua mente até chegar a uma visão nova. (PP. 27)

A inteligência humana é um mecanismo neural geneticamente programado para ser ativado por determinadas informações e cada inteligência tem uma peculiaridade. Gardner (1994) destaca sete inteligências:

1. Linguística: inclui a fonologia (sons da fala), a sintaxe (gramática), a semântica (significado) e a pragmática (uso da linguagem);
2. Lógico-matemática: é o raciocínio abstrato de cientistas, engenheiros, arquitetos, matemáticos, programadores de computador e analistas financeiros.
3. Espacial: capacidade de perceber e transformar informações visuais ou espaciais, e recriar imagens em três dimensões, mesmo sem um estímulo físico, e mover ou rotacionar essas representações. É importante na Arquitetura e nas Artes Visuais para geógrafos, cirurgiões, engenheiros e navegadores;
4. Musical: cria, comunica e compreende significados compostos por sons. As áreas cerebrais são distintas das áreas de processamento de linguagem e é preciso treino. Os principais componentes incluem tom, ritmo e timbre;
5. Corporal sinestésica: o corpo resolve problemas ou cria produtos, como o controle de operações motoras e a capacidade de manipular objetos externos; é o caso de atletas, dançarinos e artistas;

6. Intrapessoal: depende da discriminação dos sentimentos, intenções e motivações, que leva ao autoconhecimento e ao discernimento para tomar decisões, e permite conhecer sua capacidade e perceber a melhor maneira de usá-la;
7. Interpessoal: reconhece, compreende e distingue sentimentos e intenções de outras pessoas, e age em função deles para moldá-los; é o caso de profissionais de recursos humanos, terapeutas, pais, professores e líderes religiosos.

(PP. 27-28)

Guilford (1968) destaca os traços característicos do pensamento criativo:

1. Fluência: adundância ou quantidade de ideias diferentes sobre um mesmo assunto.
2. Flexibilidade: capacidade de alterar o pensamento ou de conceber diferentes respostas.
3. Originalidade: aspecto qualitativo da ideia, habilidade de conceber respostas pouco frequentes ou incomuns.
4. Elaboração: facilidade para formular e acrescentar detalhes a uma ideia.
5. Sensibilidade para problemas: capacidade de perceber a tarefa e identificar suas dificuldades.
6. Redefinição: perceber questões conhecidas sob um novo ângulo. A decomposição de um problema sob aspectos parciais ajuda a vê-lo sob uma nova luz.

(PP.30)

Com técnicas de apoio ao processo criativo, pode-se deliberadamente iniciar a reflexão sobre um problema e desenvolver novas ideias, em um processo mais rápido e eficaz. Muitas pessoas aplicam inconscientemente métodos que estimulam a criatividade, pois não foram treinadas a usá-los. Com treinamento formal, porém, pode-se desenvolver um processo contínuo de investigação, questionamento e análise que leva às mais criativas e melhores soluções. Ao se aplicar conscientemente as técnicas, maximizam-se as chances de soluções criativas acidentais e deliberadas. A apreensão desses métodos propicia o aperfeiçoamento constante e uma flexibilidade mental que facilita a resolução de problemas. Entretanto, como os indivíduos não são encorajados a ser criativos na vida familiar, escolar ou profissional, poucos conhecem as técnicas de estímulo à criatividade na solução de problemas ou desenvolvem habilidades particulares para isso. (PP. 33)

ANDRADE, Max L.V.X.; RUSCHEL Regina Coeli; MOREIRA Daniel de Carvalho.
Capítulo 4: O processo e os métodos. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia.** Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K.
Ed. Oficina de Textos, dez. 2011

O uso do diagrama é um meio de trabalhar com poucos requisitos como partes essenciais do projeto. Informações pouco relevantes num dado momento são excluídas. Entre os tipos de diagramas de

projeto, há os esquemáticos, os operacionais, de bolhas, de fluxos e os analíticos (Borges, 2001). Os diagramas esquemáticos ou sintéticos auxiliam no esboço das primeiras considerações sobre a espacialidade do projeto. (P. 82)

A criação dos princípios de ordenação permite limitar as partes essenciais do projeto a poucos requisitos, simples e consistentes com as ideias básicas do projeto, o que facilita as atividades do projeto, dentro de um espaço de soluções, e podem ser utilizados na avaliação das soluções de projeto mais apropriados ou que melhor satisfaçam as regras estabelecidas nestes requisitos. (P. 82)

Diversos métodos e estruturas de processo de projeto foram criados e aplicados especificamente para Arquitetura. Jones (1971) classificou-os sob três pontos de vista: o da criatividade, o da racionalidade e o do controle do processo de projeto. No ponto de vista da criatividade, o autor usa o conceito da caixa preta, pois o processo de projeto é decorrente do pensamento do projetista e, de certa forma, está fora do próprio controle consciente. Nesse caso, retiram-se as restrições do sistema nervoso do projetista ou estimula-se a produção de resultados mais diversificados. No ponto de vista da racionalidade, o autor usa o conceito da caixa de vidro, com um processo racional e que pode ser explicado. O projetista atua com pleno conhecimento do que faz, em que momento faz e por qual motivo. Nesses métodos, o produto do sistema nervoso é generalizado, com símbolos externos, para incluir todas as possíveis alternativas. A maioria dos métodos de projetos sistemáticos inclui-se nesta categoria. O principal ponto fraco desses dois pontos de vista é a produção de um grande número de alternativas desconhecidas a serem exploradas, o que pode tornar a atividade de projeto muito lenta. (P.85)

Os métodos de projeto do ponto de vista do controle do processo de projeto são uma forma de criar um sistema auto-organizado, capaz de “substituir a busca cega de alternativas por uma busca inteligente, que usa tanto critérios externos quanto resultados de buscas parciais, visando encontrar atalhos num território desconhecido” (Jones, 1971, p.393). [...] Esse ponto de vista é mais amplo e flexível, pois permite uma melhor adaptação à diversas situações de projeto, além de agregar as vantagens do método sistemático e as flexibilidades e particularidades da atividade criativa. (P. 85)

A habilidade de fazer movimentos no processo de projeto se dá por meio de formas de representação. Quanto maior a habilidade de representação e manipulação da representação, maior será a capacidade de projeção e de alcançar uma solução de projeto. A representação requer a habilidade do projetista em comunicar situações de projeto e saber gerenciá-las, utilizando-as como assistentes no desenvolvimento da solução de projeto. A habilidade de representação está na capacidade de manipulação das técnicas e na seleção das formas de representação que melhor contribuam para a compreensão do problema e para o desenvolvimento da solução do projeto. (P.98)

RUSCHEL, Regina Coeli, BIZELLO, Sergio Adriano. **Capítulo 20: Avaliação de Sistemas CAD livres**. PP.395. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011

Os sistemas CAD davam suporte ao desenho técnico com ferramentas de desenho bidimensional (CAS 2D); em seguida, surgiram os recursos de modelagem em três dimensões (CAD 3D), com a representação em aramado (wireframe). Os modelos eram desenvolvidos por combinação de sólidos ou de superfícies, e a visualização do modelo foi aperfeiçoada com algoritmos de recursos de animação e de realidade virtual (Mitchell; McCullough, 1995). PP.395-396

Os sistemas CAD criaram um novo ambiente de expressão projetual; porém, para alguns projetistas, dificultam o processo do raciocínio criativo do desenho livre na fase de concepção do projeto. Ainda hoje, porém, observa-se que sistemas CAD são subutilizados, repertindo eletronicamente as técnicas usadas pelos projetistas na confecção manual de desenhos nas antigas pranchetas. (Clayton, 2005) PP.396

Um uso mais avançado do CAD é a utilização do ambiente tridimensional, ou simplesmente 3D, que consiste em elaborar o modelo tridimensional com volumetrias simples ou mais elaboradas e ricas em detalhes, conforme a experiência do projetista. [...] A análise entre dois elementos arquitetônicos pode ser introduzida no processo criativo, reduzindo erros de projeto. PP.400

O modelo tridimensional não volta a ser editado, pelo grande trabalho que seria refazer os novos desenhos nos padrões técnicos de representação universal do projeto arquitetônico e do próprio escritório. PP.401

[...] Assim, conclui-se o uso restrito do CAD 3D para a confecção de maquetes eletrônicas apenas substitui as maquetes reais da mesma maneira que o CAD geométrico substitui a prancheta e o método tradicionais de desenho. [...] Portanto, as vantagens do uso da modelagem tridimensional vão muito além de criar maquetes eletrônicas ou agilizar o processo de produção de documentações técnicas de projeto. Um modelo tridimensional permite verificar inadequações e incompatibilidades no momento da criação ou modificação, auxiliando na tomada de decisão em quaisquer etapas do projeto (Ayres; Scheer, 2007) PP.401-402

ANDRADE, Max L. V. X.; RUSCHEL, Regina Coeli. **Capítulo 21: Building Information Modeling (BIM)**. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011

Alguns desses termos estão associados a uma ferramenta, outros a uma tecnologia ou a um processo, porém todos concordam na necessidade de estabelecer um catalisador para reduzir a fragmentação da indústria AECO, melhorar sua eficiência e reduzir os custos da perda de informação ao longo do processo de projeto, construção e manutenção do edifício. Princípios como coordenação, colaboração e interoperabilidade são base para o Building Information Modeling (BIM), termo utilizado aqui. PP.422

O BIM implica mudanças no processo de projeto, construção e acompanhamento do ciclo de vida do edifício, com novos processos de projeto, baseados na coordenação, na interoperabilidade, no compartilhamento e no reuso das informações. No campo do projeto, implica redistribuir os esforços da atividade dos projetistas, com maior ênfase na etapa de concepção do produto, e mudar a estrutura da ação projetual, com redefinição das estratégias de investigação, das técnicas e dos procedimentos de avaliação. Para isso, é necessário que o modelo de edifício seja virtual, holístico e acessível a todos. PP.422-423

Modelagem paramétrica

O processo de projeto constitui-se por sequências de decisões que acontecem em ciclos, com análises, sínteses e avaliações. Em diversos momentos da síntese são geradas variações de teste na geometria do modelo. Esses testes permitem, dentro do espaço de soluções, verificar qual dos modelos resolve melhor o problema de projeto. O uso da modelagem paramétrica possibilita a realização de variações no modelo geométrico, que se torna então um modelo paramétrico, baseado numa ferramenta de CAD “inteligente”. Com isso, o processo de busca de soluções de projeto passa a ser mais rápido e flexível (Barrios, 2004). PP.425-426

Nos projetos paramétricos, os projetistas utilizam objetos com parâmetros conhecidos para definir forma. Esses parâmetros podem envolver: distâncias, ângulos e regras (“fixado a”, “paralelo a”, “distante de”). PP.426

Uma das vantagens da interoperabilidade é a possibilidade de combinar diferentes áreas de ação da AECO no modelo geométrico do edifício. Embora a maioria das atividades não ocorra num único modelo, estas podem utilizar modelos comuns de informação para troca de dados entre diferentes *softwares*. Dessa forma, eliminam-se réplicas e sobreposições de modelo geométrico do edifício e possibilitam-se maiores consistências e rigores dos dados dos modelos utilizados em diferentes aplicativos. PP.432

OLIVEIRA, Marina Rodrigues; FABRÍCIO, Márcio M. Capítulo 23: Projeto paramétrico e prototipagem rápida: casos em instituições internacionais. Livro: **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia.** Organizado por KOWALTOWSKI, Doris C.C.K. Ed. Oficina de Textos, dez. 2011

O modelo (ou maquete) de representação tem papel importante como estratégia no desenvolvimento e na materialização das ideias do arquiteto. Ele entra como ferramenta de estudo da materialidade e volumetria do projeto. PP. 457

O desenho paramétrico permite a exploração de diferentes alternativas em um modelo interativo, facilitando as decisões de projeto. A parametrização é uma ferramenta que ajusta o desenho automaticamente quando se modifica um elemento com um novo valor. [...] A coordenação do processo de projeto é automatizada na criação do desenho, o que permite interações rápidas e

modificações complexas, baseadas em parâmetros, além de auxiliar no processo de fabricação, com desenhos e modelos automáticos [...]. PP.460

Os modelos virtuais têm distintas funções: representação volumétrica para estudo da forma, maquete virtual com renderização de objetos; texturas e outros aspectos como seriam na realidade, a fim de responder às necessidades mercadológicas do produto final; modelo completo com quantitativos e qualitativos de cada elemento da construção. A visualização 3D e o método de construção do modelo com componentes, em vez de camadas, permitem ao usuário considerar cada elemento a ser introduzido no modelo. O uso do computador na intermediação da representação tem caráter formador, e não apenas operatório: a arquitetura deve buscar fornecer o potencial abstrato da ferramenta para auxiliar no projeto, e não só para representar a realidade. Uma das funções do projeto de arquitetura é fornecer informações para a produção de um objeto e, quando elas são passadas diretamente do meio virtual para o real, evita-se qualquer problema de interpretação ou erro humano, ou seja, o uso da prototipagem rápida é uma alternativa para esse problema. PP.461