

Universidade de São Paulo
Instituto de Arquitetura e Urbanismo

Pró – Reitoria de Graduação
Programa ensinar com pesquisa 2012
Relatório de atividades

“O desenho analógico e o desenho digital: novas metodologias?”

Bolsista: Isabelle Maria Mensato da Silva
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Helena Tanoue Vizioli

São Carlos, 2013.

Sumário

1. Sobre a pesquisa	5
1.1. <i>Resumo</i>	5
1.2. <i>Objetivo principal</i>	5
1.3. <i>Justificativa</i>	5
1.4. <i>Ambiente de desenvolvimento</i>	6
1.6. <i>N. ELAC – Estudo de Linguagem em Arquitetura e Cidade.</i>	6
1.5. <i>Acordo de Cooperação Internacional USP/UP (projeto aprovado em novembro de 2011)</i>	6
2. Sobre as atividades	8
2.1. <i>Apresentação</i>	8
2.2. <i>Metodologia e técnicas de pesquisa</i>	8
2.3. <i>Produtos</i>	8
2.4. <i>Organização do relatório</i>	8
2.5. <i>Tablets</i>	9
2.5.1. <i>Tablet Opaca</i>	9
2.5.2. <i>Tablet iPad</i>	9
3. Desenvolvimento	9
3.1. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Março de 2012</i>	9
3.2. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Abril de 2012</i>	10
3.3. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Maio de 2012</i>	10
3.4. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Junho de 2012</i>	11
3.5. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Julho 2012</i>	11
3.6. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Agosto de 2012</i>	12
3.7. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Setembro de 2012</i>	12
3.8. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Outubro de 2012.</i>	13
3.9. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Novembro de 2012</i>	13
3.10. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Dezembro de 2012</i>	14
3.11. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Janeiro de 2013</i>	14
3.12. <i>Desenvolvimento das atividades no mês de Fevereiro de 2013</i>	14
3.7. <i>Ferramentas utilizadas</i>	14
4. Cronograma	14
4.1. <i>Etapas iniciais</i>	15
4.2. <i>Cronograma inicial</i>	15

4.3. <i>Novas Etapas</i>	16
4.4. <i>Cronograma final</i>	16
5. Resultados	16
6. Conclusão	18
7. Bibliografia pesquisada	20
8. Anexos.	22
8.1. <i>Anexo 1 – Disciplinas.</i>	22
8.1.1. <i>Disciplina IAU0745 - Paisagismo I</i>	22
8.1.2. <i>Disciplina IAU5841 - Produção Arquitetônica Paulista do Século XIX até Meados do Século XX</i>	23
8.1.3. <i>Disciplina: IAU0752 - Projeto I-B</i>	23
8.2. <i>Anexo 2 – Desenhos desenvolvidos durante a pesquisa de 2012.</i>	25
8.2.1. <i>Referentes à disciplina de Patrimônios.</i>	25
8.2.2. <i>Referentes à disciplina de Paisagismo.</i>	30
8.2.3. <i>Referentes à disciplina de Projeto.</i>	33
8.2.4. <i>Produtos finais.</i>	37
8.3. <i>Anexo 3 – Pasta com os cadernos para Issuus</i>	38
8.4. <i>Anexo 4 – Pasta com os vídeos desenvolvimento dos desenhos.</i>	38
8.5. <i>Anexo 5 – Fichamentos</i>	38
8.5.1. <i>Artigo - “Comparing graphic actions between remote and proximal design teams.”</i>	38
8.5.2. <i>Artigo - “An inquiry into computers in design: attitudes before—attitudes after.”</i>	40
8.5.3. <i>Artigo - “Sketching as mental imagery processing.”</i>	42
8.5.4. <i>Artigo - “Sketching as mental imagery processing How sketching can affect the idea generation process in design group meetings.”</i>	44
8.5.5. <i>Artigo - “How designers perceive sketches.”</i>	46
8.5.6. <i>Artigo - “Seeing and discovering: how do student designers reinterpret sketches and digital marks during graphic design ideation?”</i>	48
8.6. <i>Anexo 6 – Fundação Pró-Memória</i>	50
8.6.1. <i>Projeto Percursos</i>	51
8.7. <i>Anexo 7 – Simpósios</i>	52
8.7.1. <i>SiGraDi</i>	52
8.7.2. <i>SIICUSP</i>	71
8.8. <i>Anexo 8 – Optativa - IAU2118 - Seminários de Arquitetura Contemporânea III-F</i>	82
8.8.1. <i>Descrição</i>	82
8.8.2. <i>Produtos finais desenvolvidos pela pesquisadora</i>	82
8.9. <i>Anexo 9 - Tablets</i>	84
8.9.1. <i>Ferramenta Tablet Opaco.</i>	84
8.9.2. <i>Ferramenta iPad.</i>	85
9. Referências	87

1. Sobre a pesquisa

1.1. Resumo

Este artigo é extensão da pesquisa iniciada em 2011, relacionada a uma experiência didática que busca discutir a importância dos desenhos à mão livre no processo projetivo arquitetônico dentro do contexto digital, por meio do uso de tablets, identificar a somatória de experimentações e percepções que os desenhos mantêm por meio dessas ferramentas digitais e a perpetuação do traço singular e pessoal de cada um, concretizando a consciência perceptiva. A bolsista faz parte do grupo de pesquisa N.ELAC do IAU USP, que desenvolve atividades junto com a Faculdade de Arquitetura Universidade de Porto, parceria adquirida em 2012.

Palavras-chave: desenho a mão livre; representação gráfica; tablet; meios digitais; ensino.

1.2. Objetivo principal

Além da qualificação do bolsista por meio do desenvolvimento da pesquisa científica (pesquisa teórica e prática), este projeto tem como objetivo principal possibilitar o debate sobre os meios de representação seja sobre suportes analógicos ou digitais, e seu papel nos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo. Pretende-se dar continuidade ao levantamento de dados sobre o tema, com o objetivo de rever e atualizar o ensino de Desenho nos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo, suas práticas e procedimentos e, por meio das experimentações, comparar a prática do desenho analógico com o desenho feito com tablets.

1.3. Justificativa

A graduação tem o papel de formação inicial em um processo de educação permanente, capacita um egresso apto a continuar aprendendo permanentemente.

Assim, esta pesquisa possibilitará ao aluno visualizar as diferentes alternativas de representação gráfica, identificando as especificidades de algumas delas no processo projetivo e instigá-lo a discutir sobre o tema: o desenho à mão-livre frente às novas ferramentas digitais e um entendimento dos novos (ou antigos) processos projetivos.

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; os arquitetos estão deixando de usar o desenho manual nas etapas iniciais, do croqui, mesmo sabendo da importância de seu papel no processo projetivo.

Estas são algumas questões que serão discutidas ao longo do desenvolvimento do projeto na busca de uma melhor qualidade do ensino de desenho no curso de arquitetura e urbanismo.

1.4. Ambiente de desenvolvimento

As atividades da pesquisa foram desenvolvidas no âmbito do Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos da Universidade de São Paulo. Foram desenvolvidas individualmente, sendo realizadas reuniões quinzenais entre a bolsista e a orientadora para acompanhamento dos resultados, esclarecimentos e análise dos dados coletados. Nestas reuniões, os resultados parciais obtidos foram apresentados e foi feito o acompanhamento e a condução do andamento das etapas de desenvolvimento propostas no programa da pesquisa.

1.6. N. ELAC – Estudo de Linguagem em Arquitetura e Cidade.

Coordenadores: Paulo Cesar Castral, Simone Helena T. Vizioli, Joubert José Lancha.

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. 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. As atividades de extensão, desenvolvidas pelo grupo, constituem o campo de aplicação das pesquisas objetivando o questionamento dos limites e funções das hipóteses adotadas. 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.

1.5. Acordo de Cooperação Internacional USP/UP (projeto aprovado em novembro de 2011)

Instituto de Arquitetura e Urbanismo – USP (IAU.USP)

Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP)

Professores: Joubert Lancha; Paulo César Castral e Simone Helena Tanoue

Vizioli.

– Resumo.

Como premissa básica ressalta-se a importância de construir uma correspondência entre culturas, entre seus modos de olhar e de se relacionar com a arquitetura, entre o modo de pensar e de

desenhar. O desenho tem assim, vínculos estreitos com a arquitetura e estes se associam às transformações culturais e sociais da prática arquitetônica. Mas estes vínculos, que podem ser verificados ao longo de toda história, permanecem presentes até os dias de hoje quando ganham espaço os meios informatizados de produção. Essa é uma questão essencial para a pesquisa que se está propondo: a compreensão, hoje, de qual é o papel e de como está se pautando a produção, a pesquisa e o ensino do desenho dentro das escolas de arquitetura. Nessa perspectiva, a investigação conjunta entre a FAUP e o IAU. USP ganha especial importância uma vez que o debate sobre o desenho de arquitetura esteve presente e foi constituinte da estruturação de ambos os cursos.

No caso da escola do Porto, esse debate/ estratégia metodológica teve repercussão e reconhecimento internacional, onde se destaca, nesse âmbito, a figura de dois de seus precursores: Fernando Távora e Álvaro Siza Vieira. O curso de graduação em arquitetura e urbanismo do Instituto de Arquitetura da USP (antigo Curso de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos) nasce propondo uma área específica para a representação da arquitetura, postura inovadora diante do quadro das escolas no Brasil, área que ganha um destaque também no programa de pós-graduação e introduz esta como uma linha de pesquisa. Ambas as escolas colocaram a herança da arquitetura moderna como um mote deflagrador de seu processo disciplinar, por caminhos diversos, mas, comunicantes.

Os objetivos deste programa de investigação, a desenvolver em parceria entre a Faculdade de Arquitetura da UP e o Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, colocam-se a vários níveis e têm presente a significativa dinâmica de intercâmbio.

A pesquisa contribuirá para a identificação e caracterização de diferentes perspectivas teóricas e práticas existentes na relação do Desenho com o ensino de Arquitetura e Urbanismo, contribuindo para clarificar as diferenças processuais e metodológicas entre Desenho como ferramenta de pesquisa para elaboração do projeto de arquitetura e construção da obra, e desenho como espetacularização da imagem para divulgação, promoção e comercialização da obra acabada. A pesquisa sobre metodologias de Desenho no ensino de Projeto contribuirá para o enriquecimento dos conteúdos programáticos de práticas pedagógicas.

Assim, os objetivos configuram-se na abordagem das dimensões teóricas e práticas do Desenho, dimensões estas que estão em intrínseco e histórico processo de diálogo no âmbito da própria Arquitetura. Na dimensão teórica, objetiva-se enfrentar a questão da representação, sua transformação no tempo e as especificidades estruturais do Desenho como disciplina e processo investigativo, extraindo assim, elementos para discutir o seu papel na atual formação dos arquite-

tos. Na dimensão prática, considerando o Desenho como princípio constituinte do repertório crítico e da ação projetiva, pretende-se propor alternativas metodológicas para o ensino de Arquitetura.

2. Sobre as atividades

2.1. Apresentação

Este relatório refere-se ao projeto do programa Ensinar com Pesquisa 2012 da Pró-Reitoria de graduação, desenvolvido pela bolsista, aluna do segundo ano do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos da Universidade de São Paulo, intitulado **“O desenho analógico e o desenho digital: novas metodologias?” e orientado pela Professora Doutora Simone Helena Tanoue Vizioli**, docente da mesma Instituição.

2.2. Metodologia e técnicas de pesquisa

A pesquisa possui duas etapas distintas: uma teórica, onde é feita pesquisas em fontes primárias e secundárias e outra prática, onde o bolsista desenvolveu a técnica do uso dos tablets na elaboração de desenhos à mão livre e possíveis outras utilizações no campo da Arquitetura.

2.3. Produtos

Os produtos desenvolvidos na pesquisa são:

- fichamentos artigos da revista Design Studies, com periodicidade bimestral (de 2001 a 2011, totalizando 60 números), com temas relacionados ao da pesquisa desenvolvida, a partir da biblioteca desenvolvida na pesquisa de 2011.
- dois cadernos digitais com os desenhos experimentais desenvolvidos com o auxílio da Tablet opaca (2011 e 2012);
- experimentação do uso destas ferramentas aplicado a outras disciplinas da grade do IAU – USP.
- desenvolvimento de um texto que analisa comparativamente as ferramentas de desenho em questão.

2.4. Organização do relatório

O objetivo do relatório é apresentar os resultados e sistematizar as atividades desenvolvidas ao longo dos meses de Março, Abril, Maio, Junho, Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro do ano de 2012 e Janeiro e Fevereiro do presente ano de 2013. Assim, ele estava divi-

dido em atividades realizadas a cada mês e anexos de desenhos e fichamentos desenvolvidos. Além de apresentar o cronograma inicial e o atualizado.

2.5. Tablets¹

Na fase projetiva, o arquiteto esboça suas ideias em desenhos, com traços rápidos que captam suas reais intenções antes mesmo de serem analisados e assimilados.

Muitos softwares são utilizados neste processo, mas poucos conseguem traduzir as ideias dos seus autores sem “massificar” o traço do desenho, perdendo os detalhes e até mesmo a individualidade dos desenhos.

Resumindo, queríamos algo que não perdesse o traço, tão importante no desenho, mas que também pudesse armazenar inúmeros projetos sem ocupar espaço físico e que evitasse desperdício de materiais, como papel.

2.5.1. Tablet Opaca

A tablet opaca, junto com o Adobe Photoshop surge como uma ferramenta capaz de solucionar os problemas já citados, já que permite os esboços sem perda do traçado, pois utilizava uma caneta digital que capta a pressão exercida por quem desenha e transmite para o computador. E o armazenamento de inúmeros arquivos no HD digital.

2.5.2. Tablet iPad

O iPad consegue solucionar problemas encontrados na utilização da Tablet opaca como transporte, questões de energia e agilidade, porém apresenta problemas com a precisão dos traços.

3. Desenvolvimento

3.1. Desenvolvimento das atividades no mês de Março de 2012

Neste primeiro mês, estava previsto como atividade o início da coleta e da análise de informações sobre o tema da pesquisa em fontes primárias e secundárias (o desenho a mão-livre no processo projetivo)

Também foi inicializada a organização dos artigos levantados da revista Design Studies. O armazenamento deu-se em partas organizadas por anos e dentro destas, por mês de cada edição pertencente.

¹ Ver Anexo 9, página 83

Foram realizados fichamentos² dos artigos considerados mais pertinentes ao tema, analisando somente os que já estavam organizados.

3.2. Desenvolvimento das atividades no mês de Abril de 2012

Neste mês foi dada sequência às coletas, às análises de informações relacionadas ao tema. Assim inicializou-se o levantamento dos dados e desenhos das disciplinas escolhidas pelo critério de atividades que melhor se adequaria ao uso da tablet proposto pela pesquisadora. São elas as disciplinas:

- Paisagismo I³
- Projeto I-B⁴
- Produção Arquitetônica Paulista do Século XIX até Meados do Século XX⁵.

Sendo as duas primeiras parte da grade da graduação, em seu primeiro ano, e a terceira, uma disciplina da pós-graduação também do IAU –USP.

Estes desenhos foram desenvolvidos com o auxílio das tablets opaca e iPad, para futuramente alcançar as análises desejadas.

3.3. Desenvolvimento das atividades no mês de Maio de 2012

Além de dar continuidade às coletas e análise de informações sobre o tema, também continuou-se com os desenhos para as disciplinas já mencionadas.

Para a disciplina de Produção Arquitetônica Paulista do Século XIX até Meados do Século XX⁶ foi estudado um plano de análise de desenhos⁷ que correspondia à coleta de informações sobre patrimônios desta época citada no título da disciplina. Foram escolhidos os patrimônios da cidade de São Carlos, já que está representou uma importante protagonista para o desenvolvimento cafeeiro desta época.

Para auxiliar na escolha dos patrimônios da cidade de São Carlos foram utilizados cartões com imagens dessas edificações desenvolvidos pelo projeto Percurso da Fundação Pró-Memória de São Carlos.

Foram escolhidos, a partir das imagens dos cartões, 24 desenhos que teriam seus desenvolvimentos registrados por meio de vídeos.

² Ver Anexo 5, página 37.

³ Ver Anexo 1, página 21.

⁴ Ver Anexo 1, página 21.

⁵ Ver Anexo 1, página 21.

⁶ Ver Anexo 2, página 24.

⁷ Ver Anexo 2, página 24.

3.4. Desenvolvimento das atividades no mês de Junho de 2012

No mês de Junho foi dada continuidade às coletas e análises de informações sobre o tema fontes primárias e secundárias.

Também, neste mês, continuou-se o desenvolvimento dos desenhos para as disciplinas. Além de continuar com os desenhos dos patrimônios, foram inicializados os desenhos para a disciplina de Paisagismo⁸.

Foram escolhidas árvores brasileiras para serem redesenhadas com o auxílio da tablet opaca e iPad, para conseguir analisar o processo de detalhamento entre essas duas ferramentas.

A partir deste mês foi inicializado o processo de análise comparativa entre desenhos feitos à mão-livre em papel e desenhos feitos à mão-livre nas tablets. Foi desenvolvida uma tabela com os itens a serem analisados dessas ferramentas. Posteriormente esta tabela foi transformada em texto e conta como resultados.

3.5. Desenvolvimento das atividades no mês de Julho 2012

Continuou-se, neste mês, o levantamento de dados e desenhos das disciplinas de patrimônios e paisagismo. Assim também começou o desenvolvimento dos desenhos referentes à disciplina Projeto I-B⁹.

Foi pensado em maneiras diferentes de utilização da tablet para o desenvolvimento do projeto. Assim inicializou-se uma experiência de utilização de imagens retiradas da internet para o desenvolvimento de uma edificação.

Foram levantados mais itens para comparações e pontos relevantes de cada ferramenta, que auxiliou no desenvolvimento posterior dos artigos para os congressos. Foram analisados os itens:

1. Usos

- 1.1. Tempo gasto referente a inicialização da ferramenta
- 1.2. Transporte do equipamento
- 1.3. Fonte de energia
- 1.4. Recarregar energia
- 1.5. Organização e armazenamento dos desenhos

2. Qualidades do desenho

2.1. Traço

⁸ Ver Anexo 2, página 24.

⁹ Ver Anexo 2, página 24.

2.2. Interfaces

3.6. Desenvolvimento das atividades no mês de Agosto de 2012

Em Agosto, continuou as coletas e análises de informações sobre o tema, a realização de desenhos referentes a disciplinas escolhidas.

Foi realizada a inscrição para o SIICUSP¹⁰- Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP. Desenvolveu-se um resumo e um resumo expandido para esse simpósio que resumia a pesquisa realizada em 2012 até o dado momento. Além do resumo, este simpósio solicitou o desenvolvimento de slides para auxiliar na apresentação oral da pesquisa.

Também, deram-se continuidade as análises comparativas entre desenhos feitos à mão-livre em papel e desenhos feitos à mão-livre nas tablets.

Neste mês inicializou-se a optativa realizada pelos membros do grupo de pesquisa N.ELAC que funcionou, para esta pesquisa, como auxílio e complemento. Nesta optativa foi possível desenvolver um projeto de folie utilizando ferramentas digitais, o que possibilitou os participantes a Compreenderem diferente sobre o ato de projetar e assimilar que existem diferentes formas de desenvolvimento para este.

3.7. Desenvolvimento das atividades no mês de Setembro de 2012

Neste mês, foi iniciado o desenvolvimento do artigo para o Simpósios SIGraDi¹¹, já que para a apresentação o congresso necessitava de um texto mais detalhado sobre a pesquisa para ser publicado no Anais.

A continuação na optativa, juntamente com a continuação do levantamento de dados e desenhos das disciplinas: Patrimônio, Paisagismo e Projeto. A continuação das análises comparativas entre desenhos feitos à mão-livre em papel e desenhos feitos à mão-livre nas tablets.

A partir deste mês foram elaborados produtos ¹²principais para cada disciplina escolhida:

1. Patrimônio

Foi escolhida a edificação do posto telegráfico de Hipódromo da ferroviária, que não está mais em atividade, mas foi muito importante na era áurea da ferroviária da cidade de São Carlos, para dar continuidade no desenvolvimento da atividade. Foi utilizada a ferramenta tablet opaca, utili-

¹⁰ Ver Anexo 7, página 51

¹¹ Ver Anexo 7, página 51.

¹² Ver Anexo 2, página 24.

zando uma fotografia desta edificação e, por meio de um aplicativo de manipulação de imagem, foram refeitas as partes da edificação que se encontravam deteriorada, ou que não existiam mais.

2. Paisagismo

Foram levantadas imagens desenvolvidas por alunos do quinto ano de graduação, na disciplina TGI. Foram selecionadas as imagens que utilizavam vegetação do aplicativo AutoCad, consideradas **“massificadas”**. **A partir dessas reproduções, foram adicionadas árvores desenhadas com o auxílio da tablet opaca.**

3. Projeto

Neste estudo foi desenvolvido um exercício proposto pela disciplina do primeiro ano de graduação no ano de 2010, já realizado pelo pesquisador, que consistia no desenvolvimento de uma edificação utilizando as seguintes formas geométricas: circunferência e retângulos. Para fim de analisar novas abordagens de criações com o auxílio das tablets, foi abordado à técnica de colagem de imagens coletadas na internet. A partir dessas imagens surgiram novas experimentações e ideias.

3.8. Desenvolvimento das atividades no mês de Outubro de 2012.

Em Outubro deu-se continuidade ao desenvolvimento do artigo para o congresso SIGraDi, junto com as apresentações para este congresso e para o SIICUSP. Todos os desenhos e textos utilizados são parte da pesquisa desenvolvida no ano de 2012 com o auxílio de dados levantados na primeira parte da pesquisa em 2011.

Também foram realizadas as coletas e análises de informações sobre o tema e o levantamento de dados e desenhos das disciplinas escolhidas do IAU.USP.

Continuação da análise comparativa entre desenhos feitos à mão-livre em papel e desenhos feitos à mão-livre nas tablets.

Finalização do desenvolvimento dos produtos principais para cada disciplina escolhida.

Também o desenvolvimento dos desenhos finais para a optativa oferecida pelo grupo de pesquisa N.ELAC.

3.9. Desenvolvimento das atividades no mês de Novembro de 2012

Em Novembro foi realizado os dois simpósios já citados anteriormente.

Para o SIGraDi, que foi realizado em Fortaleza – Ceará, foi solicitados à IAU uma ajuda de custo para cobrir as passagens aéreas, hospedagem e a inscrição. O congresso foi realizado na

Assim, com a apresentação deste artigo foi possível relatar como foi a experiência da pesquisa e apontar as impressões do tema, seus pontos positivos e negativos pela visão de um estudante e seus resultados até então encontrados. Também, neste mês foi realizado o simpósio SICUSP 2012 em São Paulo. Também foi realizada a apresentação oral e a utilização de slides para a apresentação da pesquisa.

3.10. Desenvolvimento das atividades no mês de Dezembro de 2012

Neste mês também houve pesquisas e análises de materiais levantados sobre o desenvolvimento projetual utilizando o desenho a mão livre em outras áreas.

Encerraram-se as análises comparativas entre desenhos feitos à mão-livre em papel e desenhos feitos à mão-livre nas tablets, desenvolvendo, como resultado, um texto com os pontos de vista.

3.11. Desenvolvimento das atividades no mês de Janeiro de 2013

Neste mês foi dado o início da elaboração do relatório final da pesquisa, junto com o agrupamento de todos os produtos desta e os pontos de vista sobre a utilização das ferramentas tablets e os resultados da pesquisa.

Continuou - se as pesquisas e análises sobre o desenho à mão livre para o desenvolvimento de futuras novas pesquisas.

3.12. Desenvolvimento das atividades no mês de Fevereiro de 2013

Além, também, de ser dedicado ao desenvolvimento do relatório final da pesquisa, com o agrupamento de todos os produtos desta, neste mês foi dada a continuidade no desenvolvimento de análises e pesquisas sobre o desenho a mão livre no processo projetivo de outras áreas profissionais e a utilização de ferramentas digitais nestas.

3.7. Ferramentas utilizadas

Na pesquisa foi utilizado a tablet ¹³opaca Bamboo e o programa Adobe Photoshop C5 como ferramenta auxiliar e a ferramenta iPad da empresa Apple.

4. Cronograma

¹³ Ver Anexo 9, página 83.

4.1. Etapas iniciais

Etapa I: coleta e análise de informações sobre o tema em fontes primárias e secundárias (o desenho à mão-livre no processo projetivo)

Etapa II: levantamento de dados e desenhos das disciplinas de desenho do IAU.USP

Etapa III: entrevista com pessoas-chave (professores e profissionais) que usam o tablet como ferramenta de trabalho

Etapa IV: ensino aos alunos do primeiro ano quanto ao uso de tablets

Etapa V: análise comparativa entre desenho feitos à mão-livre em papel e desenhos feitos à mão-livre nas tablets

Etapa VI: elaboração de um “caderno de viagem” de São Carlos e registro videográfico

das operações digitais

Etapa VII: participação nas oficinas de desenho do Projeto do Porto

Etapa VIII: o uso de meio digital (ipad) na viagem didática a São Paulo, pelos alunos do primeiro ano (caderno de viagem digital coletivo)

Etapa IX: compilação e análise, pelo bolsista, do caderno de viagem digital coletivo

Etapa X: elaboração de questionário a ser aplicado aos alunos do primeiro ano

Etapa XI: tabulação e análise dos resultados do questionário;

Etapa XII: relatório sobre as atividades desenvolvidas pelo bolsista

4.2. Cronograma inicial

Etapa/mês	Mar 2011	Abr 2011	Mai 2011	Jun 2011	Jul 2011	Ago 2011	Set 2011	Out 2011	Nov 2011	Dez 2011	Jan 2012	Fev 2012
Etapa I												
Etapa II												
Etapa III												
Etapa IV												
Etapa V												
Etapa VI												
Etapa VII												
Etapa VIII												
Etapa IX												
Etapa X												
Etapa XI												
Etapa XII												

4.3. Novas Etapas

Etapa I: coleta e análise de informações sobre o tema em fontes primárias e secundárias (o desenho à mão-livre no processo projetivo)

Etapa II: levantamento de dados e desenhos das disciplinas do IAU.USP

Etapa III: análise comparativa entre desenhos feitos à mão-livre em papel e desenhos feitos à mão-livre nas tablets

Etapa IV: desenvolvimento dos produtos principais para cada disciplina escolhida.

Etapa V: participação na optativa oferecida pelo grupo de pesquisa N.ELAC

Etapa VI: auxílio aos participantes da optativa em relação a utilização das tablet

Etapa VII: desenvolvimento de artigos para congressos e simpósios

Etapa VIII: desenvolvimento de apresentações para congressos e simpósios

Etapa IX: relatório sobre as atividades desenvolvidas pelo bolsista

4.4. Cronograma final

Etapa/mês	Mar 2011	Abr 2011	Mai 2011	Jun 2011	Jul 2011	Ago 2011	Set 2011	Out 2011	Nov 2011	Dez 2011	Jan 2012	Fev 2012
Etapa I												
Etapa II												
Etapa III												
Etapa IV												
Etapa V												
Etapa VI												
Etapa VII												
Etapa VIII												
Etapa IX												

5. Resultados

Nas experimentações com as tabletes opacas, IPads e papel, as análises foram realizadas em dois âmbitos: quanto ao uso do meio e quanto à qualidade dos desenhos.

1. Usos

1.1. Tempo gasto referente a inicialização da ferramenta:

a) o uso de papel e lápis é imediato;

b) em relação à tablet opaca, a inicialização é lenta, pois deve-se ligar o computador, plugar a tablet opaca no equipamento e por fim, inicializar o aplicativo que será utilizado para desenvolver o desenho;

c) o iPad, funciona de maneira quase imediata, deve-se somente inicializar o equipamento, que demora em torno de alguns segundos, e depois inicializar o aplicativo de desenho. (DA SILVA; VIZIOLI, 2011)

1.2. Transporte do equipamento: quando se trata de um levantamento de campo, o uso de papel prescinde um apoio adequado ou uma estrutura rígida (caderno); já a tablet opaca necessita de um suporte para ela e outro para o notebook, o que inviabiliza o seu uso nestas condições; o Ipad já se configura como uma estrutura de apoio rígida adequada para a realização de desenhos *in locus*.

1.3. Fonte de energia: nos casos de desenhos *in locus*, o número de folhas de papel é o limite de tempo; já com a tablet opaca, há uma necessidade de fonte geradora de energia para a bateria do computador, que em média pode durar de uma hora e meia a duas horas e meia, dependendo do modelo; o iPad pode durar de oito a dez horas, de acordo com o fabricante.

1.4. Recarregar energia: o notebook é recarregado em um tempo curto (de duas a três horas, dependendo do modelo), a tablet opaca é conectada a uma CPU, não necessitando de recarregamento, o iPad requer um grande tempo para recarregar sua energia (em média seis horas).

1.5. Organização e armazenamento dos desenhos: as ferramentas digitais permitem que os desenhos sejam salvos no próprio equipamento, enviados por e-mail ou armazenados nas *clouds*.

2. Qualidades do desenho

2.1. Traço: a) no caso do papel, o desenhista pode utilizar vários acessórios, desde um simples lápis ao uso de aquarelas e afins;

b) a tablet opaca, com o uso do programa Adobe Photoshop, mostrou-se muito eficiente quanto às espessuras de traços, precisão e captação da sensibilidade do traço pela pressão da mão na superfície da tela, (este aspecto pode ser identificado na experimentação realizada na disciplina de Paisagismo: a imagem escolhida possui **árvores “massificadas” (fig.2), executadas por uma** ferramenta digital de desenho técnico; já com o auxílio da tablet opaca, os desenhos ganham mais naturalidade e personalidade);

c) quanto à utilização do iPad (programas *Sketchbook Pro* e **‘53’**) a principal dificuldade encontrada foi a falta de precisão dos traços realizados pela stylus, caneta magnética utilizada nesta ferramenta, pois a sua ponta é muito grossa dificultando a precisão dos desenhos; para desenhar com maior precisão deve-se dar muito zoom na imagem (os desenhos de árvores produzidos com o auxílio do iPad, apontam este problema. Tanto a tablet opaca quanto o Ipad (com os programas Adobe Photoshop e o Sketchbook Pro, respectivamente) permitem que o desenho seja executado

em camadas, isto é, as fotos podem ser salvas em um *layer*, os traços em um segundo *layer*, as cores em um terceiro *layer*, etc, que podem ser ligados e desligados durante o processo, permitindo diversas experimentações.

2.2. Interfaces: para tratar digitalmente desenhos feitos no papel é preciso escanear as imagens, para depois tratá-la por meio de um programa específico (corel draw, photoshop, entre outros). Tanto a tablet opaca (acoplada a um notebook) como os IPads, são ferramentas que permitem uma interface maior com as informações disponíveis na internet, além de possibilitar a transmissão imediata dos desenhos por meio de wi-fi. Imagens digitais, fotos, podem ser facilmente executadas e modificadas ao se usar o iPad 2. Este procedimento permite ampliar as possibilidades projetuais. Na experiência desenvolvida para a disciplina de Projeto (fig. 3.), as imagens obtidas na internet facilitaram uma nova compreensão do desenvolvimento do exercício.

Embora novas ferramentas de representação e novos meios digitais projetivos estejam continuamente em surgimento e desenvolvimento, o desenhar como expressão de uma ideia - o gesto como linguagem comprometida com o dinamismo intrínseco ao processo criativo - segue sendo um campo de experimentação onde é possível descobrir a liberdade do atuar, o estranhamento do compromisso configurativo e a natureza arquitetônica de sua conformação.

6. Conclusão

Com o programa Ensinar com Pesquisa aumentei consideravelmente meu repertório referente à pesquisa científica - tanto em pesquisa de teor teórico quando prático. Compreender como funciona uma pesquisa científica, com suas teorias e regras foi uma das questões mais importantes para mim, qualificando-me, assim, para o desenvolvimento de pesquisas científicas mais avançadas, como pesquisas para a FAPESP e o Cnpq.

Além das questões referentes à pesquisa científica, o programa possibilitou uma maior compreensão a respeito do tema estudado que aumentou meu repertório e facilitou o entendimento e desenvolvimento de disciplinas do curso de Arquitetura e Urbanismo, como mostrar outras maneiras de pensar e desenvolver o projeto. Este aumento deu-se por aprender uma nova técnica projetiva, a utilização de tablets.

A pesquisa desenvolvida foi aprovada, nos dois anos consecutivamente, em um congresso internacional científico – SIGraDi 2011 e SIGraDi 2012. Neste congresso tive a oportunidade de aprender e melhorar meu desempenho em questões referentes a apresentações e debates, já que participei de mesas de discussões com profissionais da área e assisti a inúmeras apresentações e

palestras oferecidas pelo congresso. Além da experiência cultural de conhecer outro país, a Argentina, sede do congresso em 2011. Estas experiências aumentaram meu repertório acadêmico e do cotidiano, apontando-me novidades referentes ao curso e a vida.

O Programa Ensinar com Pesquisa possibilita que o aluno conheça a área acadêmica e suas vertentes, trazendo benefícios para a vida na graduação, com novas experiências e possibilitando a descoberta de novas áreas da Arquitetura que poderão nortear o futuro deste aluno.

7. Bibliografia pesquisada

- BILDA, Z; GERO, J S; PURCELL, T. 2006. To sketch or not to sketch? that is the question. Australia: University of Sydney.
- BORTOLUCCI, M. Â. P. C. S. (Org.). Desenho: Teoria & Prática. 1ª. ed. São Carlos: Serviços Gráficos da Escola de Engenharia de São Carlos - USP, 2005. v. 1. 164 p.
- CASTRAL, P C; VIZIOLI, S.H. T. O desenho à mão-livre mediado pela tablet. In Anais do Congresso SIGRADI, XV. 2011. Santa Fé, Argentina. FADU-UNL, 2011. (64-67)
- CHING, F. D. K. Representação Gráfica em arquitetura. Trad. por Luiz A. Meirelles Salgado. 3.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2000.
- DA SILVA, I M M; VIZIOLI, S. H. T. O uso da tablet no ensino de Arquitetura: primeiras impressões. In Anais do Congresso SIGRADI, XV. 2011. Santa Fé, Argentina. FADU-UNL, 2011. (43-46)
- FLÓRIO, W. O uso de ferramentas de modelagem vetorial na concepção de uma arquitetura de formas complexas. 2005. Dissertação (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- GARNER, S. 2001. Comparing graphic actions between remote and proximal design teams. Design Studies, Vol. 22.
- GOUVEIA, A P S. 1998. O croqui do arquiteto e o ensino do desenho. Tese apresentada à FAUUSP para obtenção do título de Doutor. FAUUSP.
- HANNA, R; BARBER, T. 2001. An inquiry into computers in design: attitudes before–attitudes after. Design Studies, Vol. 22.
- HERBERT, D M.1993. Architectural Study Drawings.New York: Van Nostrand Reinhold.
- LUGT, R V. 2001. How sketching can affect the idea generation process in design group meetings. Design Studies, Vol 26.
- MENEZES, A; LAWSON, B. 2006. How designers perceive sketches. Design Studies, Vol 27.
- NASCIMENTO, Myrna de Arruda. Arquiteturas do Pensamento. 2002. Dissertação (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- ORTEGA, A. R. O projeto e o desenho no olhar do arquiteto. 2001. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
, Vol. 12.
- TAMASHIRO, H. A. Desenho técnico arquitetônico: constatação do atual ensino nas escolas brasileiras de arquitetura e urbanismo. 2003. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

- TVERSKY, B.2002. What do sketches say about thinking? Department of Psychology Stanford University
Stanford, CA.

- VIZIOLI, S. H. T.; SARAPKA, E. M.; NACIMBEM, G. A computação gráfica e o desenho urbano: o Plano de Cerdà e o concurso 'Bairro Novo - São Paulo 2004'. In: CONGRESSO ANUAL DA SIGRADI,2009, São Paulo.

8. Anexos.

8.1. Anexo 1 – Disciplinas.

8.1.1. Disciplina IAU0745 - Paisagismo I

– Objetivos

A disciplina procura compreender e projetar os espaços livres públicos da cidade, dando especial atenção às relações que se estabelecem entre meio físico e processo de ocupação humana, refletindo acerca dos processos naturais, sociais e culturais na configuração da paisagem. Através da compreensão dos contextos nos quais se inserem projetos de paisagem em diversas cidades brasileiras e do exterior, procura ampliar o repertório do aluno para refletir acerca de intervenções nos espaços livres urbanos. Para tanto, desenvolve uma metodologia preocupada com o processo de leitura dos locais de inserção de projetos, levando em conta informações que desvendam os significados culturais desses lugares na cidade.

– Programa

Apresentando conceitos básicos a disciplina dá ênfase à associação entre infra-estrutura e meio ambiente. Desse modo, busca desenvolver a capacidade de projetar espaços especialmente relacionados aos parques, praças e ruas, através da noção de sistemas de espaços públicos livres urbanos, articulando projetos que associam lazer público à infra-estrutura urbana. Ao investigar a possibilidade de estabelecimento desse sistema, dá-se especial enfoque à problemática relacionada a áreas ambientalmente frágeis e sujeitas as tensões diversas.. Trata ainda de questões como fitogeografia e paisagem; da vegetação, do relevo e dos corpos hídricos como elementos estruturadores do espaço, a chamada a fisionomia da paisagem; a essa elaboração associam-se as fundamentais dimensões histórico-culturais da Paisagem. Compreende leituras programadas: a partir da bibliografia básica, uma primeira com ênfase ambiental, da compreensão da suposta dicotomia entre meio ambiente físico e ocupação urbana; e uma segunda, de apoio para a compreensão e leitura da área de intervenção. O programa inclui ainda: Sobre o significado das idéias de Paisagem e Natureza; Acerca do conflito entre ocupação humana, desenvolvimento e meio ambiente físico; Al- phand, Olmsted e Forrestier, os parques urbanos no desenho da cidade; Metodologia e projeto de espaços livres: Leituras Urbanas; Leitura de Projeto: apresentação crítica de exem-

plos de projetos de parques e praças; Sobre a idéia de um sistema de espaços livres / infraestrutura urbana e lazer.

8.1.2. Disciplina IAU5841 - Produção Arquitetônica Paulista do Século XIX até Meados do Século XX

– Objetivos

Tratar das transformações tecnológicas, econômicas, sociais, políticas e culturais, ocorridas ao longo do século XIX e do começo do século XX que culminaram com o desencadear do movimento moderno, através da análise histórica do processo de ocupação do território e de construção das cidades do interior paulista no período em que predominou a economia cafeeira.

– Justificativa

Esta disciplina permite que os alunos conheçam e reconheçam o patrimônio arquitetônico das cidades paulistas erguido sob a égide da economia cafeeira. Estimula a discussão mais aprofundada sobre estas questões e o desenvolvimento de pesquisas sobre a produção arquitetônica do século XIX e das primeiras décadas do século XX, principalmente no interior paulista.

– Conteúdo

A disciplina se organiza em quatro temas: 1. A ocupação inicial e as primeiras manifestações arquitetônicas - uma herança do período colonial - a persistência no uso da taipa - uma **"tradição paulista"**; 2. **A cafeicultura estimulando à ocupação do território e o desenvolvimento** - a adoção de novas formas de construir - a aplicação do tijolo e de mão de obra imigrante; 3. A modernização das cidades e as ferrovias - a complexidade das relações urbanas e as transformações' espaciais - a moradia como fenômeno cultural que expressa as diferenças sociais; 4. A decadência do café e a consolidação das atividades de produção urbanas - o adensamento e a diversificação das classes sociais - as novas formas de apropriação do espaço urbano.

8.1.3. Disciplina: IAU0752 - Projeto I-B

– Objetivos

Desenvolver e aprofundar a compreensão de noções básicas da projeção arquitetônica, estruturando o conhecimento, tanto técnico, como histórico, indo além do saber sensível e intuitivo. Segue-se a temática da habitação, amplificada para a experimentação em edifícios de moradia coletiva e sua inserção na paisagem urbana e introduzindo a elaboração do ante-projeto arquitetônico.

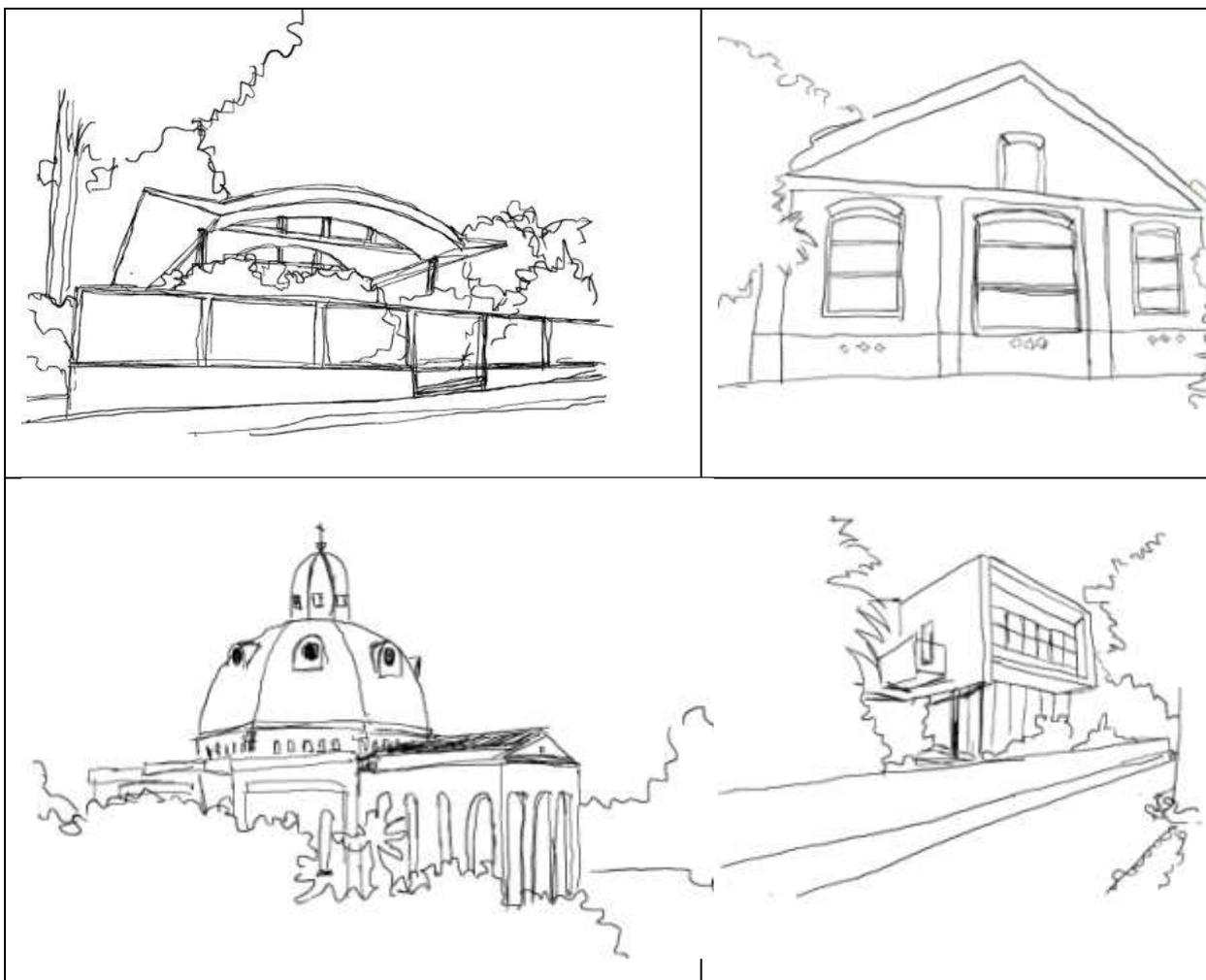
– **Programa**

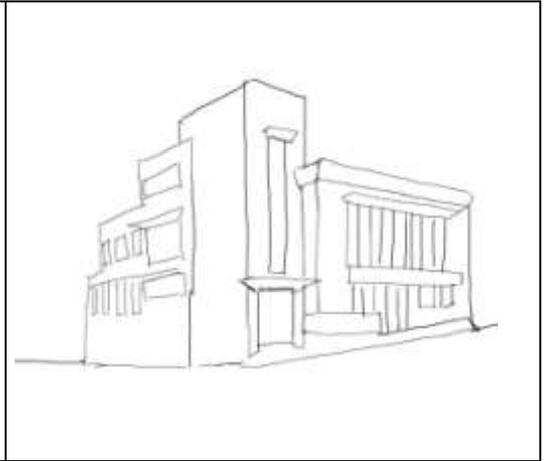
O tema da Habitação é trabalhado como mote para o desenvolvimento de exercícios sobre os aspectos que envolvem relações entre edificações e a cidade. O estudo de edifícios multi-piso solicita novos ou aprimora os conhecimentos já trabalhados de sistemas estruturais e técnicos; as implantações com sub-solos e desníveis, os sistemas de circulação vertical e de segurança, a otimização de todas as circulações, os sistemas de instalações complementares, passam a integrar o ambiente de projeto. A introdução de equipamento de uso coletivo, articulado às habitações permite ao aluno, pela primeira vez, trabalhar com um programa arquitetônico complexo. O desenvolvimento de projetos de Habitações de Interesse Social é articulado a pesquisas conceituais e históricas. Na implantação de edificações habitacionais e conjuntos habitacionais introduz-se elementos pertinentes às dimensões urbanas e Paisagísticas do projeto.

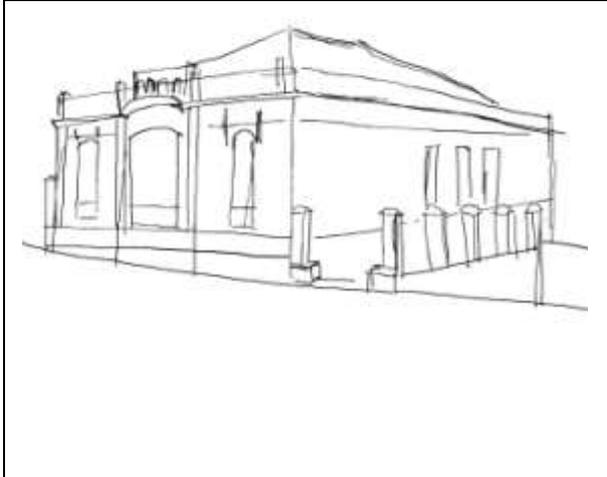
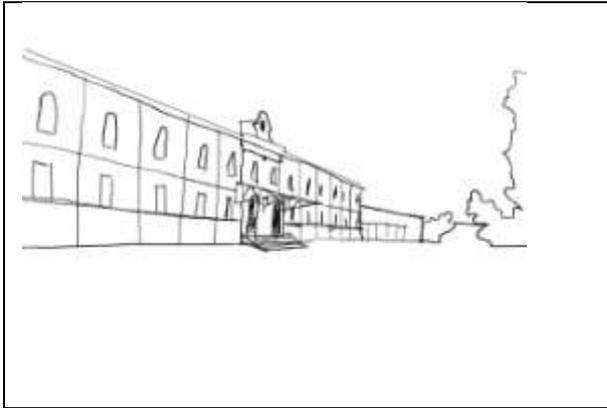
8.2. Anexo 2 – Desenhos desenvolvidos durante a pesquisa de 2012.

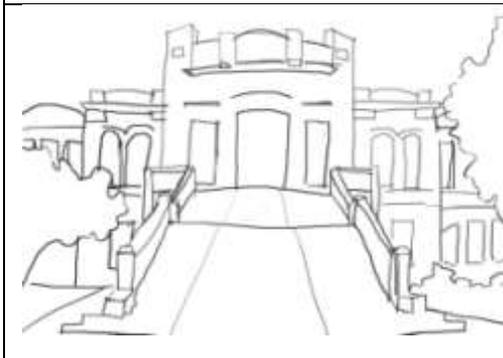
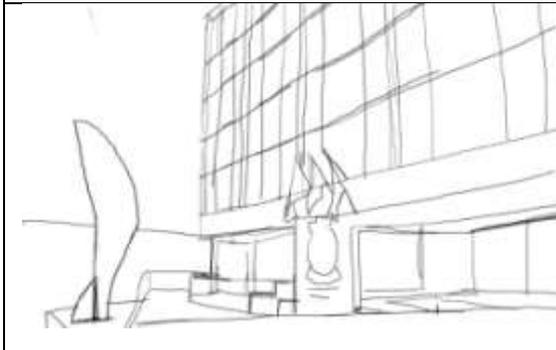
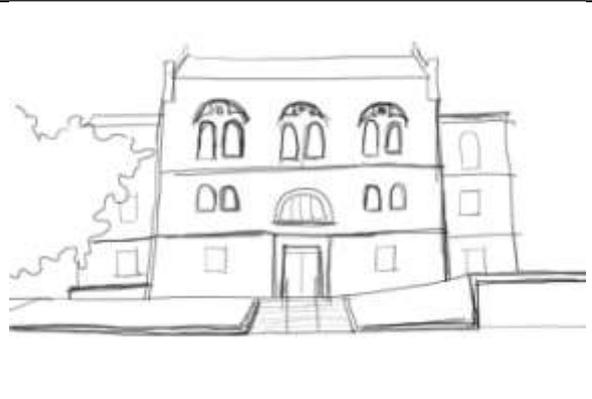
8.2.1. Referentes à disciplina de Patrimônios.

– Sem cores







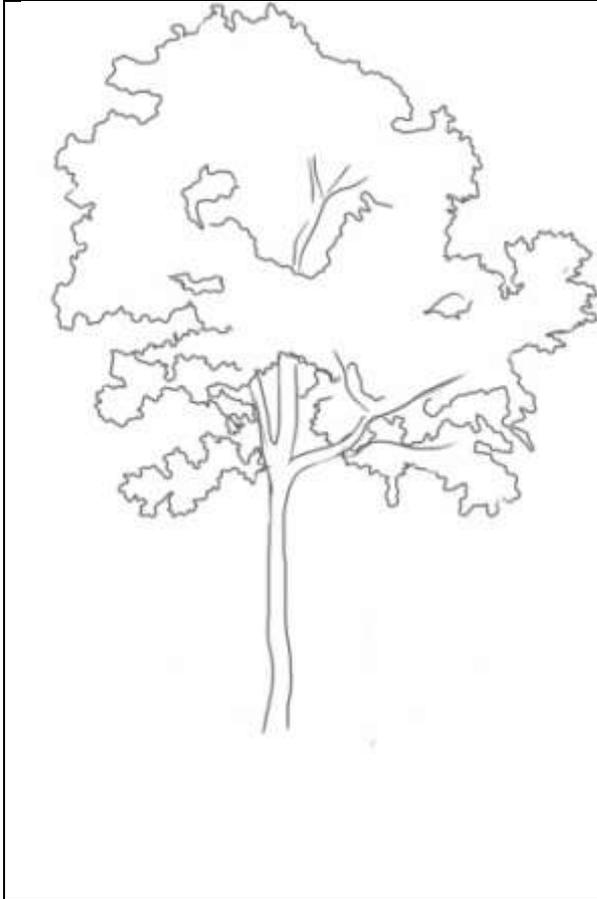
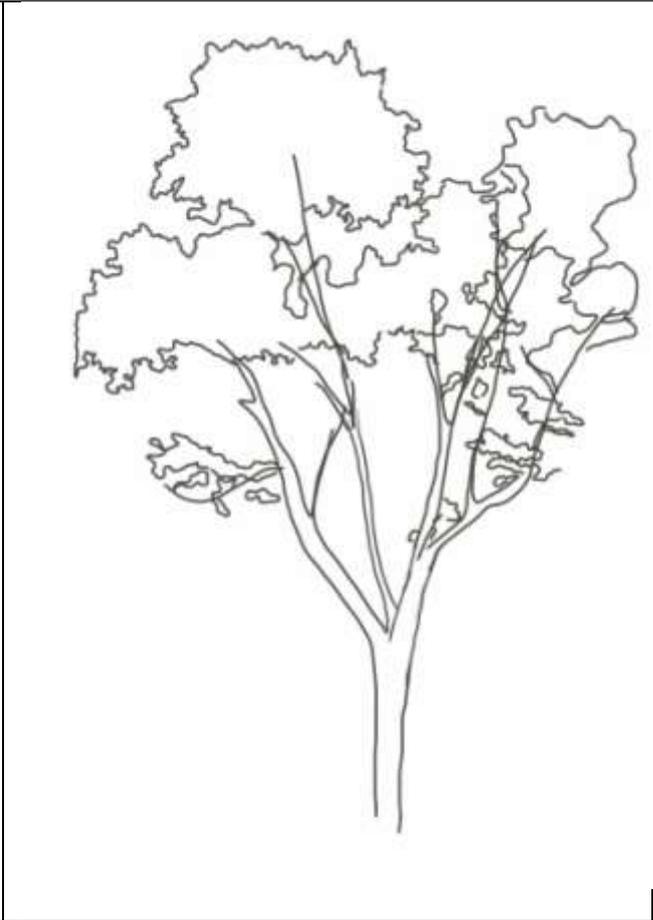
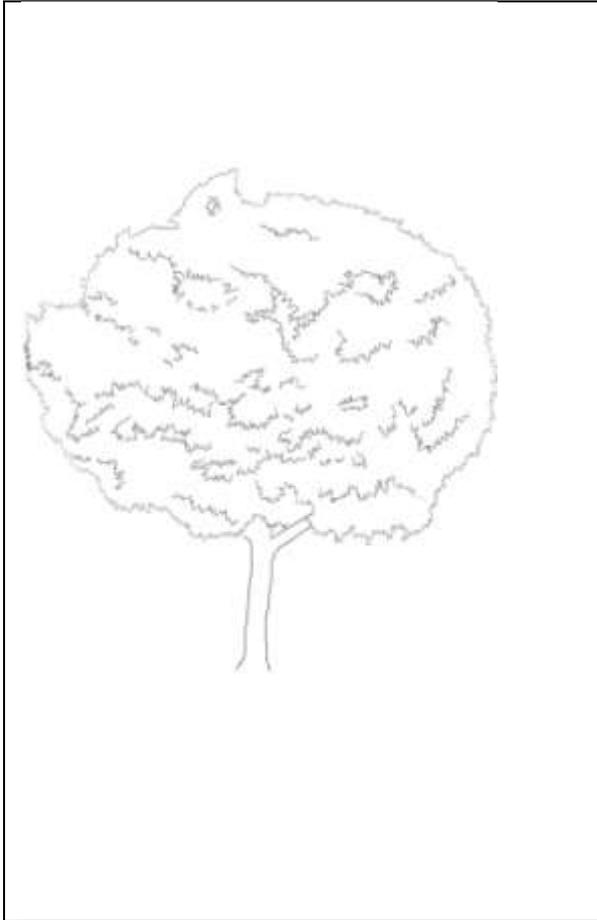


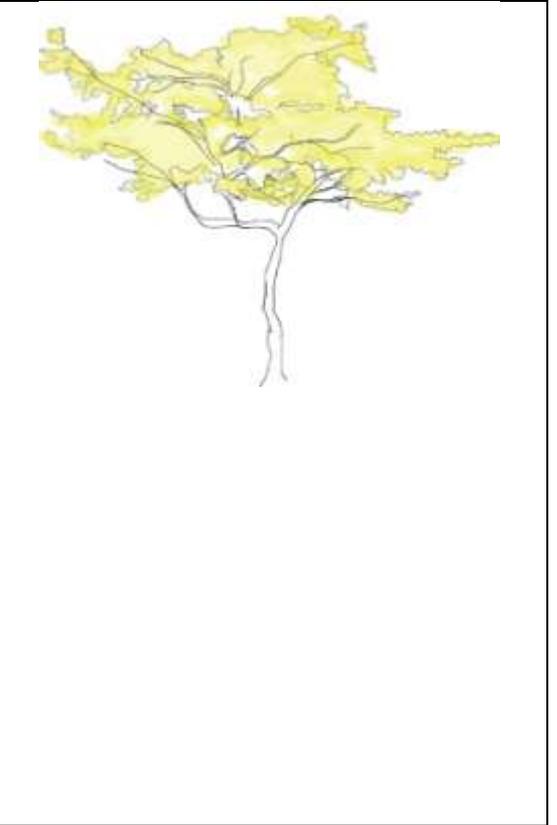
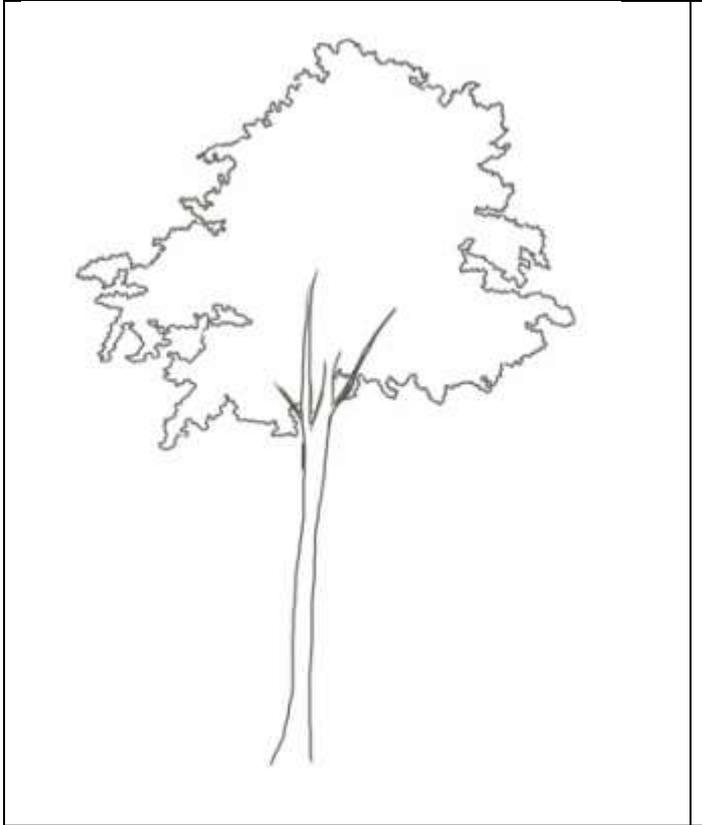
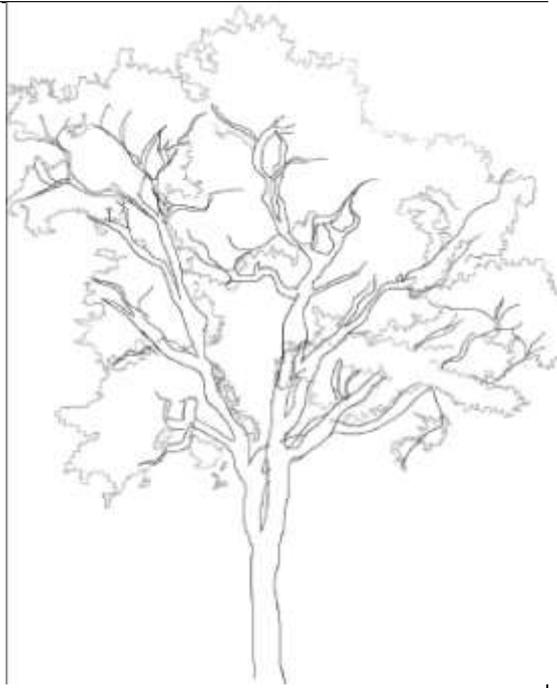
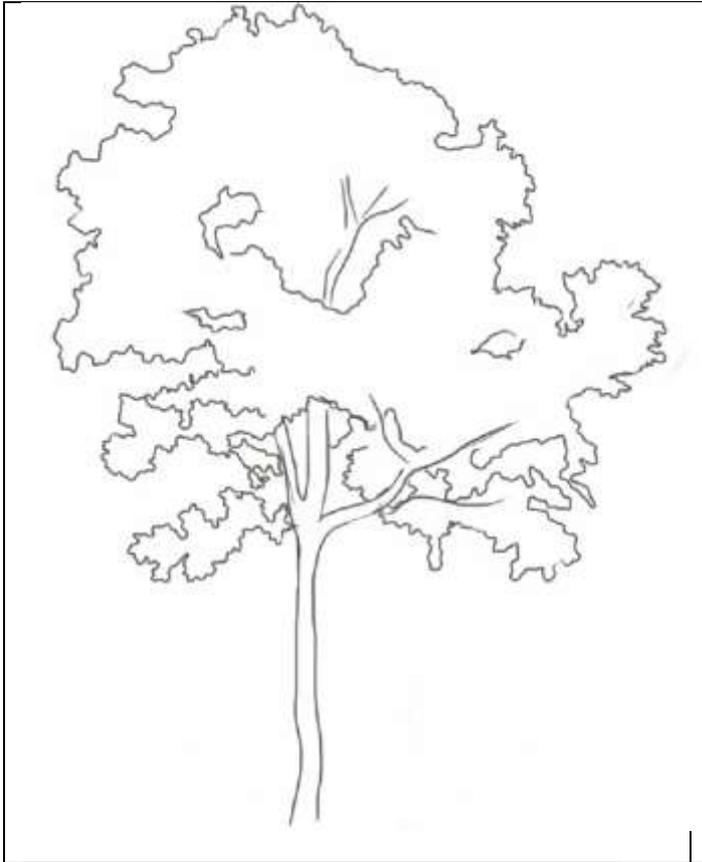
– Com cores



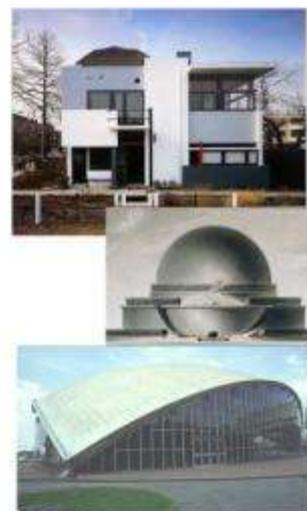
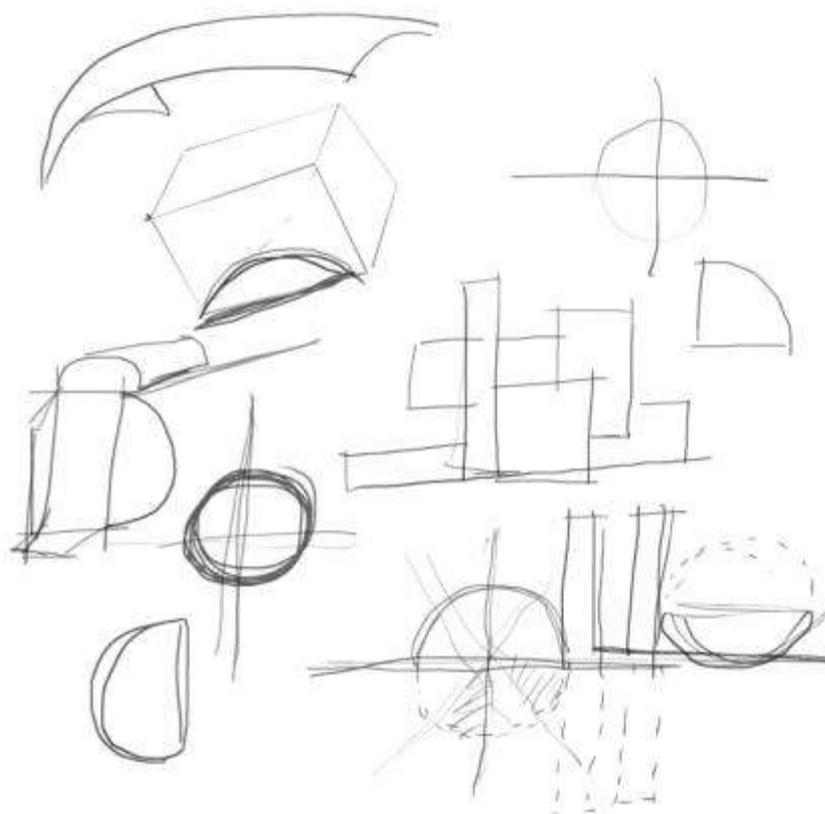
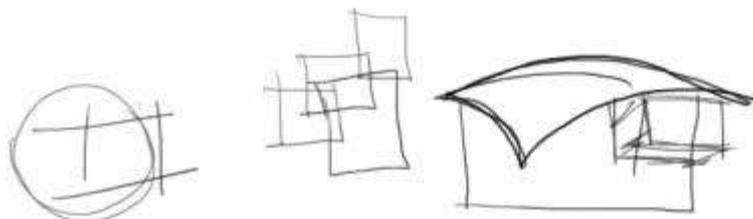
6.2.2. Referentes à disciplina de Paisagismo.

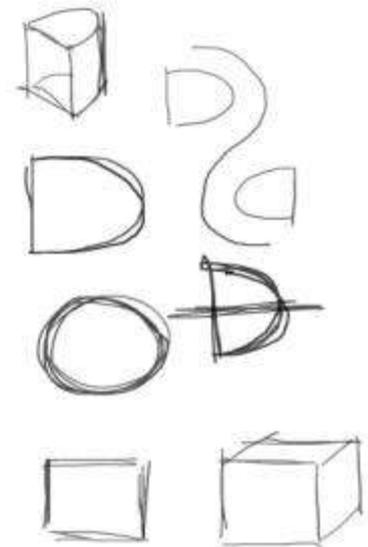
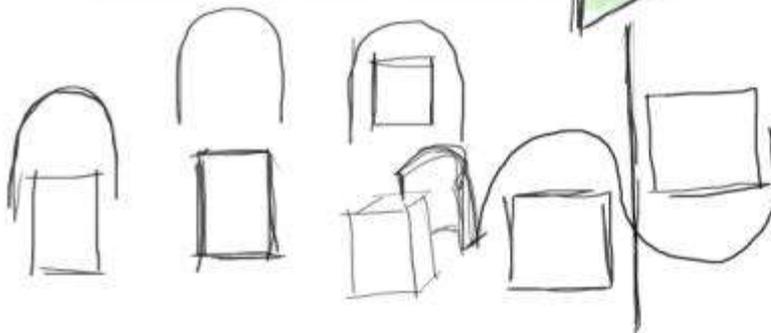
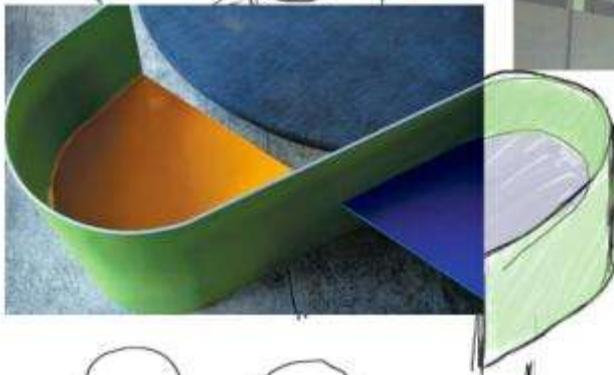
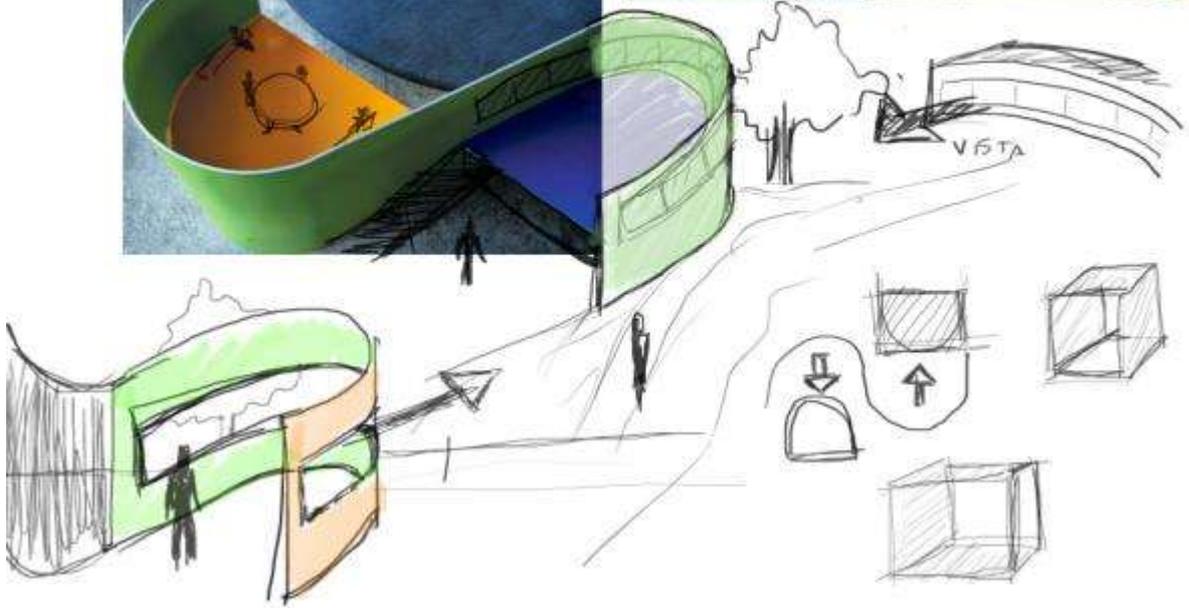
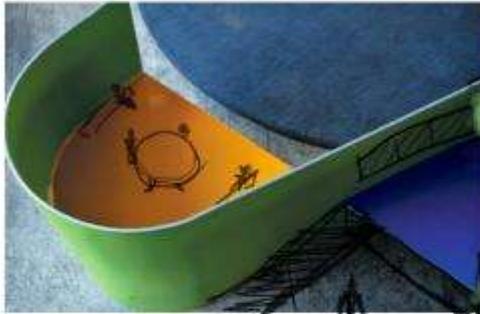


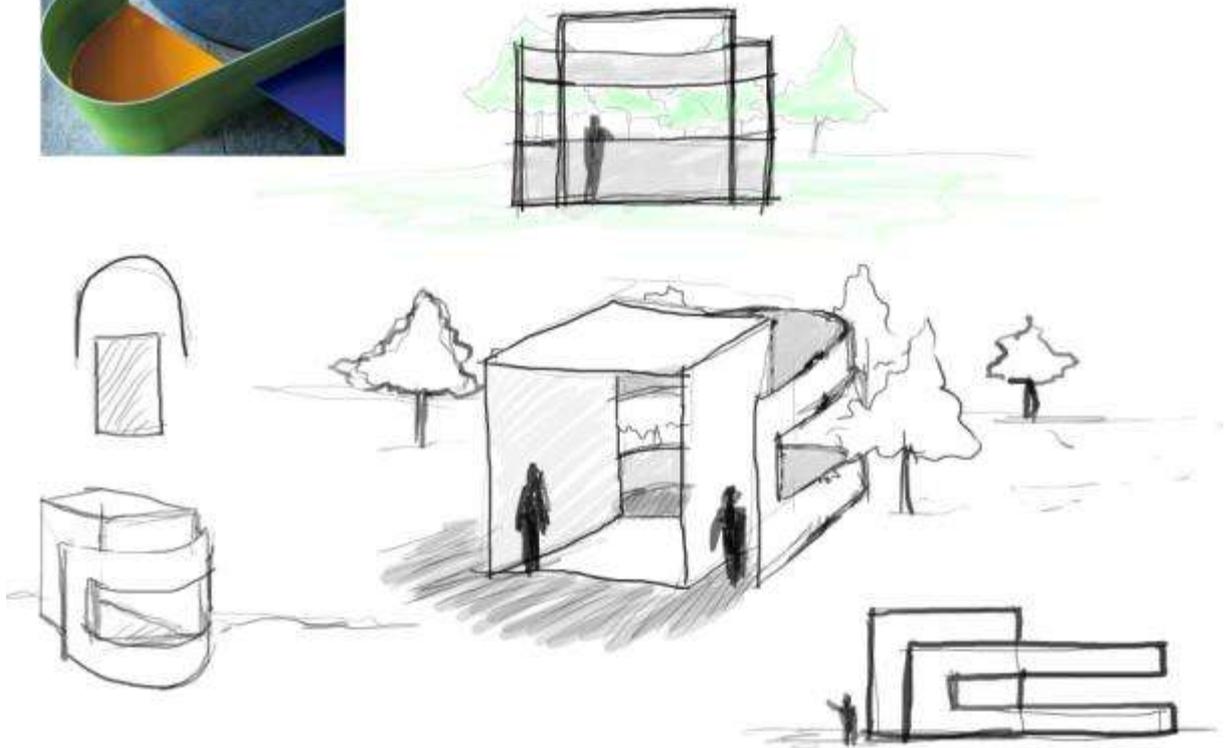
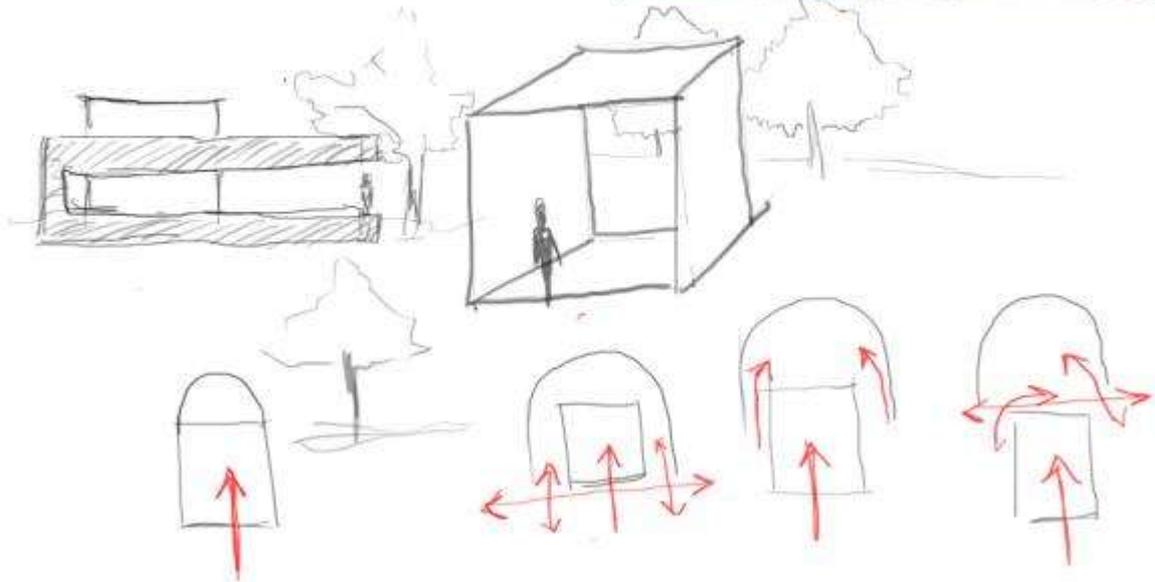


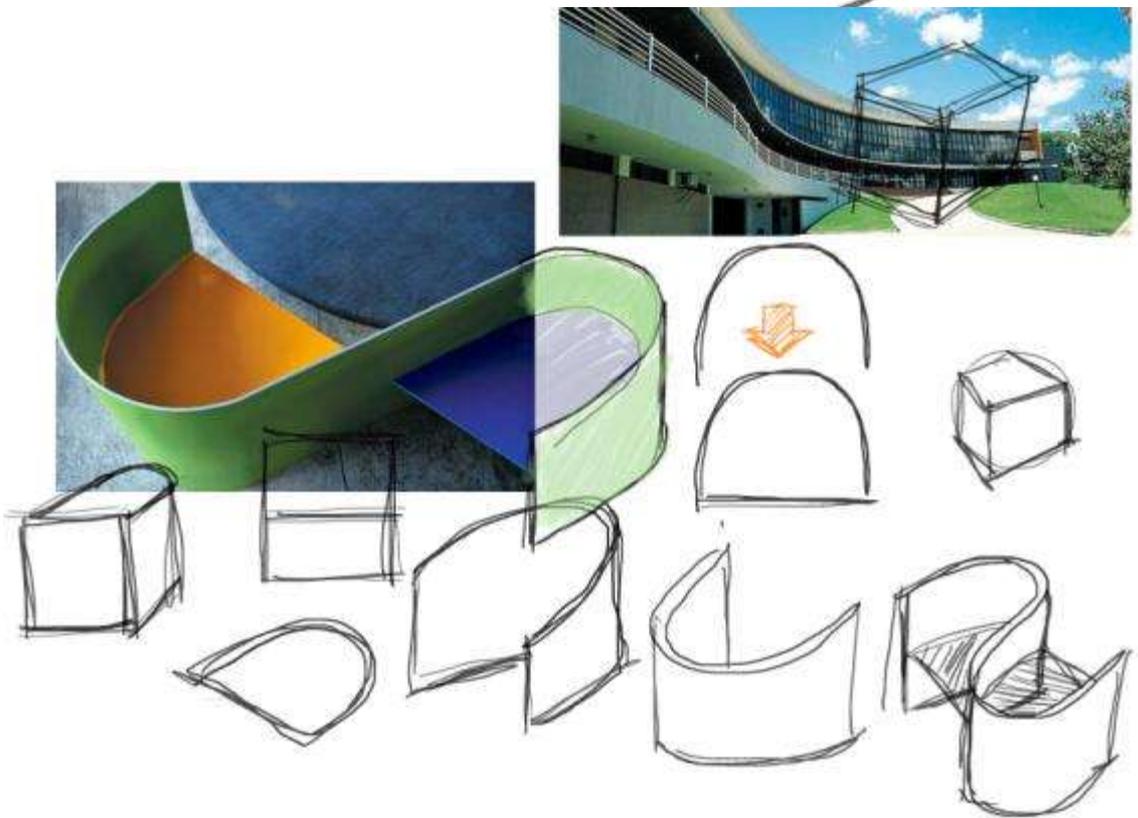
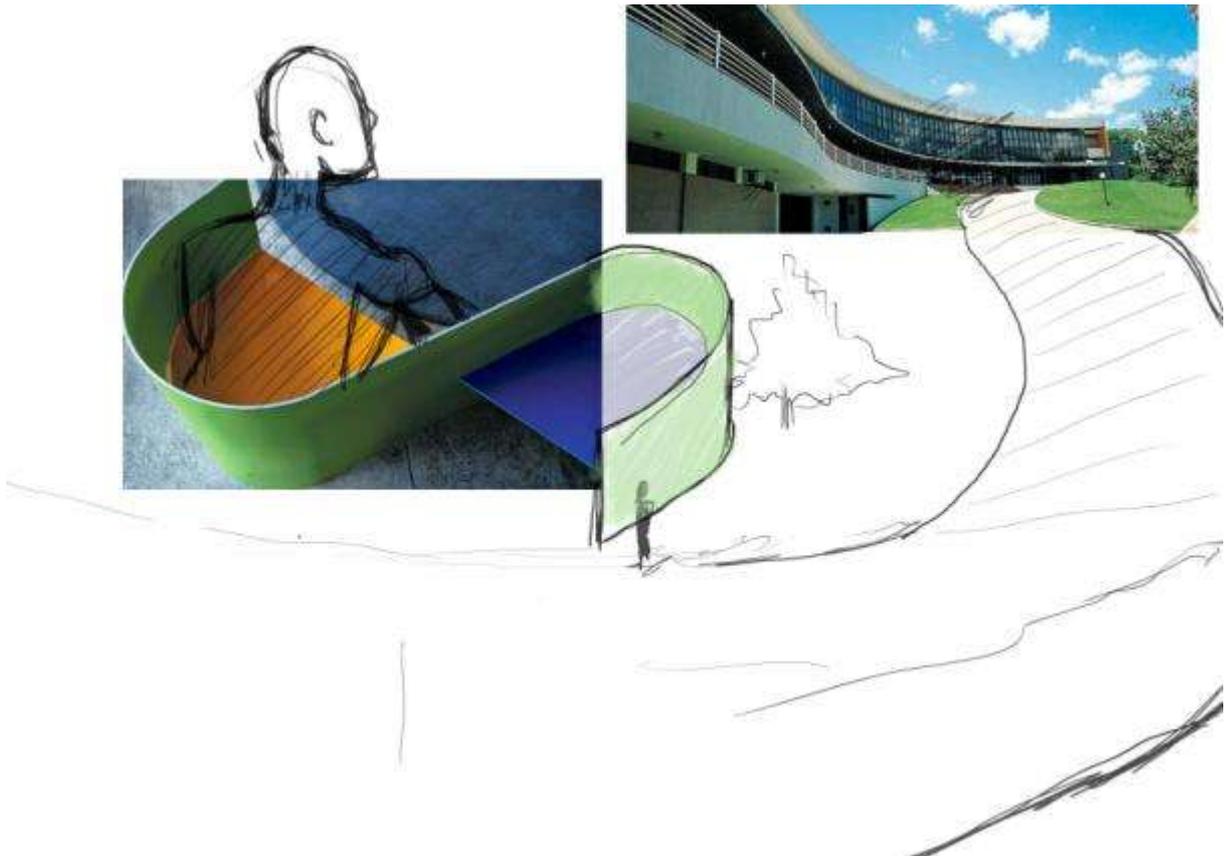


8.2.3. Referentes à disciplina de Projeto.









8.2.4. Produtos finais.

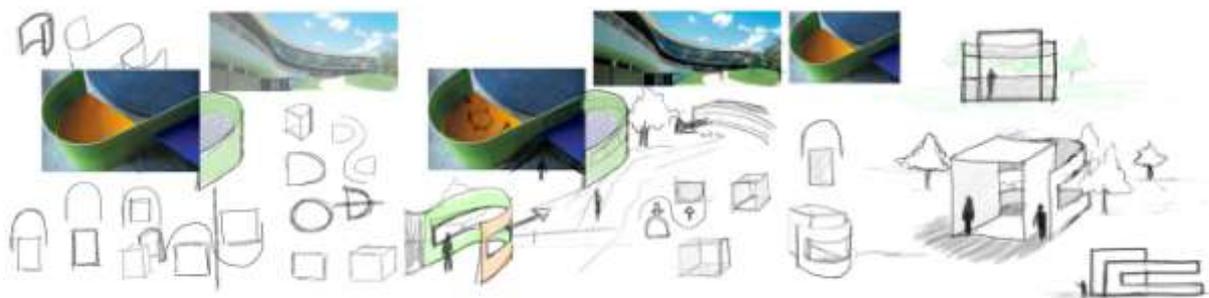
- Patrimônio



- Paisagismo



- Projeto



8.3. Anexo 3 – Pasta com os cadernos para Issuus

- **Desenhos 2º ano da graduação em Arquitetura e Urbanismo IAU-USP 2012.**

<https://www.dropbox.com/sh/vry2cot2vcxq27b/j3ag-NzCWY>

- **Desenhos referentes à pesquisa 2011.**

<https://www.dropbox.com/sh/vry2cot2vcxq27b/j3ag-NzCWY>

- **Desenhos referentes à pesquisa 2012.**

<https://www.dropbox.com/sh/vry2cot2vcxq27b/j3ag-NzCWY>

8.4. Anexo 4 – Pasta com os vídeos desenvolvimento dos desenhos.

<https://www.dropbox.com/sh/0qy3jbbvc60wrbk/uqfFpNYEK9>

8.5. Anexo 5 – Fichamentos

8.5.1. Artigo - “Comparing graphic actions between remote and proximal design teams.”

Garner, Steve Garner. **Comparing graphic actions between remote and proximal design teams.** (Design Studies Vol 22 No.4 Julho, 2001)

“This paper outlines the conduct and findings of a research project which compared the sketching activity and sketched output of pairs of design students collaborating face-to-face with other pairs linked by computer mediated tools.” (p. 365)

“Sketching, as a particular subset of drawing, has previously been shown to support communication in much the same way that other, more formalised, drawing conventions can do.” (p.365)

“However, the relationship between sketching activity and the cognitive processes involved in creative and developmental design by individuals and teams is still the subject of debate.”(p. 365)

“The project’s key aim was to specify the communication requirements of remote participants engaged in CSCW and it proposed to do this via studies of pairs of undergraduate student designers.” (p.366)

“There were six studies and each lasted 1 h. Two video cameras recorded the actions, one focused on the drawing surface and the other presented a wider picture of the scene. An audio recording was also made.”(p.367)

“[...]Phase Two, each study consisted once again of a pair of student industrial designers who this time were located in separate rooms.”(p. 368)

“Subjects were provided with links to each other via headset telephones, video link and computer-mediated drawing surface.”(p.368)

“Pictorial representations, constructed during designing and taking the form of sketches, are important to designing because they impose both order and tangibility on the one hand, while on the other hand their ambiguity stimulates reinterpretation.”(p.375)

“This research has become all the more important with the proliferation of low-cost telecommunications, new input devices and CAD software which enable computer supported collaborative designing. “(p.375)

“However[...]one needs to examine carefully the qualities of sketching directly into the computer before dismissing traditional paper based techniques or hybrid approaches such as using facsimile machines or scanning paper images. “(p.375)

8.5.2. Artigo - “An inquiry into computers in design:attitudes before–attitudes after.”

Hanna,R.; Barber, T.. **An inquiry into computers in design:attitudes before–attitudes after.** (Design Studies Vol 22 No.3 Maio 2001)

This paper reports on the findings of an empirical investigation into the use of the computer as the only design medium. A group of students took part in an experiment to design a studio for a graphic designer on the computer. Student attitudes towards the design process were assessed at two conditions: before using the computer and after using the computer. Prior to the experiment a literature search was carried out to explore some widely researched design issues such as sketching, design creativity, and computer-aided design. Consequently a number of design variables were identified, developed and then empirically tested. Data collection methods included questionnaires and observations. Statistical analysis of the responses confirms that using the computer has produced a statistically significant difference in attitudes to the design process variables.

“New technologies, particularly those related to visual communication, have always had an impact on design representation and the design process.”

“However, despite what these technological changes offer in terms of opportunities as well as exciting intellectual challenges, their impact on the architectural design process has not been fully investigated through active research experimentation using classical research **models.”**

The debate about CAAD’s impact on the architectural design process has always revolved around the fundamental issue of whether CAAD is a design or a drafting tool. The difference in opinion is still there: between those who focus only on the ‘conceptual’ phase of the architectural design process, and see existing CAAD tools as merely drafting rather than design tools, and those who take a broader view of the design process and acknowledge the impact of CAAD on areas of drafting, visualisation, threedimensional (3D) modelling and performance analysis, all of which are seen as part of the design process and as important as the ‘conceptual’ phase.

“Regarding creativity, it is still clearly a mysterious and largely unknown process.”

“Two authors, Koestler and Storr, have studied creativity from two different perspectives. **Koestler focused on the ‘how’ of creation whereas Storr was concerned with the ‘why’ of creation.”**

“A literature review on creativity in ‘general’ (as a thinking skill) and creativity in ‘design’ revealed that in both contexts the ‘irrational’ thought rather than the ‘rational’ is the sufficient condition for creativity to happen.”

“Design research, one could argue, is a systematic inquiry that creates knowledge on various aspects of design and the design process.”

“Design investigations can be categorised under four headings: studies on ‘tools’; studies on ‘processes’; research on ‘mediums’; research on method.”

“The resultant relationship between the activities involved in sketching reads: active sketching (hand) - passive perception (eye) - active cognition (brain).”

There are two well-established methods of knowledge acquisition. The ‘romantic’ view, advocated by Plato, maintains that knowledge can be acquired through intuition and experience. Some would argue that design is an intuitive process and models of design should embrace this view. On the other hand, Aristotle’s ‘classic’ view calls for knowledge to be obtained by the study of underlying form and structure using reason and laws.

“The findings from this study have confirmed the importance of sketching as an act of design-ing. However, when students were asked to use CAD tools only, they modified their design approach.”

“Further empirical research is needed to assess the impact of this shift on the quality of design solutions.”

8.5.3. Artigo - “Sketching as mental imagery processing.”

Kavakli, Manolya. **Sketching as mental imagery processing.** (Design Studies Vol 31 No.4 Julho, 2010)

Keywords: design cognition, information processing, perception, conceptual, design, design activity

“Analysis of results of design protocols of novice and expert designers [...].”

“[...]has shown that there are differences in the balance of cognitive actions between them.”

“In this paper, we investigate the possible reasons for this imbalance in cognitive activity between the novice and expert designers in the rate of information processing driven by their relative experience in drawing production and sketch recognition. “

“We use the theory of mental imagery to explain these differences.”

“We have examined similarities and differences between novice and expert designers.”

“For this purpose, we used a coding scheme that enables us to systematically code cognitive actions of designers from video/audio protocols.”

“The coding scheme has produced relatively similar results, even when used by different analyzers.”

“The method involves two independent coders who then arbitrate differences and this has been found elsewhere to produce robust results.”

“We investigated the rate of cognitive activities of expert and novice designers for the pages they produced. The rate of cognitive activity of the novice over the pages produced in the design session decreases with a slope of -0.11.”

“How can we explain this dramatic difference in cognitive activities of the expert and the novice designers?”

“We found evidence from Finke et al. and Kosslyn to support our hypothesis based on the coexistence of different types of cognitive actions in creative processes.”

“In creative cognition there are usually many kinds of cognitive processes operating in conjunction and with varying rates. Many of the brain areas that are activated when we recognize and identify objects are also activated during visual mental imagery.”

[...] we utilized the concept that imagery and perception can be considered functionally equivalent processes and imagery shares some of the same processing mecha-

nisms used in perception and recognition, and that imagined objects can be interpreted like physical objects. As put by Slack, research on visual mental imagery has explored what images are, how they are produced, how and when they are used, and **what it means to 'look at' and 'transform' them. Therefore, a model of visual mental** imagery might specify the underlying knowledge structures and processes that operate on them. Using the resemblance of imagery and perception, we adopted the theory of mental imagery to explain the difference in cognitive activities between expert and novice designers.

8.5.4. Artigo - “Sketching as mental imagery processing How sketching can affect the idea generation process in design group meetings.”

Lugt, Remko van. **How sketching can affect the idea generation process in design group meetings.** (Design Studies Vol 26 No.2 Março 2001)

“The relevant functions of sketching found in theory are: 1) supporting a re-interpretive cycle in the individual thinking process, 2) supporting reinterpretation of each other’s ideas in group activity, and 3) enhancing access to earlier ideas.”

“To examine these three possible functions of sketching activity in a group, a model is introduced that considers sketching activities as interactions with the group’s external memory.”

“[...] identifies three kinds of sketches, which may be useful for identifying the role of sketches in creative design groups: the thinking sketch, the talking sketch, and the prescriptive sketch.”

“Thinking sketches refer to the designers making use of the drawing surface in support of their individual thinking processes.”

“Talking sketches refer to designers making use of the (shared) drawing surface in support of the group discussion.”

Prescriptive sketches refer to the designers communicating design decisions to persons that are outside of the design process. Ferguson describes the prescriptive sketch as the means for the engineer: ‘to direct the drafter in making a finished drawing’

“The main reason for organizing a creative group meeting is for the group members to interact in their problem solving efforts.”

“This makes the ‘building on each other’s ideas’ guideline for divergent thinking (Osborn, 1953) especially relevant to this research project.”

For each of the four brainsketching segments and the four brainstorming segments, this process of determining links was performed twice by the same person with a time interval of at least one week. For each segment, the discrepancies between the two link systems were then reevaluated, which provided the final link system. For verification purposes, an independent judge was asked to fill out a link system for two of the segments. Inter-rater agreement was determined using Cohen’s Kappa.

“For our investigation of the functions of sketching in idea generation meetings specially the differences in link density and tangential linktype index for the brainstorming and brainsketching conditions are of interest.”

“With these results (external memory), we can now evaluate whether the three basic functions of sketching in design activity as proposed before e are also valid for idea generation **meetings.”**

[...]in idea generation groups, sketches can stimulate creativity, especially in the immediate individual idea generation process, by providing new directions for idea generation in an individual generate interpret cycle. And, sketches can provide a more integrated group process, by providing better access to the earlier ideas, especially in the shared parts of external memory.

8.5.5. Artigo - “How designers perceive sketches.”

Menezes, Alexandre; Lawson, Bryan. **How designers perceive sketches.** (Design Studies Vol 27 No.5 Setembro 2006)

Keywords: conceptual design, design cognition, drawings, perception, protocol analysis.

“This research examines how novice and advanced design students perceive different things from conceptual sketches.”

“It shows differences between the two groups in terms of their use of formal and symbolic references and explores what this might tell us about how designers think while sketching.”

“[...] investigates whether sketches from the designer’s own domain are described differently to sketches from another domain, and discusses what this might tell us about the acquisition of design expertise.”

Conceptual sketches are thus central to the phenomena of emergence and reinterpretation during early design activity. Emergence refers to new thoughts and ideas that could not be anticipated or planned before sketching. Reinterpretation refers to the ability to transform, develop and generate new images in the mind while sketching.

‘There is [...] considerable evidence to suggest that the production of design ideas appears to depend heavily on this interaction with conceptual sketches.’

‘[...] examine the process of interpreting sketches by designers outside the design process itself. We see this as imperfect and as only a first step in trying better to understand this most delicate and yet crucial part of design thinking.’

This study then depends on the simple device of asking designers to describe a drawing to another designer. The description task is made purposeful by requiring the second designer to reproduce the drawing purely from this description. Both the describer (A) and the reproducer (B) are drawn from the same design domain and stage of development, so the describers are able to describe as if to themselves.

“The verbal data were the main target of this analysis. They were collected from videotapes of the experiment and are composed of 30 sessions and 60 descriptions. All sessions and descriptions were analysed separately.”

The most noticeable feature of the results is the enormous variety in responses, which is **hardly surprising. Bartlett’s famous work on perception and memory sug-**

gests that uniformity and simplicity of stimuli are no guarantee of uniformity and simplicity in response particularly at the human level.

“Evidence from both cognitive psychology and design literature supports the idea that architects, especially in the conceptual stages of the design process, have a strong interaction with their own sketches.”

“This research showed that advanced architecture students used more verbal cognitive actions per minute than novices while describing the same images. Their performance was even better comparatively when dealing with a sketch from their own domain of expertise (architecture).”

“This suggests that the way they describe and the way they use formal and symbolic verbal references might reflect the way they think and the way new thoughts might emerge during the interaction with sketches. “

8.5.6. Artigo - “Seeing and discovering: how do student designers reinterpret sketches and digital marks during graphic design ideation?”

Stones, Catherine; Cassidy, Tom. **Seeing and discovering: how do student designers reinterpret sketches and digital marks during graphic design ideation?** (Design Studies Vol 31 No.5 Setembro 2010)

Keywords: creativity, design process, design tools, drawing, graphic design

“This paper discusses and examines the impact that design tools have on reinterpretation during graphic design ideation activity”

“The paper presents results of an experiment designed to capture and compare instances of reinterpretation by student designers.”

“Tools are used to externalise ideas and mental images. A tool may be defined as ‘a moving entity whose use is initiated and actively guided by a human being, for whom it acts as an extension toward a specific purpose’ (McCullough, 1998, p. 68).”

“The perception of a sketch may help generate a mental image that, in turn, may produce more sketches which may, again, generate another mental image, and so on and so forth. This, put simply, is the process of ‘reinterpretation’.”

“Reinterpretation is important since it is a valuable source of new, unexpected ideas, which generally could be described as an outcome of a lateral thinking process (De Bono, 1970).”

“[...] Won (2001, p. 321) conducted an experiment, though limited in scale, that investigated the styles of designing an interior product on paper and on computer. He was particularly interested in the initial concept generation stage of the design process.”

“He analysed two designers’ working methods and concluded that working on the computer supported a more frequent interchange between focus on detail and focus on the whole.”

“He also claimed that reinterpretation and ‘seeing’ occurs more frequently on computer than when using traditional materials (Won, 2001, p. 324) (in stark contrast to the findings of Goel, 1995, p. 213).”

“Won (2001, p. 324) also concluded that more alternatives could be generated using conventional drawing than using the computer (in agreement with Goel, 1995, p. 213).”

“Though lacking in scale (the comparison involved just two subjects), the results suggested that the computer may be useful in the process of reinterpretation through its ability to provide rapid transformations.”

“[...] reinterpretation that leads to the creation of new solutions is more supported in paper based working than digital working.”

“Reinterpretation did not occur consistently e not every subject reinterpreted their marks on paper and this may be factor of the task itself and the individual subject.”

“The data also perhaps suggest that student designers can see other forms in their digital marks but that they are fewer in number and are essentially more critical of what resemblance is found than when using paper.”

“This study provides informed discussion into the strengths and weaknesses of using paper and digital tools for ideation, making explicit what can be classed as good practise.”

“This paper also presents a challenge e how can we best teach the use of software designed primarily for efficiency and polished results in the ideation stage?”

“Teaching software fluency (knowledge of software functions) is not the same as teaching how to design with software.”

8.6. Anexo 6 – Fundação Pró-Memória

Fundação Pró-Memória de São Carlos foi criada em 1993 para reunir, preservar e disponibilizar o conjunto de documentos dos poderes executivo, legislativo e judiciário. Além do acervo documental, a Fundação tem por objetivo a preservação do patrimônio artístico e arquitetônico do município.

De 2001 a 2004, todo o acervo foi reestruturado: são mais de 12 mil caixas de documentos da Prefeitura e da Câmara Municipal, processos cíveis, criminais e trabalhistas, títulos de eleitor e fichas de votação da Justiça Eleitoral, habilitações de casamento, registros de óbito e coleções de jornais locais. Há também dados dos censos populacionais realizados na cidade e uma mapoteca, com cerca de 150 mapas de São Carlos e região. Também nesse período foi criada a Unidade de Patrimônio Histórico e Cultural e foram feitos levantamentos das áreas urbana e rural, dados que contribuíram para a elaboração do Plano Diretor do município.

A instituição acompanhou ainda as obras de recuperação do Teatro Municipal ‘Dr. Alderico Vieira Perdigão’, já concluídas e patrocinadas pela Petrobras, e da Biblioteca Distrital de Água Vermelha, que recebeu apoio da Eletrobrás e foi inaugurada em 25 de agosto de 2007.

A realização de um curso interno de higienização de documentos deu início ao trabalho permanente de limpeza e conservação dos arquivos do acervo da Fundação.

Desde 1998, a Fundação Pró-Memória está instalada no edifício da antiga Estação Ferroviária de São Carlos, inaugurada em 1884, quando foi concluído o trecho Rio Claro - São Carlos, construído por iniciativa da companhia de estrada de ferro constituída em 1880 por Antônio Carlos de Arruda Botelho, o Conde do Pinhal, juntamente com outros fazendeiros da região, através de concessão do Governo Imperial. Essa companhia estendeu o caminho do café interior adentro, desde Rio Claro, até Araraquara e Taquaritinga. A ferrovia foi determinante para o desenvolvimento econômico, social, político e cultural da região. verno Imperial. Essa companhia estendeu o caminho do café interior adentro, desde Rio Claro, até Araraquara e Taquaritinga. A ferrovia foi determinante para o desenvolvimento econômico, social, político e cultural da região.

8.6.1. Projeto Percursos

Percursos é um projeto da Prefeitura Municipal de São Carlos, desenvolvido pela Fundação Pró-Memória, que tem por objetivo identificar os imóveis declarados de interesse histórico-cultural, permitindo assim que a população e os visitantes que chegam a nossa cidade conheçam o patrimônio arquitetônico do Município.

O projeto Percursos permite uma narrativa da história de nossa cidade por meio dos edifícios construídos ao longo do tempo. Esses imóveis são reminiscências de tempos passados e revelam os estilos arquitetônicos e a maneira como a cidade foi construída, contam a história de engenheiros e arquitetos que atuaram em São Carlos durante os últimos 150 anos, registram o trabalho de diversos profissionais da área da construção civil que atuaram no Município e ajudaram a construí-lo, seus proprietários e maneira como viviam, enfim, os costumes e hábitos de cada período e suas transformações. Descrevem ainda como a área urbana foi constituída e as alterações que ocorreram.

Os imóveis que fazem parte deste projeto receberam placas em três línguas que procuram registrar quem construiu o edifício - proprietários, projetistas e construtores -, quais suas características e qualidades arquitetônicas e ainda contam histórias relevantes sobre a edificação e eventuais modificações que ocorreram no local ou no entorno.

8.7. Anexo 7 – Simpósios

8.7.1. SIGraDi

– Informações

No ano de 2012 foi realizado o XVI Congresso de La Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital – SIGRAD-, que aconteceu nos dias 14, 15 e 16 de Novembro de 2012, na cidade de Fortaleza, Ceará.

De acordo com a aprovação do trabalho pelo Comitê Científico, foi apresentado oralmente o paper "Ensino de Arquitetura e Urbanismo com auxílio de ferramentas digitais" relacionado à pesquisa desenvolvida no Programa Ensinar com Pesquisa 2012 com o título **“Desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais”**.

O evento foi organizado pela Universidade Federal do Ceará. O tema central era **“Investigação dos processos de forma(in)formação”** a qual fala sobre a manipulação digital da informação que permeia os processos contemporâneos de projeto e produção do objeto, da arquitetura e da cidade.

O uso do tablet no ensino de Arquitetura: primeiras impressões

Área de interesse: Arquitetura

Sub-área de interesse: experiência acadêmica

Categoria: trabalho em andamento

Resumo

Este artigo é parte de pesquisa iniciada em 2011, relacionada a uma experiência didática que possui o objetivo de discutir a importância dos desenhos à mão livre no processo projetivo arquitetônico dentro do contexto digital, por meio do uso de tablets, identificar a somatória de experimentações e percepções que os desenhos mantêm por meio dessas ferramentas digitais e a perpetuação do traço singular e pessoal de cada um, concretizando a consciência perceptiva. Os esboços, por meio de seus gestos rápidos, são capazes de captar o pensamento antes de sua depuração, isto é, o pensamento frui da mente para o papel, se concretiza, repousa sobre o plano e então passa a ser lida, analisada, e modificada. Porém, vive-se hoje um momento marcado pela abundância dos meios de comunicação visual e da indústria do entretenimento, frutos do progresso tecnológico. Esses ingredientes marcam um horizonte norteado pela imagem, que exalta o espetáculo e o efêmero. Durante os últimos anos, vem-se questionando os papéis das representações gráficas. 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; os arquitetos estão deixando de usar o desenho manual nas etapas iniciais, do croqui, mesmo sabendo da importância de seu papel no processo projetivo. A primeira etapa desta pesquisa constituiu-se na contribuição de uma experiência didática na disciplina Desenho de Arquitetura (o nome da Instituição será divulgado após o processo de avaliação), onde o pesquisador bolsista recursou a disciplina fazendo uso de um tablet opaco. Foram discutidas duas questões: a importância do desenho à mão-livre (croqui de estudos) e os novos softwares na área da representação, como o CAD, o Revit e o Sket-

ch-up, chegando a uma proposta de integração dessas duas áreas por meio da utilização de *tablets*. Além dessas questões, que continuarão sendo discutidas, a segunda etapa desta pesquisa, possui o objetivo de ampliar as potencialidades das *tablets* apontadas na primeira fase, para outras disciplinas além da de Desenho. Estão sendo desenvolvidas práticas experimentais pelo pesquisador, cujos processos são registrados por meio de vídeo, com destaque para a disciplina de História na qual o uso de IPads contribuem para o estudo das investigações sobre o patrimônio histórico. Os desenhos destes patrimônios com o auxílio das ferramentas digitais servirão como suporte para os estudos de futuras intervenções. Em paralelo, serão desenvolvidas atividades nas outras disciplinas a fim de se verificar o emprego das ferramentas digitais às outras metodologias curriculares. Soma-se a estes novos produtos a comparação da operação de desenho nas *tablets* opacas (primeira fase) e nos IPads.

Palavras-chave: desenho à mão livre; representação gráfica; *tablets*; meios digitais; ensino, patrimônios.

- Artigo apresentado no Congresso

Ensino de Arquitetura e Urbanismo com auxílio de ferramentas digitais

Teaching Architecture and Urbanism with help of digital tools

Isabelle Maria Mensato da Silva

Aluna de graduação do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – São Carlos e pesquisadora do Programa Ensinar com Pesquisa da USP, Brasil.

isabelle.maria.silva@usp.br

Simone Helena Tanoue Vizioli

Professora Dra. do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – São Carlos, Brasil.

simonehtv@sc.usp.br

Abstract:

This article aims to discuss the importance of freehand drawings in the architectural projective process in the context of the digital age, through the use of *tablets*. It is intended to identify how these drawings, using *tablets*, keep the perception and the personal dash of each one. This research aims not only to review and update the drawing's disciplines in the architecture courses - its practices and procedures - but also to discuss the actual role of representation - analogical or digital - and its interaction with others disciplines. The first research, done in 2011, indicated possibilities of interface with CAD, Revit and Sketch-up. The second part, in course in this year, 2012, is trying to experiment the use of tablets in three others disciplines: History of Architecture and Urbanism I, Landscaping and Project I, in the Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Carlos, Brasil.

Keywords: freehand drawing, graphic, tablet, digital media.

Diante do contexto atual marcado pela disseminação dos meios digitais, busca-se discutir o papel do desenho, principalmente dos croquis, no processo projetivo. Segundo Tversky (2002), os croquis são uma espécie de representação externalizada, usada como ferramen-

ta cognitiva no processamento da memória e da informação. Croquis, esboços, desenhos de estudo, como são denominados, não retratam a realidade, transmitem percepções da realidade. Um dos objetivos dos croquis é verificar a abrangência e consistência de uma ideia; eles não apenas expressam ideias e objetivos pré-concebidos mentalmente, como também, permitem um novo olhar, novos propósitos e novas configurações dessa ideia. Os croquis carregam certa ambiguidade, revelam uma memória, por vezes, oculta; reúnem o processo gráfico ao processo cognitivo, introduzindo uma incerteza no processo projetivo. Várias são as teses que se debruçam sobre o tema, entre as brasileiras, a de Gouveia (1998) e de Rozebraten (2009). Entre as referências internacionais, destaca-se a de Herbert (1993) para quem os desenhos de estudo são sempre incompletos e contingentes, estão entre um passado não resolvido e um futuro imprevisível. Compreender um desenho de estudo requer considerar como o processo mental e gráfico interage no tempo real da tarefa de projeto. Estes desenhos incorporam uma ordem pré-existente imposta por uma cultura – no caso, arquitetônica - na qual eles estão inseridos. Os esboços, impregnados de percepções, criações, armazenamentos e recuperações de imagens cognitivas, suportam tanto continuidades como mudanças no dinâmico processo de projeto. Também para Zafer (2006), os esboços têm na ambiguidade um de seus fatores-chaves, isto porque estas representações permitem novas possibilidades e também novas reinterpretações do projeto; são considerados como um diálogo entre o projetista e o projeto. Lugt (2001) identifica três tipos de croquis no **processo projetivo: o “croqui de reflexão”, o de “comunicação” e o de “prescrição”**. O croqui de reflexão refere-se ao pensamento individual durante o ato de projetar, enquanto o de comunicação, como o próprio termo evidencia, trata-se de esboços usados para dividir ideias com o grupo de projeto, de discussão. Já os de prescrição, mais elaborados, são desenhos feitos para comunicar decisões a pessoas externas ao processo criativo. Outro termo usado pelos estudiosos refere-se ao **“croqui conceitual”, muito utilizado no início do processo criativo**. Segundo Menezes (2006) novas ideias e novas propostas não podem ser **antecipadas ou planejadas antes da fase do “croqui conceitual”, o qual permite a geração de novas visões e possibilidades enquanto está sendo executado**. Garner (2011), por meio de protocolo de análise, constata que representações pictóricas, construídas durante o processo de projeto a partir de croquis, são importantes, pois de um lado elas impõem uma ordem e uma tangibilidade e de outro lado permite que uma ambiguidade estimule a reinterpreta-

ção. Hanna (2001) apresenta outra abordagem de leitura dos croquis: há o “croqui ativo” representado pela “mão” do projetista, “a percepção ativa” representada pelo “olho” e a “cognição ativa” representada pelo “cérebro”.

Vive-se hoje um momento marcado pela abundância dos meios de comunicação visual e da indústria do entretenimento, frutos do progresso tecnológico. Esses ingredientes marcam um horizonte norteado pela imagem, que exalta o espetáculo e o efêmero. Durante os últimos anos, vem-se questionando os papéis das representações gráficas. Para Seguí (2007) **“Em muitas escolas de arquitetura não faz falta desenhar a mão livre porque se considera suficiente o uso de programas computacionais diversos. Porém, adverte-se que, talvez, o uso dos distintos meios de modelização miniaturizada (digital) leve a conceber um projetar a partir de ângulos tão diversos e excludentes que depreciem aspectos inerentes até agora indispensáveis no entendimento da natureza da arquitetura”.** Em entrevista publicada na Revista EGA (2007), o arquiteto Eduardo Souto de Moura afirma que *“El ordenador es como un lápiz. Por si mismo no dibuja. El dibujo es una expresión de una actividad mental, que puede tener soportes físicos distintos. Puede ser un dedo en la arena, puede ser un ordenador. Yo no tengo nada en contra de los ordenadores, pero el solo no dibuja”.*

O que se discute neste artigo é a manutenção das qualidades inerentes aos croquis, pelo uso das tablets. Não seria verdadeiro tomar estas ferramentas de desenho digitais como inovações dos últimos anos. Foram décadas de desenvolvimento tecnológico: a primeira tablet gráfica semelhante com os dispositivos atuais foi a tablet RAND, também conhecida por Grafacon, apresentada em 1964. Digitalizadores tornaram-se relativamente populares em meados dos anos 1970 e início dos anos 1980 devido ao sucesso comercial do ID (Intelligent Digitizer) e BitPad, produzidos pela Summagraphics Corp. Estes digitalizadores eram usados como dispositivos de entrada para muitos sistemas CAD (Computer Aided Design) de alta capacidade, bem como eram fornecidos com PCs e programas de CAD, como o AutoCAD. (SILVA; VIZIOLI, 2011). A tablet e a mesa digitalizadora surgem como meios que possibilitam uma nova aproximação ao desenho à mão livre e ao território do ato de projetar. Embora a tecnologia da tablet exista desde a década de 1960, somente com a nova geração tem-se como inovação o reconhecimento das sensações de tato, isto é, distingue-se a força empregada no suporte e a leveza do traço, com os quais é possível resga-

tar as características do desenho à mão livre ressemantizados por esse meio. (CASTRAL; VIZIOLI, 2011).

Objetivos

Este artigo tem como objetivo discutir a importância dos desenhos à mão livre no processo projetivo arquitetônico dentro do contexto digital, por meio do uso de tablets. Pretende-se identificar a somatória de experimentações e percepções que os desenhos mantêm por meio dessas ferramentas digitais e a perpetuação do traço singular e pessoal de cada um, concretizando a consciência perceptiva. Pretende-se rever e atualizar o Ensino de Desenho nos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo, suas práticas e procedimentos, bem como estruturar as especificidades do desenho à mão livre, digital ou analógico, no processo projetivo arquitetônico. Ampliar o debate sobre os Meios de Representação seja sobre suportes analógicos ou digitais, e sua relação a outras disciplinas nos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo.

Metodologia

A primeira etapa desta pesquisa, realizada em 2011, constituiu-se na contribuição de uma experiência didática na disciplina Desenho de Arquitetura do Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos – IAU USP, onde o pesquisador bolsista recursou a disciplina fazendo uso de uma tablet opaca. Foram discutidas duas questões: a importância do desenho à mão-livre (croquis de estudos) e os novos softwares na área da representação, como o CAD, o Revit e o Sketch-up, chegando a uma proposta de integração dessas duas áreas por meio da utilização de *tablets*. A segunda etapa desta pesquisa (2012) foi desenvolvida pautada em práticas experimentais realizadas pelo pesquisador, em outras disciplinas curriculares do curso de Arquitetura e Urbanismo do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Carlos. São elas: História da Arquitetura e Urbanismo, Paisagismo I e Projeto I. Foram executados, pelo pesquisador, desenhos a fim de se verificar o emprego das ferramentas digitais às metodologias curriculares. Soma-se a estes novos produtos a comparação da operação de desenho nas tablets opacas (primeira fase) e nos iPads. Os processos foram registrados por meio de vídeo.

1. História da Arquitetura e Urbanismo

Destacando a área de História da Arquitetura e Urbanismo, com estudo das investigações sobre o patrimônio histórico com o desenvolvimento de práticas experimentais pelo pesquisador, cujos processos foram registrados por meio de vídeo. Foi utilizada como base a disciplina de pós-graduação intitulada **‘Produção Arquitetônica Paulista do Século XIX até Meados do Século XX’**, que permite que os alunos conheçam e reconheçam o patrimônio arquitetônico das cidades paulistas, estimulando a discussão mais aprofundada destas questões e o desenvolvimento de pesquisas sobre a produção arquitetônica do século XIX e das primeiras décadas do século XX, principalmente no interior paulista. Os desenhos destes patrimônios com o auxílio das ferramentas digitais servirão como suporte para os estudos de futuras intervenções. Assim, para o desenvolvimento desta etapa, foram selecionados e redesenhados, com auxílio de fotografias e ferramentas digitais, a tablet opaca integrada com o programa Photoshop CS5 da empresa Adobe, vinte e quatro patrimônios históricos da cidade de São Carlos, interior de São Paulo. Com este material foi realizado um estudo com cores ressaltando os pontos principais de cada edificação. Posteriormente, foi escolhida a edificação do posto telegráfico de Hipódromo da ferroviária, que não está mais em atividade, mas foi muito importante na era áurea da ferroviária da cidade de São Carlos, São Paulo, para dar continuidade no desenvolvimento da atividade. Foi utilizada a ferramenta tablet opaca, utilizando uma fotografia desta edificação e, por meio de um aplicativo de manipulação de imagem, foram refeitas as partes da edificação que se encontravam deteriorada, ou que não existiam mais (fig.1.). Os desenvolvimentos dos desenhos foram registrados em vídeo com o auxílio da ferramenta Camtasia Studio da empresa TechSmith.

2. Paisagismo I

Em Paisagismo, foi **utilizada como base a disciplina da graduação ‘Paisagismo I’** que leva o aluno a compreender e projetar os espaços livres públicos da cidade, dando especial atenção às relações que se estabelecem entre meio físico e processo de ocupação humana, refletindo acerca dos processos naturais, sociais e culturais na configuração da paisagem. Através da compreensão dos contextos nos quais se inserem projetos de paisagem em diversas cidades brasileiras e do exterior, procura ampliar o repertório do aluno para refletir acerca de intervenções nos espaços livres urbanos. Para tanto, desenvolve uma metodologia preocupada com o processo de leitura dos locais de inserção de projetos, levando em

conta informações que desvendam os significados culturais desses lugares na cidade. Neste processo de experimentação foram analisadas e desenhadas 20 espécies diferentes de árvores nativas com o auxílio da tablet opaca e Ipad. Após este estudo foram levantadas imagens desenvolvidas por alunos do quinto ano de graduação, na disciplina TGI. Foram selecionadas as imagens que utilizavam vegetação do aplicativo AutoCad, consideradas “massificadas”. A partir dessas reproduções, foram adicionadas árvores desenhadas com o auxílio da tablet opaca (fig.2.). Também nesta experimentação, foram gravados vídeos que mostram o processo de desenvolvimento dos desenhos.

3. Projeto I

Esta disciplina apresenta as primeiras noções do Projeto Arquitetônico e Urbanístico, os conteúdos e atividades previstos abordam aspectos preliminares referentes à produção do Edifício e da Cidade. Para tanto, os elementos de percepção espacial, de representação e linguagem em projeto, de repertório teórico e prático (concepção e construção), pretendem estruturar alguns parâmetros preliminares da prática e do método projetual. Também pretende desenvolver a percepção do aluno para diferentes situações espaciais, promovendo uma primeira abordagem dos processos de percepção e representação em Arquitetura. Introduzir o aluno em processos de reconhecimento e dimensionamento intuitivo dos esforços que solicitam as construções; de dimensionamento espacial perante as relações antropomórficas que regulam escalas; e conforme algumas das diversas possibilidades de extensão (o olhar, o movimento e o mecanismo). Neste estudo foi desenvolvido um exercício proposto pela disciplina do primeiro ano de graduação no ano de 2010, já realizado pelo pesquisador, que consistia no desenvolvimento de uma edificação utilizando as seguintes formas geométricas: circunferência e retângulos. Para fim de analisar novas abordagens de criações com o auxílio das tablets, foi abordado à técnica de colagem de imagens coletadas na internet (fig.3.). A partir dessas imagens surgiram novas experimentações e ideias.

Resultados

Nas experimentações com as tabletes opacas, IPads e papel, as análises foram realizadas em dois âmbitos: quanto ao uso do meio e quanto à qualidade dos desenhos.

1. Usos

1.1. Tempo gasto referente a inicialização da ferramenta: a) o uso de papel e lápis é imediato; b) em relação à tablet opaca, a inicialização é lenta, pois deve-se ligar o computador, plugar a tablet opaca no equipamento e por fim, inicializar o aplicativo que será utilizado para desenvolver o desenho; c) o Ipad, funciona de maneira quase imediata, deve-se somente inicializar o equipamento, que demora em torno de alguns segundos, e depois inicializar o aplicativo de desenho. (DA SILVA; VIZIOLI, 2011)

1.2. Transporte do equipamento: quando se trata de um levantamento de campo, o uso de papel prescinde um apoio adequado ou uma estrutura rígida (caderno); já a tablet opaca necessita de um suporte para ela e outro para o notebook, o que inviabiliza o seu uso nestas condições; o Ipad já se configura como uma estrutura de apoio rígida adequada para a realização de desenhos *in locus*.

1.3. Fonte de energia: nos casos de desenhos *in locus*, o número de folhas de papel é o limite de tempo; já com a tablet opaca, há uma necessidade de fonte geradora de energia para a bateria do computador, que em média pode durar de uma hora e meia a duas horas e meia, dependendo do modelo; o Ipad pode durar de oito a dez horas, de acordo com o fabricante.

1.4. Recarregar energia: o notebook é recarregado em um tempo curto (de duas a três horas, dependendo do modelo), a tablet opaca é conectada a uma CPU, não necessitando de recarregamento, o Ipad requer um grande tempo para recarregar sua energia (em média seis horas).

1.5. Organização e armazenamento dos desenhos: as ferramentas digitais permitem que os desenhos sejam salvos no próprio equipamento, enviados por e-mail ou armazenados nas *clouds*.

2. Qualidades do desenho

2.1. Traço: a) no caso do papel, o desenhista pode utilizar vários acessórios, desde um simples lápis ao uso de aquarelas e afins; b) a tablet opaca, com o uso do programa Adobe Photoshop, mostrou-se muito eficiente quanto às espessuras de traços, precisão e captação da sensibilidade do traço pela pressão da mão na superfície da tela, (este aspecto pode ser identificado na experimentação realizada na disciplina de Paisagismo: a imagem escolhida **possui árvores “massificadas” (fig.2), executadas por uma ferramenta digital de desenho**

técnico; já com o auxílio da tablet opaca, os desenhos ganham mais naturalidade e personalidade); c) quanto à utilização do iPad (programas *Sketchbook Pro* e **'53'**) a principal dificuldade encontrada foi a falta de precisão dos traços realizados pela stylus, caneta magnética utilizada nesta ferramenta, pois a sua ponta é muito grossa dificultando a precisão dos desenhos; para desenhar com maior precisão deve-se dar muito zoom na imagem (os desenhos de árvores produzidos com o auxílio do iPad, apontam este problema. Tanto a tablet opaca quanto o Ipad (com os programas Adobe Photoshop e o Sketchbook Pro, respectivamente) permitem que o desenho seja executado em camadas, isto é, as fotos podem ser salvas em um *layer*, os traços em um segundo *layer*, as cores em um terceiro *layer*, etc, que podem ser ligados e desligados durante o processo, permitindo diversas experimentações.

2.2. Interfaces: para tratar digitalmente desenhos feitos no papel é preciso escanear as imagens, para depois tratá-la por meio de um programa específico (corel draw, photoshop, entre outros). Tanto a tablet opaca (acoplada a um notebook) como os iPads, são ferramentas que permitem uma interface maior com as informações disponíveis na internet, além de possibilitar a transmissão imediata dos desenhos por meio de wi-fi. Imagens digitais, fotos, podem ser facilmente executadas e modificadas ao se usar o iPad 2. Este procedimento permite ampliar as possibilidades projetuais. Na experiência desenvolvida para a disciplina de Projeto (fig. 3.), as imagens obtidas na internet facilitaram uma nova compreensão do desenvolvimento do exercício.

Embora novas ferramentas de representação e novos meios digitais projetivos estejam continuamente em surgimento e desenvolvimento, o desenhar como expressão de uma ideia - o gesto como linguagem comprometida com o dinamismo intrínseco ao processo criativo - segue sendo um campo de experimentação onde é possível descobrir a liberdade do atuar, o estranhamento do compromisso configurativo e a natureza arquitetônica de sua conformação.

Agradecimentos: à Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo pela bolsa concedida à Isabelle Maria Mensato da Silva – Programa Ensinar com Pesquisa - e ao Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP pelo apoio e auxílio financeiro.

Referências

BILDA, Z; GERO, J S; PURCELL, T. 2006. *To sketch or not to sketch? that is the question*. Australia: University of Sydney.

CASTRAL, P C; VIZIOLI, S.H. T. O desenho à mão-livre mediado pela tablet. In *Anais do Congresso SIGRADI*, XV. 2011. Santa Fé, Argentina. FADU-UNL, 2011. (64-67)

DA SILVA, I M M; VIZIOLI, S. H. T. O uso da tablet no ensino de Arquitetura: primeiras impressões. In *Anais do Congresso SIGRADI*, XV. 2011. Santa Fé, Argentina. FADU-UNL, 2011. (43-46)

GARNER, S. 2001. *Comparing graphic actions between remote and proximal design teams*. Design Studies, Vol. 22.

GOUVEIA, A P S. 1998. *O croqui do arquiteto e o ensino do desenho*. Tese apresentada à FAUUSP para obtenção do título de Doutor. FAUUSP.

HANNA, R; BARBER, T. 2001. *An inquiry into computers in design: attitudes before—attitudes after*. Design Studies, Vol. 22.

HERBERT, D M.1993. *Architectural Study Drawings*.New York: Van Nostrand Reinhold.

LUGT, R V. 2001. *How sketching can affect the idea generation process in design group meetings*. Design Studies, Vol 26.

MENEZES, A; LAWSON, B. 2006. *How designers perceive sketches*. Design Studies, Vol 27.

RIBERA, M. G.; COSTA, H. 2007. *Entrevista com Eduardo Souto de Moura*.. Revista EGA expresión gráfica arquitectónica, Vol 12, (26-38).

ROZESTRATEN, A.S. 2009. *Apuntes acerca del papel de la representación en el proceso del proyecto de arquitectura de Paulo Mendes da Rocha*. arquitetura revista, Vol. 5.

SEGUÍ, J. 2007. *Edificación, arquitectura, enseñanza de La arquitectura, modelización y dibujo*. Revista EGA expresión gráfica arquitectónica, Vol. 12.

TVERSKY, B.2002. *What do sketches say about thinking?* Department of Psychology Stanford University Stanford, CA.

CAVIQUIOLI, B. 2008. *A estação do Hipódromo*. Acesso em setembro de 2012, de <http://www.estacoesferroviarias.com.br/h/hipodromo.htm>

Imagens



Fig. 1. Estação do Hipódromo de São Carlos, SP. À esquerda, imagem original da edificação atual. À di-

reita, imagem modificada com o auxílio da tablet desenvolvida pela pesquisadora. Foto original de Bê Cavi-
quioli (2008).



Fig.2. À esquerda, imagem produzida por aluno da disciplina TGI, 2011, do curso de Arquitetura e Urbanismo da USP. À direita, imagem modificada pela pesquisadora com o auxílio da tablet.

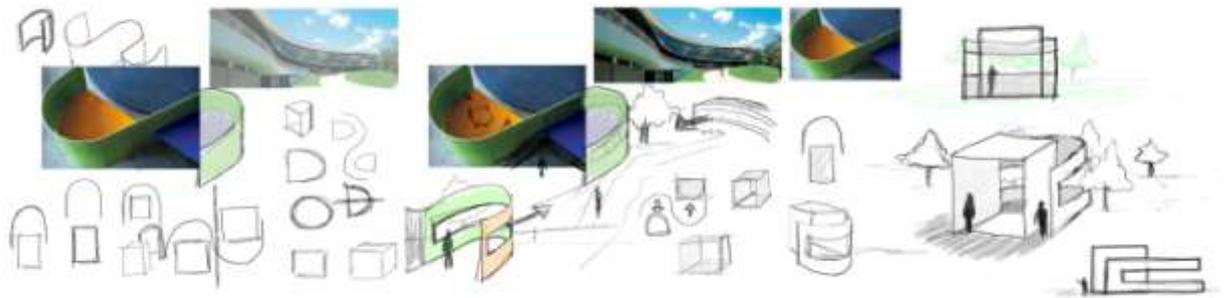


Fig.3. Imagens desenvolvidas pela pesquisadora com a utilização de imagens retiradas da internet e auxílio da tablet.

– Slides apresentados no Congresso

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais



SI6RADI2012

2012

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais



pesquisa iniciada em 2011 com o n.º 14ac – núcleo de estudos de linguagem em arquitetura e cidade

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais



a importância dos desenhos a mão livre no processo projetivo arquitetônico dentro do contexto digital

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais



os esboços, por meio de seus gestos rápidos, são capazes de captar o pensamento antes de sua depuração; o pensamento frui da mente para o papel, se concretiza, repousa sobre o plano e então passa a ser lido, analisado, e modificado

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais



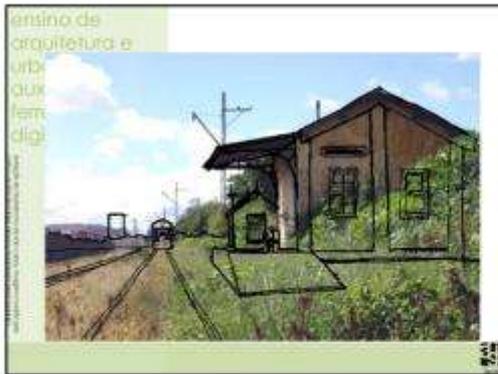
foram executadas, pelo pesquisador, desenhos a fim de se verificar o emprego das ferramentas digitais as metodologias curriculares – utilizando as ferramentas tablet, opaco e ipad

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais



experimentações realizadas em disciplinas curriculares do curso de arquitetura e urbanismo do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Carlos, com ênfase na disciplina de patrimônio





ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais

projeto

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais

experiência a fim de identificar novas formas de desenvolver projeto utilizando ferramentas digitais

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais

projeto desenvolvido a partir de imagens retiradas da internet e alteradas de acordo com a necessidade do desenvolvimento do projeto

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais

conclusões

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais

comparações entre o papel, a tablet opaca e a Ipad

- tempo gasto referente a inicialização da ferramenta
 - transporte do equipamento
 - fonte de energia
- organização e armazenamento dos desenhos
 - qualidade do desenho
 - tempo

ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais.



agradecimentos

à pró-reitoria de graduação da universidade de são paulo pela bolsa concedida à isabelle maria mensato da silva - programa ensinar com pesquisa - e ao instituto de arquitetura e urbanismo da usp pelo apoio e auxílio financeiro.



ensino de arquitetura e urbanismo com auxílio de ferramentas digitais



SIGRADI2012

isabelle maria mensato da silva - isabelle.mensato@usp.br
 emilie helena krause vitali - emilie.vitali@usp.br

2012



- Certificado

SIGraDi 2012
FORTALEZA/BR

13 | 14 | 15 | 16 de novembro
XVI Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital

Certificamos que

Isabelle Maria Mensato da Silva

participou do XVI Congresso da Sociedade Ibero-americana de Gráfica Digital, realizado na Universidade Federal do Ceará e na Universidade de Fortaleza, nos dias 13, 14, 15 e 16 de novembro de 2012, na categoria de

Autor

Fortaleza, Brasil, 16 de novembro de 2012.

DM
Maria Elena Tosello
Presidente da SIGraDi

Daniel
Daniel Cardoso
Coordenador geral do
XVI Congresso da SIGraDi

FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA

CAU/BR
CENTRO ACADÊMICO DE URBANISMO E ARQUITETURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

8.7.2. SIICUSP

– Informações

Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo. Foi realizado nos dias 21 a 23/11, na FFLCH, Campus de São Paulo.

O SIICUSP é uma ótima oportunidade para alunos de graduação da USP e oriundos de diferentes Universidades, expor os resultados obtidos de trabalhos de pesquisa dentro de um ambiente próprio.

O simpósio acontece anualmente, recebendo em torno de 6.000 trabalhos inscritos (mesas redondas, apresentações orais) divididos em quatro grandes áreas do conhecimento.

– **Resumo encaminhado ao Simpósio**

O desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais

Pesquisador: Isabelle Maria Mensato da Silva

Orientadora: Simone Helena Tanoue Vizioli

Instituto de Arquitetura e Urbanismo USP, São Carlos.

Objetivos

Este artigo é parte de pesquisa iniciada em 2011, relacionada a uma experiência didática que possui o objetivo de discutir a importância dos desenhos à mão livre no processo projetivo arquitetônico dentro do contexto digital, por meio do uso de tablets, identificar a somatória de experimentações e percepções que os desenhos mantêm por meio dessas ferramentas digitais e a perpetuação do traço singular e pessoal de cada um, concretizando a consciência perceptiva. Esta pesquisa possui o objetivo de ampliar as potencialidades das tablets apontadas na primeira fase, para outras disciplinas além da de Desenho na Arquitetura.

2. Material e métodos

Estão sendo desenvolvidas práticas experimentais pelo pesquisador, com destaque para a disciplina de História na qual o uso de iPads contribuem para o estudo das investigações sobre o patrimônio histórico. Os desenhos destes patrimônios com o auxílio das ferramentas digitais servirão como suporte para os estudos de futuras intervenções. Em paralelo, serão desenvolvidas atividades nas outras disciplinas a fim de se verificar o emprego das ferramentas digitais às outras metodologias curriculares. Soma-se a estes novos produtos a comparação da operação de desenho nas tablets opacas (primeira fase) e nos iPads.

3. Resultados Parciais

Os resultados parciais esperados compreendem em: Desenhos de patrimônios históricos da cidade de São Carlos, SP, desenvolvidos com o auxílio da tablet opaca e do Ipad; dois cadernos digitais com os desenhos experimentais desenvolvidos com o auxílio da Tablet opaca (2011 e 2012) cujos processos são registrados por meio de vídeos; quadro com o programa, atividade e objetivo das disciplinas que podem usar imagens e recursos do tablet ou Ipad; tipos de exercícios; experimentação do uso destas ferramentas aplicado no quadro acima.



Figura 1: Desenho com tablet de patrimônios

4. Conclusão

A análise parcial dos dados obtidos aponta as vantagens na utilização do Ipad como, a facilidade de locomoção - comparada a tablet opaca que necessita que ferramentas adicionais como um notebook e o peso desta ferramenta da Apple é bem menor - o tempo perdido com a inicialização de programas é quase nulo, o desenho é mais preciso, tendo em vista **que com a tecnologia do Ipad, o desenho não é “cego” como nas tablet opacas. Também** encontra-se desvantagens como a perda da diferenciação dos traços, já que esta ferramenta não permite a leitura da variedade de pressão aplicada na tela e sua caneta, a stylus, possui uma ponta grossa o que faz o desenho perder ainda mais sua precisam.

5. Referências Bibliográficas

TAVARES, P. O desenho como ferramenta universal. O contributo do processo do desenho na metodologia projectual. In Tékhné, 2009, Vol VII, nº12.

– **Resumo expandido encaminhado ao Simpósio**

O desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais

Pesquisador: Isabelle Maria Mensato da Silva
Orientadora: Simone Helena Tanoue Vizioli
Instituto de Arquitetura e Urbanismo USP, São Carlos.

Resumo expandido

Este artigo é parte de pesquisa iniciada em 2011, relacionada a uma experiência didática que possui o objetivo de discutir a importância dos desenhos à mão livre no processo projetivo arquitetônico dentro do contexto digital, por meio do uso de tablets, identificar a somatória de experimentações e percepções que os desenhos mantêm por meio dessas ferramentas digitais e a perpetuação do traço singular e pessoal de cada um, concretizando a consciência perceptiva. Os esboços, por meio de seus gestos rápidos, são capazes de captar o pensamento antes de sua depuração, isto é, o pensamento frui da mente para o papel, se concretiza, repousa sobre o plano e então passa a ser lida, analisada, e modificada. Porém, vive-se hoje um momento marcado pela abundância dos meios de comunicação visual e da indústria do entretenimento, frutos do progresso tecnológico. Esses ingredientes marcam um horizonte norteado pela imagem, que exalta o espetáculo e o efêmero. Durante os últimos anos, vem-se questionando os papéis das representações gráficas. 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; os arquitetos estão deixando de usar o desenho manual nas etapas iniciais, do croqui, mesmo sabendo da importância de seu papel no processo projetivo. A primeira etapa desta pesquisa constituiu-se na contribuição de uma experiência didática na disciplina Desenho de Arquitetura (o nome da Instituição será divulgado após o processo de avaliação), onde o pesquisador bolsista recursou a disciplina fazendo uso de um tablet opaco. Foram discutidas duas questões: a importância do desenho à mão-livre (croqui de estudos) e os novos softwares na área da representação, como o CAD, o Revit e o Sketch-up, chegando a uma proposta de integração dessas duas áreas por meio da utilização de tablets. Além dessas questões, que continuarão sendo discutidas, a segunda etapa desta pesquisa, possui o objetivo de ampliar as potencialidades das tablets apontadas na primeira

fase, para outras disciplinas além da de Desenho. Estão sendo desenvolvidas práticas experimentais pelo pesquisador, cujos processos são registrados por meio de vídeo, com destaque para a disciplina de História na qual o uso de IPads contribuem para o estudo das investigações sobre o patrimônio histórico. Os desenhos destes patrimônios com o auxílio das ferramentas digitais servirão como suporte para os estudos de futuras intervenções. Em paralelo, serão desenvolvidas atividades nas outras disciplinas a fim de se verificar o emprego das ferramentas digitais às outras metodologias curriculares. Soma-se a estes novos produtos a comparação da operação de desenho nas tablets opacas (primeira fase) e nos IPads.

Os resultados parciais esperados compreendem em: Desenhos de patrimônios históricos da cidade de São Carlos, SP, desenvolvidos com o auxílio da tablet opaca e do iPad; dois cadernos digitais com os desenhos experimentais desenvolvidos com o auxílio da Tablet opaca (2011 e 2012) cujos processos são registrados por meio de vídeos; quadro com o programa, atividade e objetivo das disciplinas que podem usar imagens e recursos do tablet ou Ipad; tipos de exercícios; experimentação do uso destas ferramentas aplicado no quadro acima.

A análise parcial dos dados obtidos aponta as vantagens na utilização do Ipad como, a facilidade de locomoção - comparada a tablet opaca que necessita que ferramentas adicionais como um notebook e o peso desta ferramenta da Apple é bem menor - o tempo perdido com a inicialização de programas é quase nulo, o desenho é mais preciso, tendo em vista que com a tecnologia do iPad, o desenho não é **“cego” como nas tablet** opacas. Também encontra-se desvantagens como a perda da diferenciação dos traços, já que esta ferramenta não permite a leitura da variedade de pressão aplicada na tela e sua caneta, a stylus, possui uma ponta grossa o que faz o desenho perder ainda mais sua precisam.



Referências Bibliográficas

- BANGERT, Colette S; Bangert, Charles J. Experiences in Making Drawings by Computer and by Hand. In Leonardo, Vol. 7, Nº4. 1974.
- BORGES FILHO, F. O desenho e o canteiro no renascimento medieval (séculos XII e XIII): indicativos da formação dos arquitetos mestres construtores. Dissertação (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura de Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- FLORES, Cláudia Regina. A problemática do desenho em perspectiva: uma questão de convenção. In Zetetiké, Campinas, vol 11, n19, jan/jun 2003.
- GOUVEIA, Anna Paula Silva. O croqui do arquiteto e o ensino do desenho. Tese apresentada à FAUUSP para obtenção do título de Doutor. FAUUSP, 1998.
- KATAKURA, Paula. O processo do projeto arquitetônico. Dissertação de mestrado. São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1997, p. 29.
- KAVAKLI, Manolya. Structure in idea sketching behaviour Faculty of Architecture. Design studies, Turquia, 1998.
- MITCHELL, W.J., McCullough, Design Media. (Wiley, 2º edition), 1994.
- MOURA, Eduardo Souto de. Conversando con Eduardo Souto de Moura. In Revista EGA Expresión gráfica arquitectónica nº 12 año 12/2007.
- REBELLO, Yopanan; ELOY, Edison; LEITE, Maria Amélia D´Azevedo. A métrica da forma. In Arquitetura e Urbanismo, out, 2006. 11.
- RIGHI, Thales Filipini. Display interativo como ferramenta de comunicação no processo de projeto de Arquitetura. Dissertação para obtenção do título de Mestre na área de concentração de Arquitetura e Construção. Campinas: 2009.
- TAVARES, Paula. O desenho como ferramenta universal. O contributo do processo do desenho na metodologia projectual. In Tékhné, 2009, Vol VII, nº12.
- URIA, Leopoldo. Expansión y crisis Del dibujo – Reflexiones sin imágenes. In Revista EGA Expresión gráfica arquitectónica nº 12 año 12/2007.

– Slides apresentados no SIICUSP

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



Investigador – adapte muita coisa da obra de Oscar Niemeyer – Simone Helena Ribeiro Vaz de

FAUUSP

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



discutir a importância dos desenhos à mão livre no processo projetivo arquitetônico dentro do contexto digital

FAUUSP

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



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

FAUUSP

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



Pesquisa

FAUUSP

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



Foram executados, pelo pesquisador, desenhos a fim de se verificar o emprego das ferramentas digitais às metodologias curriculares.

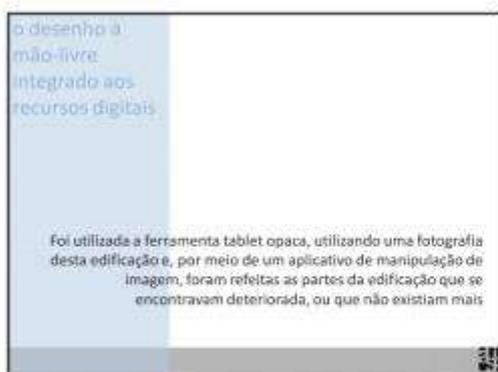
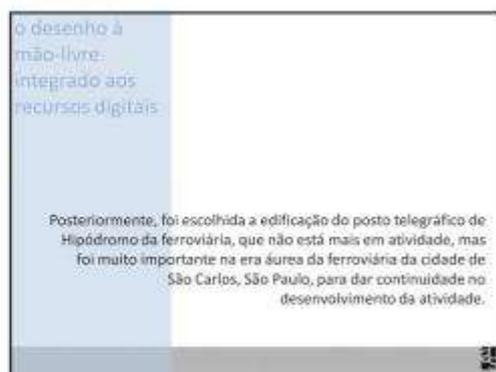
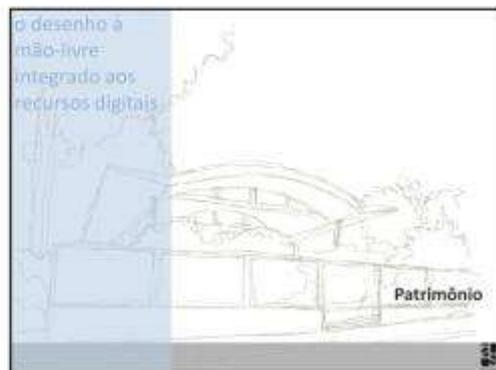
FAUUSP

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



Experimentações realizadas em disciplinas curriculares do curso de Arquitetura e Urbanismo do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Carlos, com ênfase na disciplina de Patrimônios.

FAUUSP



o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



Os desenvolvimentos dos desenhos foram registrados em vídeo com o auxílio da ferramenta Camtasia Studio da empresa TechSmith.

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais



Conclusões

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais

vantagens

- tempo gasto referente a inicialização da ferramenta
 - transporte do equipamento
 - fonte de energia
- organização e armazenamento dos desenhos
- qualidades do desenho

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais

desvantagens

- traço
- recarregar energia

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais

referências

- BANGERT, Colette S; Bangert, Charles J. Experiences in Making Drawings by Computer and by Hand. in *Leonardo*, Vol. 7, Nº4, 1974.
- BORGES FILHO, F. O desenho e o cartão no renascimento medieval (séculos XI e XII): indicativos da formação dos arquitetos mestres construtores. Dissertação (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- FLORES, Cláudia Regina. A problemática do desenho em perspectiva: uma questão de convenção. in *Zêxete*, Campinas, vol 11, nº19, jan/jun 2003.

o desenho à mão-livre integrado aos recursos digitais

referências

- GOUVEIA, Anna Paula Silva. O papel do arquiteto e o ensino do desenho. Tese apresentada à FAUUSP para obtenção do título de Doutor. FAUUSP, 1998.
- KATAJURA, Paula. O processo do projeto arquitetônico. Dissertação de mestrado. São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2007, p. 29.
- KÉVÁKI, Manolya. Structure in idea sketching behaviour. Faculty of Architecture. *Design studies*, Turquia, 1998.
- MITCHELL, W.J., McCullough, *Design Media*. (Wiley, 2ª edição), 1994.
- MOURA, Eduardo Souto de. Conversando com Eduardo Souto de Moura. in *Revista EGA Expressão gráfica arquitetônica* nº 12 maio 12/2007.

o desenho à
mão-livre
integrado aos
recursos digitais

referências

- *REBELLO, Yopanan; ELOK, Edison; LEITE, Maria Amélia D' Azevedo. A métrica da forma. In *Arquitetura e Urbanismo*, out. 2006. 11.
- *RIGHI, Thales Filipini. *Display iterativo como ferramenta de comunicação no processo de projeto de Arquitetura. Dissertação para obtenção do título de Mestre na área de concentração de Arquitetura e Construção. Campinas: 2009.*
- *TAVARES, Paula. O desenho como ferramenta universal. O contributo do processo do desenho na meta-diálogo projectual. In *W&A*, 2009, Vol VII, nº12.
- *URIA, Leopoldo. Expansión y crisis Del dibujo - Reflexiones sin imágenes. In *Revista EGA Expresión gráfica arquitectónica nº 12 año 12/2007*



o desenho à
mão-livre
integrado aos
recursos digitais

agradecimentos

à pró-reitoria de graduação da universidade de são paulo pela bolsa concedida à isabelle maria mensato da silva - programa ensinar com pesquisa - e ao instituto de arquitetura e urbanismo da usp pelo apoio e auxílio financeiro.



- Certificado



8.8. Anexo 8 – Optativa - IAU2118 - Seminários de Arquitetura Contemporânea III-F

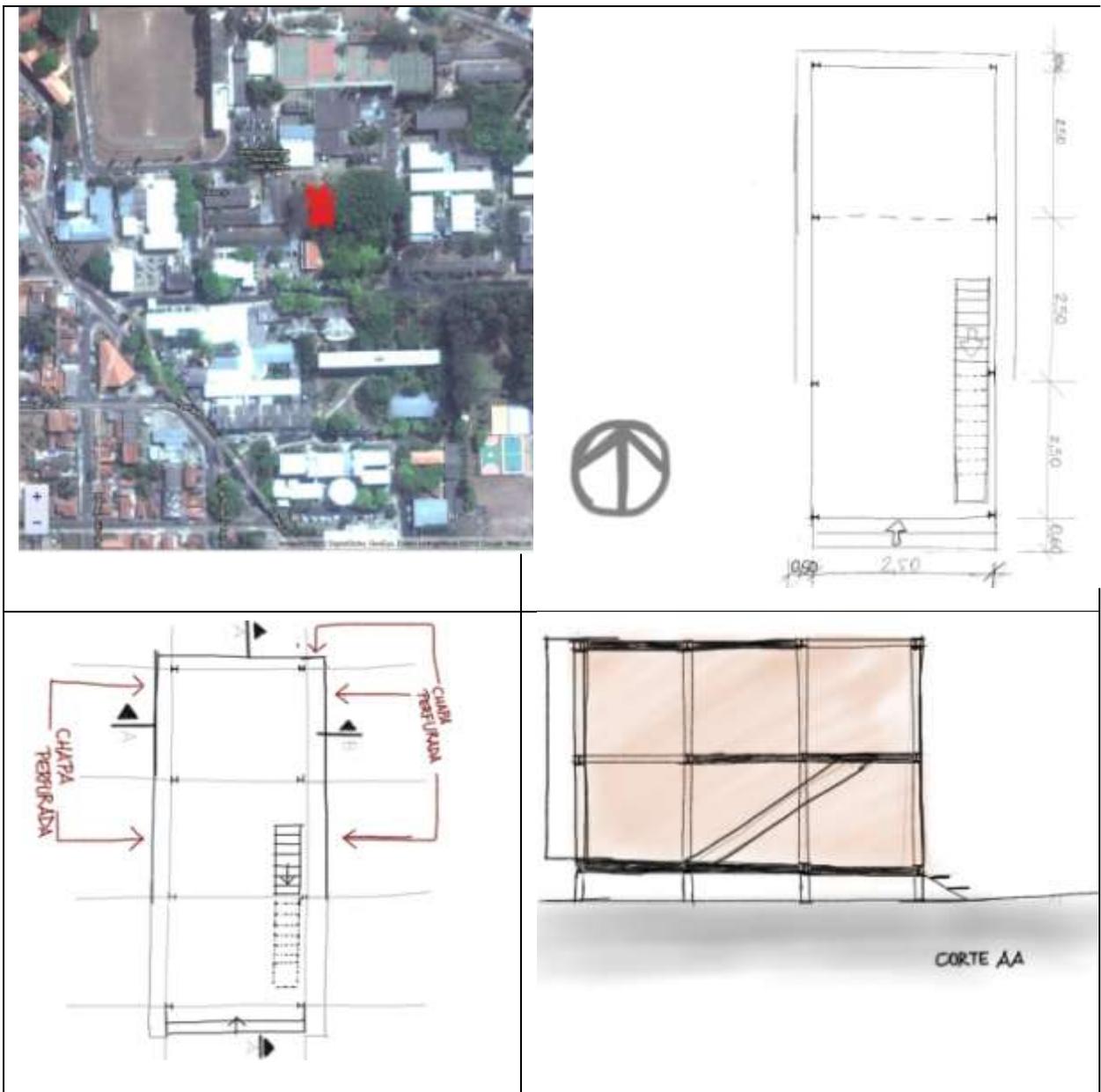
8.8.1. Descrição

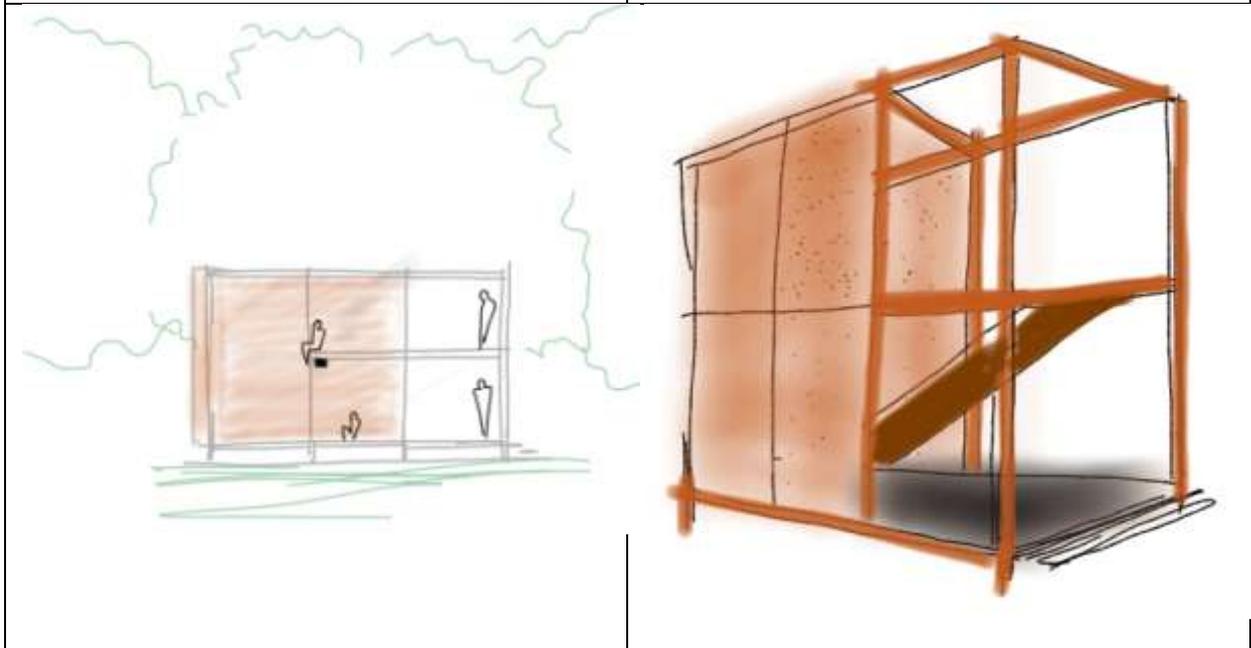
A optativa pretendia trazer para a compreensão dos alunos, na concepção de projeto arquitetônico, a utilização de ferramentas digitais, como a tablet opaca e a iPad.

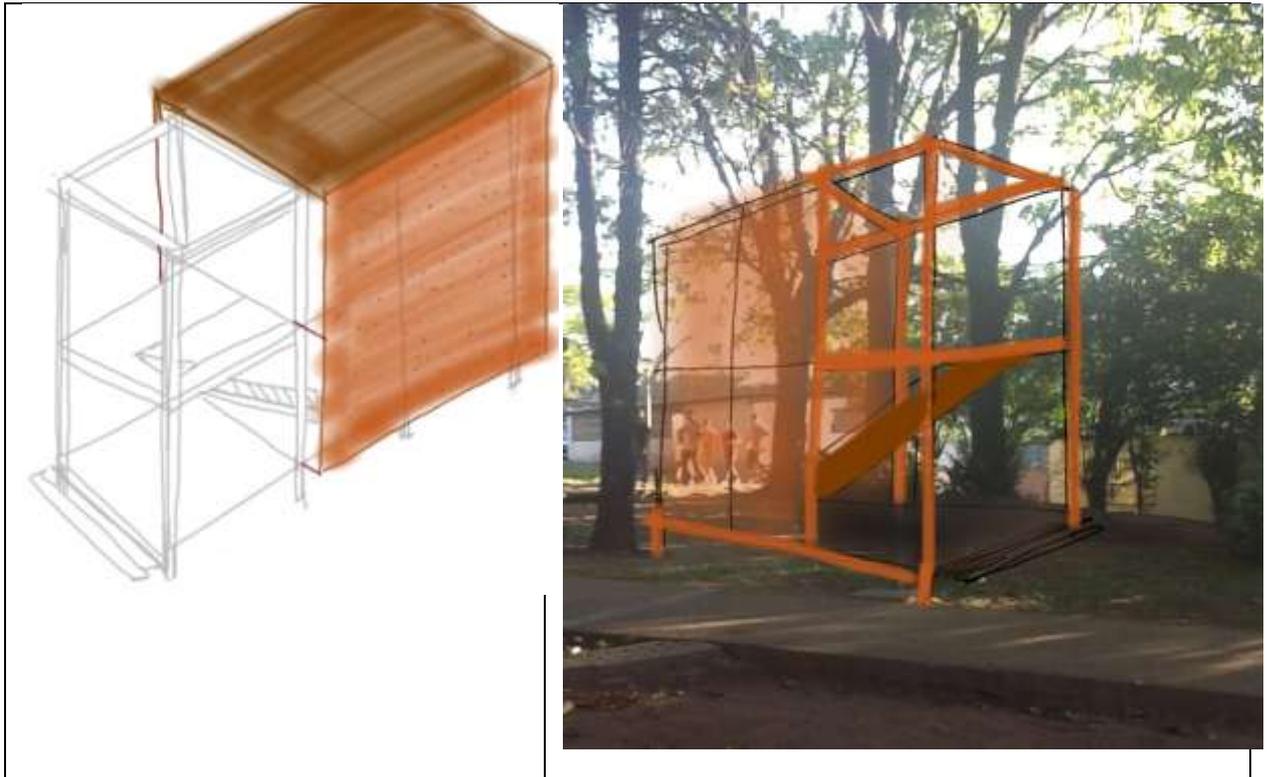
Os resultados esperados era o desenvolvimento projetual de um folie utilizando as ferramentas digitais.

Todos os produtos apresentados foram desenvolvidos com o auxílio da ferramenta iPad.

8.8.2. Produtos finais desenvolvidos pela pesquisadora







8.9. Anexo 9 - Tablets

8.9.1 Ferramenta Tablet Opaco.

– Definição

Um tablete gráfico (ou mesa digitalizadora, no Brasil e em Portugal) é um dispositivo periférico de computador que permite a alguém desenhar imagens diretamente no computador, geralmente através de um software de tratamento de imagem. Tablets gráficos consistem **de uma superfície plana sobre a qual o utilizador pode “desenhar” uma imagem usando um dispositivo semelhante a uma caneta, denominado “stylus”. A imagem geralmente não aparece no tablete propriamente dito, mas é exibida na tela do computador.**

– História

Foram décadas de desenvolvimento tecnológico: a primeira *tablet* gráfica semelhante com os dispositivos atuais foi a tablet RAND, também conhecida por Grafacon, apresentada em 1964. Digitalizadores tornaram-se relativamente populares em meados dos anos 1970 e início dos anos 1980 devido ao sucesso comercial do ID (Intelligent Digitizer) e BitPad, produzidos pela Summagraphics Corp. Estes digitalizadores eram usados como dispositivos de

entrada para muitos sistemas CAD (Computer Aided Design) de alta capacidade, bem como eram fornecidos com PCs e programas de CAD, como o AutoCAD.

– **Imagens**



8.9.2. Ferramenta iPad.

IPad é um dispositivo em formato tablet produzido pela Apple Inc. O aparelho, antes de possuir este nome, era denominado como : iSlate, iBook e iTablet, entre outros.

O iPad foi apresentado como um dispositivo situado a meio caminho entre um MacBook e um iPhone.

As especificações técnicas incluem redes sem fio Wi-Fi 802.11n e Bluetooth 2.1, tela touch de 9,7 polegadas, acelerômetro e bússola. O chip foi identificado pela Apple Inc. como A4. Seu peso é de 730 gramas (750 gramas na versão 3G) e sua espessura é de 13.1mm. Bateria dura até 10 horas e 1 mês (30 dias) em standby. Possui diferentes versões com espaços de 16, 32 e 64 GB em ambas versões.

- Imagem



9. Referências

- ARNHEIN, R. Arte e percepção visual. São Paulo: Pioneira, 1991
- _____. Intuição e intelecto na arte. São Paulo: Martins Fontes, 1989
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10647/04 – Documentação técnica de produto – Vocabulário – Parte 2: termos relativos ao método de projeção.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10068/87 – Folha de desenho, letra e dimensões.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10582/88 – Apresentação da folha para desenho técnico.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13142/99 – Desenho técnico – dobramento de cópias.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8402/94 – Execução de caracter para escrita em desenho técnico.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8403/84 – Aplicação de linhas em desenhos – tipos de linhas – larguras de linhas.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10067/95 – Princípios gerais de representação em desenho técnico.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8196 – Desenho técnico – emprego de escalas.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12298 – Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10126 – Cotagem em desenho técnico.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5671/77 – Participação profissional nos serviços e obras de engenharia e arquitetura.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5679/77 – Elaboração de projeto de obras de engenharia e arquitetura.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6492/80 – Execução de desenho de arquitetura.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6492/94 – Representação de projetos de arquitetura.
- BANGERT, Colette S; BANGERT, Charles J. Experiences in Making Drawings by Computer and by Hand. In *Leonardo*, Vol. 7, Nº4. 1974.
- BARBOSA, M.A.P.C.S. ; CORTESI, M.V.P. Desenho Arquitetônico. São Carlos: EESC – USP, 1994. Apostila

- _____. Desenho Técnico. São Carlos: EESC – USP, 1996. Apostila
- _____. Sistemas Geométricos: desenho geométrico, geometria descritiva. São Carlos EESC – USP, 1998. Apostila
- _____. Desenho I. São Carlos: EESC- -USP, 1984. Nota de Aula
- BORGES FILHO, F. O desenho e o canteiro no renascimento medieval (séculos XII e XIII): indicativos da formação dos arquitetos mestres construtores. Dissertação (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura de Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- BRETON, Philippe. História da informática. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, 1991.
- BROADBENT, G. Diseño arquitectónico: arquitectura y ciencias humanas. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1976.
- _____. Metodological del diseno arquitectônico. Barcelona: Gustavo Gili, ano.
- CARVALHO, G. L. de; ALMEIDA, I. A. C. Representação do projeto arquitetônico aliando a computação gráfica aos traçados de desenho tradicionais. In: XIV CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA GRÁFICA, 2002, Santander. In Anais... Santander, España – 5-7 junio de 2002.
- CARVALHO, S.F.G. (Coord.). Desenho. São Paulo: EPUSP, 1989. Sv.
- CELANI, Gabriela; GODOI, Giovana e RODRIGUES, Gelly. O processo de projeto arquitetônico mediado por computador: um estudo de caso com o architectural desktop. In GRAPHICA 2007. Anais... Paraná, 2007.
- CHING, F.D.K. Representação gráfica em arquitetura. 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- CORTESI, M.V.P. Projeto de Arquitetura e sistemas gráficos – uma análise metodológica. 1992. 101p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 1992.
- CUNHA, A.G. Dicionário etimológico. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1998.
- DERDYK. E. Formas de pensar o desenho. São Paulo: Scipione, 1989
- EDWARDS, B. Desenhando com o lado direito do cérebro. Rio de Janeiro: Tecnoprint; E-diouro, 1984.
- EISENMAN, P. Visões que se desdobram – a arquitetura na época eletrônica. Oculum, Campinas, n3, p 14-17, 1993.
- FERREIRA, A.B.H. Novo Dicionário Aurélio da língua portuguesa. 2ed.ver.e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986
- FLORES, Cláudia Regina. A problemática do desenho em perspectiva: uma questão de convenção. Zetetiké, Campinas, vol 11, n19, jan/jun 2003.
- FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. São Paulo: Globo, 1999.

- FRENCH, T.E. Desenho Técnico. Porto Alegre : Globo, 1967.
- GARDNER, H. Estruturas da mente – a teoria das inteligências múltiplas. Porot Alegre: Artes Médicas Sul, 1997.
- GIESECKE, F.E. et al. Comunicação gráfica moderna. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- GIUNTA, M. A. B. Ambiente para o ensino de desenho adequado às inovações tecnológicas e às novas propostas metodológicas. Dissertação (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- GOUVEIA, Anna Paula Silva. O croqui do arquiteto e o ensino do desenho. Tese apresentada à FAUUSP para obtenção do título de Doutor. FAUUSP, 1998.
- GOMES, L.V.N. (Org.) Princípios para a prática do debuxo. Santa Maria: Ed. UFSM, 1994.
- _____. Desenhismo. Santa Maria: Ed. UFSM, 1996.
- JORGE, S. Desenho geométrico: idéias e imagens. 3ed. São Paulo: Saraiva, 2003. V.1/2.
- JORGE, S. Desenho geométrico: idéias e imagens. São Paulo: Saraiva, 2004. V3/4.
- KATAKURA, Paula. *O processo do projeto arquitetônico*. Dissertação de mestrado. São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1997, p. 29.
- KAVAKLI, Manolya. Structure in idea sketching behaviour Faculty of Architecture. Design studies,Turquia, 1998.
- LATERZA, L.B.M. Do desenho técnico ao modelamento de sólidos. CADesign, São Paulo, ano 1, p.18-21, 1995.
- MACHADO, A. Geometria Descritiva. São Paulo: McGraw-hill, 1979.
- _____. Máquina e imaginário: o desafio das poéticas tecnológicas. São Paulo: EDUSP, 1993
- MAHFUZ, E.C. Ensaio sobre a razão compositiva. Viçosa: UFV, 1995
- MICELI, M.T. ; FERREIRA, P. Desenho técnico básico. 2ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2003
- MITCHELL, W.J., McCullough, *Design Media*. (Wiley, 2° edition), 1994.
- MONTENEGRO, G. Desenho Arquitetônico. São Paulo: Edgard Blücher, 1978
- _____. Didática da geometria descritiva. Recife: [s.n.], 1989.
- _____. A invenção do projeto. São Paulo: Edgard Blücher, 1987
- MOREIRA, A.A.A. O espaço do desenho, a educação do educador. São Paulo: Loyola, 1984.
- MOURA, Eduardo Souto de. Conversando con Eduardo Souto de Moura. In *Revista EGA Expresión gráfica arquitectónico* nº 12 año 12/2007.
- NACHMANOVITCH, S. Ser criativo. São Paulo: Summus, 1993.

- OBERG, L. Desenho arquitetônico. 21ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1976.
- OSTROWER, F. Acasos e a criação artística. Rio de Janeiro: Globo, 1990.
- _____. Universos da arte. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- PEREIRA, A. Desenho técnico básico. 2ed, Rio de Janeiro: FENAME, 1977
- PIGNATARI, D. Informação. Linguagem. Comunicação. São Paulo: Perspectiva, 1977.
- PORTO, E.C.D. Representação do projeto arquitetônico: representação tradicional (manual) à informatizada (tridimensional – modelamento geométrico). 1997. 139p. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 1997.
- PUNTONI, Geraldo Vezpaziano. O desenho técnico e o ato criador do arquiteto. Dissertação (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- QUINTAVALLE, A.C. A revolution? Computers, the Project and the middle age of design. Ottogono, Milano, ano 28, n.106, p.152-156, 1993.
- REBELLO, Yopanan; ELOY, Edison; LEITE, Maria Amélia D’Azevedo. A métrica da forma. Arquitetura e Urbanismo, out, 2006. 11
- RIGHETTO, A. V. D. A dinâmica do elaborar e do apresentar o projeto de arquitetura. Si-gradi – Visualizacion en arquitectura y patrimonio, s/d. p. 628-633.
- RIGHI, Thales Filipini. *Display interativo como ferramenta de comunicação no processo de projeto de Arquitetura*. Dissertação para obtenção do título de Mestre na área de concentração de Arquitetura e Construção. Campinas: 2009.
- ROMANO, E. Esquadro ou teclado?. São Paulo: FAU-USP, 1986
- SANTAELLA, L. O que é semiótica. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- SESSA, F. ; FRANCO, V. ; MARTINS, P. Desarg – Desenho arquitetônico. Porto Alegre: GG Edições Técnicas, [1981?]
- TAVARES, Paula. O desenho como ferramenta universal. O contributo do processo do desenho na metodologia projectual. In *Tékhne*, 2009, Vol VII, nº12.
- TURIN, R.N. Elementos de linguagem. Alfenas: Ed. Universidade de Alfenas, 1993.
- _____. Elementos de Linguagem. São Carlos: EESC-USP, 1994. Nota de aula.
- _____. Escritos. São Carlos: EESC-USP, 1994. Nota de aula
- URIA, Leopoldo. Expansión y crisis Del dibujo – Reflexiones sin imágenes. In *Revista EGA Expresión gráfica arquitectónico* nº 12 año 12/2007.
- VANDYKE, S. From line to design: design graphics communication. New York: Van Nostrand Reinhold, 1990.
- VITALI, R. Trattato di disegno edile. Genova: Edizione Vitali e Ghianda, 1952. Zevi, B. Saber ver a arquitetura. Trad. Maria Isabel. Cidade: 1978. São Paulo:

- WANG, T.C. Pencil sketching. New York: Van Nostrand Reinhold, 1977.
- XAVIER, N. et al. Desenho Técnico básico. São Paulo: Ática, 1988.