

[Índice]

Considerações iniciais

I	Respostas ao parecer do Relatório Parcial	04
I.a	Revisão bibliográfica	05
I.b	Categorias de Análise	09
I.c	Processos convencionais	10
II	Atividades realizadas e sua localização no relatório	11
II.a	Etapas previstas	12
II.b	Atividades não previstas	14
III	Web-site da pesquisa	14

Atividades realizadas no segundo ano de vigência da bolsa

1	Exame de qualificação	16
1.1	Avaliação da banca	18
1.1.1	Profa. Dra. Lúcia Leão	19
1.1.2	Prof. Dr. Azael R. De Camargo	20
2	Dissertação	22
2.1	Resumo dos capítulos	22
2.1.1	Introdução	22
2.1.2	Capítulo 1 Interatividade na época da informação digital	23
2.1.3	Capítulo 2 Mobiliário Interativo	23

	2.1.4	Capítulo 3 Processos de produção	24
	2.1.5	Considerações finais	24
3		Projetos Interativos	25
	3.1	Projeto <i>Affective Twins</i>	25
	3.1.1	<i>Web-site</i> do projeto	26
	3.1.2	Desenvolvimento	27
		Forma e materialidade	27
		Sistema interativo	28
		Detalhamento do material utilizado	29
	3.1.3	@ <i>Ars Electronica</i> 2007	33
	3.1.4	Considerações sobre o processo e o objeto	37
	3.2	Projeto PIX	38
	3.2.1	Idéia inicial	38
		Etapa I	39
		Etapa II	39
		Etapa III	40
	3.2.2	<i>Web-site</i> do projeto	40
	3.2.3	Processo de criação	41
		Primeiros testes	41
		Etapa ZERO	42
		Desenvolvimento da estrutura	44
		Desenvolvimento dos circuitos	44
		Desenvolvimento da interface	44
	3.2.5	Situação atual e projeções futuras do projeto	46
	3.2.6	Considerações sobre o processo e o projeto	46
4		Outras atividades	48
	4.1	Projeto D.O.S	48
	4.2	Projeto Nomads.Pacto	50
	4.3	Participação em eventos do Nomads.usp	52
	4.3.1	Seminário TIC ARQ_URB 4.0	52
	4.3.2	VI Treinamento Nomads.usp para graduandos	52
	4.3.3	FLASH! 02 [interfaces] Seminários Nomads.usp de pesquisas em curso	53
	4.3.4	Seminário D.O.S.	54
	4.4	Palestras proferidas	55
	4.4.1	Palestra " <i>Affective Twins</i> "	55
	4.4.2	Palestra " <i>Design+Tecnologia: rumo à um pensar híbrido</i> "	55

4.5	Participação em eventos	56
4.5.1	11º <i>Design to Business</i> Mechele Popcorn	56
4.5.2	FILE SYMPOSIUM 2008 [milhões de pixels] Palestra Gêmeos afetivos: Explorando a interatividade através do mobiliário e do espaço	57
4.5.3	P&D <i>Design</i> 2008 Palestra Realidades híbridas: <i>design</i> e tecnologias da comunicação e informação	58
5	Publicações e participação em Congressos	59
5.1	Artigo publicado no <i>web-site</i> do FILE SYMPOSIUM	59
5.2	Artigo completo aceito no P&D 2008	59
5.3	Resumo expandido aceito no P&D 2008	60
5.4	Resumo submetido ao Sigradi 2008 (em avaliação)	60
6	Considerações finais	61
7	Referências gerais	64

ANEXOS

1	Versão preliminar do capítulo 2 – apresentado no exame de qualificação
2	Versão preliminar da Introdução – apresentada no exame de qualificação
3	Relatório de desenvolvimento do projeto PIX
4	<i>Affective Twins</i> no folder do Departamento de Cultura da Interface
5	Resumo publicado no catálogo do FILE 2008 “Gêmeos Afetivos: explorando a interatividade através do mobiliário e do espaço”
6	Programação do FILE com a participação da pesquisadora em mesa redonda
7	Artigo “Realidades híbridas: <i>design</i> e tecnologias da comunicação e informação”
8	Resumo Expandido “Mobiliário interativo: tecnologias digitais como prática do <i>design</i> ”
9	Resumo submetido “Processo criativo de projetos interativos: o exemplo do projeto PIX sob o olhar da cibernética de segunda ordem”

[Considerações iniciais]

Este relatório trata da descrição das atividades desenvolvidas no segundo ano de vigência da bolsa de mestrado – MS-2, processo 06/53573-4 - concedida à Arq. Gabriela Pereira Carneiro, aluna regular do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da Universidade de São Paulo (USP). A bolsa corresponde à pesquisa “*Design, Mediação, Interatividade: concepção e desenvolvimento de objetos interativos informatizados*” desenvolvida no Nomads.usp – Núcleo de Estudos de Habitares Interativos, sob orientação do Prof. Assoc. Dr. Marcelo Tramontano. O relato que segue faz referência às atividades acadêmicas e de pesquisa realizadas pela bolsista durante o segundo ano da referida bolsa. Desta forma, organiza e apresenta as investigações realizadas acerca do processo de concepção e desenvolvimento de objetos interativos informatizados. A pesquisa encontra-se em fase final de redação sendo que sua conclusão e depósito dos exemplares de defesa junto à CPG (Comissão de Pós-Graduação) está prevista para o início de Novembro de 2008. O relatório procura descrever clara e sistematicamente as atividades realizadas bem como os resultados alcançados.

[I _Respostas ao parecer do Relatório Parcial]

Em primeiro lugar, agradecemos o parecer elaborado sobre o conteúdo do primeiro relatório enviado em Agosto de 2007 para a FAPESP. As apreciações feitas pelo Sr.

assessor foram muito úteis e auxiliaram significativamente a revisão do processo da pesquisa como um todo e a continuidade de seu desenvolvimento. As críticas sobre a redação foram absorvidas positivamente e a redação do presente relatório procura não cometer as mesmas falhas. Neste sentido, uma atenção especial foi dada à clareza na descrição dos resultados obtidos, ao correto uso dos tempos verbais e à objetividade do relato.

A partir do parecer recebido, ao reavaliar o Relatório_01, observou-se que muito da dificuldade de entendimento mencionada pelo assessor pode ter-se devido ao fato de sua elaboração à distância, na Áustria, durante estágio prático. De fato, durante a estadia no Exterior, procurou-se ao máximo aproveitar as experiências práticas oferecidas pelo departamento e o momento de redação do relatório coincidiu com a produção do projeto *Affective Twins* cuja exposição no Festival Ars Electronica 2007 aconteceu pouco tempo após a conclusão do documento. Portanto, essa sobreposição de atividades somada ao fato do relatório ter sido redigido à distância, com certa dificuldade de comunicação com o orientador, uma vez que o relatório foi escrito durante as férias em Julho, transpareceu na confusão de cronogramas e conteúdos percebida e bem apontada no parecer. Pedimos desculpas e procuramos aqui sanar as críticas colocadas. As respostas que seguem nos itens I.a, I.b e I.c procuram, especificamente, responder ao seguinte trecho do parecer:

“Neste aspecto, ao considerar o “Cronograma Inicial” (pag. 7), não se observa descrito claramente no relatório a realização das etapas “**revisão bibliográfica**” (que deveria ser realizada em sua maior parte no primeiro semestre de concessão da bolsa), “**definição de categorias de análise**” e “**estudos de processos convencionais de design**” (entendo que as etapas Cumprimentos de Créditos” e “Estudos de Caso” foram apresentadas). Neste sentido, sugere-se que a interessada possa descrever clara e sistematicamente tais etapas no próximo relatório.” (trecho transcrito na íntegra do parecer do Relatório Parcial 01)

[I.a_Revisão bibliográfica]

A revisão bibliográfica desta pesquisa aconteceu em dois momentos distintos, sendo que a primeira parte foi realizada durante o cumprimento dos créditos obrigatórios e a segunda, após o retorno da pesquisadora ao Brasil. As escolhas das disciplinas a serem cursadas assim como do conteúdo dos seminários e monografias foram feitos de forma a relacionar ao máximo seus programas com o conteúdo da pesquisa. Considera-se assim que a revisão bibliográfica prevista para o primeiro semestre de pesquisa foi realizada durante a produção de monografias e

preparação de seminários para as disciplinas cursadas. Nelas, diversos temas importantes para o desenvolvimento teórico deste trabalho foram abordados. Apesar de já termos apresentado no primeiro relatório, percebemos que talvez não tenha ficado clara sua relação direta com o conteúdo da pesquisa. Para elucidar este ponto, seguem listados alguns autores importantes e temas relevantes trabalhados neste período:

Rafael Cardoso Dennis, Gillo Dorfles, Tomás Maldonado e Nikolaus Pevsner são autores que tratam da história do desenho industrial tanto no Brasil (Dennis) quanto na Europa do século XX. **Walter Benjamin, Arlindo Machado, Giulio Carlo Argan** teorizam sobre o imaginário e relação da sociedade com a técnica e a arte. **Gilles Deleuze e Georg Simmel** são teóricos que, mesmo sem abordar diretamente as novas tecnologias, discutem a idéia de rede e de inter-relação entre as partes. **William Mitchell, Malcolm McCullough, Pierre Lévy, Marshall McLuhan e Manuel Castells** fazem parte de um grupo de teóricos contemporâneos cujo foco reside no entendimento e interpretação dos efeitos e mudanças causadas na sociedade como um todo a partir da popularização das novas mídias digitais.

O trabalho teórico realizado neste período durante as disciplinas, seminários, discussões e monografias, foi de extrema importância para o aprofundamento de alguns conceitos e no embasamento da atividade prática desenvolvida no Exterior. Após o retorno da pesquisadora ao Brasil vários títulos foram adquiridos para a realização da complementação da revisão bibliográfica iniciada durante as disciplinas, muitos por indicação dos professores de Linz. Os livros comprados ainda não existiam na biblioteca da faculdade e a maioria trata de questões que foram levantadas a partir da atividade prática desenvolvida, algumas ainda não aprofundadas no contexto brasileiro. Abaixo segue a lista completa dos títulos dos livros adquiridos e um pequeno resumo apontando sua importância para a pesquisa:

1. Dunne, Anthony. **"Hertzian Tales: Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design"**. Anthony Dunne é uma das principais referências desta pesquisa. O autor propõe, por meio de diversos exemplos e análises críticas desses, uma aproximação mais filosófica no *design* de produtos eletrônicos. Para ele o *design*, mais do que responder necessidades colocadas pelo mercado, deve ser pensado como um meio através do qual as pessoas podem perceber diferentes questões que permeiam seu cotidiano.

2. Flake, Gary William. **"The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation"**. O autor expõe aspectos teóricos e práticos das simulações computacionais. Por meio de exemplos de geração de imagens que utilizam métodos computacionais matemáticos discute conceitos básicos dos fractais, caos, sistemas complexos e adaptação. A leitura do livro, por mais que algumas passagens sejam demasiadamente técnicas, permite uma maior compreensão da produção contemporânea de arte generativa e auxilia na discussão de sistemas computacionais interativos, tema abordado na pesquisa.

3. Greenfield, Adam. **"Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing"**. Assinala a era "pós-desktop" na qual a presença da capacidade de processamento de informação se espalha pelos objetos, lugares e serviços. O autor utiliza o termo Everyware para designar o paradigma único do qual diferentes perspectivas fazem parte, tais como *intelligent ambience*, *reactive environment*, *wearable computing*. Um aspecto importante do livro para esta pesquisa reside nas perguntas e dúvidas do autor que, mais do que indicar caminhos, estimula o questionamento nas pessoas que trabalham com a tecnologia e fazem parte da determinação desse futuro.

4. Halle, Lynn. **"Design Secrets: Products 2: 50 Real-Life Product Design Projects Uncovered (Design Secrets)"** O livro descreve o processo de criação de 50 produtos diferentes. Revela todo o raciocínio, os conceitos e as decisões que foram tomadas antes dos produtos serem lançados no mercado. Para esta pesquisa o livro auxilia na percepção dos diferentes elementos que fazem parte do processo de criação de um objeto e também no contato com as diversas tecnologias hoje disponíveis para a produção industrial de produtos.

5. Igoe, Tom. **"Making Things Talk: Practical Methods for Connecting Physical Objects"**. Livro dedicado a pessoas que não possuem uma formação técnica específica em eletrônica mas querem experimentar com esta tecnologia. Introduz os fundamentos do trabalho com sensores, atuadores e micro controladores e mostra variadas maneiras de estabelecer uma comunicação entre objetos, utilizando as placas *Wiring* e Arduino. Para esta pesquisa é um livro fundamental uma vez que trata diretamente aspectos da criação do sistema interativo dos objetos.

6. Lidwell, William. **"Universal Principles of Design: 100 Ways to Enhance Usability, Influence Perception, Increase Appeal, Make Better Design"**

Decisions, and Teach Through Design". Um guia com a definição e exemplos de diferentes conceitos a serem aplicados durante o processo de *design*, seja de um produto, de uma imagem ou de uma interface. A leitura do livro auxiliou no entendimento de regras gerais essenciais para a determinação de um bom *design*.

7. Maeda, John. ***"The Laws of Simplicity"***. John Maeda é um autor importante para esta pesquisa, além deste livro outros também serão utilizados, tais como ***"The creative code"*** e ***"Design by Numbers"***. Especificamente neste livro, trabalha a questão da simplicidade como um conceito complexo que fornece critérios para a concepção de objetos eletrônicos em um mundo superpopulado de tais aparatos.

8. Moggridge, Bill; ***"Designing Interactions"***. O livro é uma coletânea de entrevistas dirigidas pelo autor com os criadores das interfaces que influenciaram fortemente a formatação dos aparatos eletrônicos como os conhecemos hoje. Entre eles estão o inventor do *mouse* e da interface *desktop* dos computadores. O interesse no livro reside na descrição fornecida do processo de concepção destes. No final o autor descreve detalhadamente o processo de criação dentro da empresa que preside, a IDEO.

9. O'Sullivan, Dan; Igoe, Tom. ***"Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers"***. O livro procura mostrar uma outra maneira das pessoas entenderem e utilizarem seus computadores. Ensina formas de estabelecer conexões entre o mundo físico, dos objetos cotidianos, e o mundo computacional, dos sensores, atuadores e micro controladores. Sua teoria e as experiências práticas de descreve fornece um panorama do raciocínio que rege a criação de tais sistemas.

10. Reas, Casey. ***"Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists"***. O livro faz uma introdução aos conceitos de programação no contexto das artes visuais. É um guia para o *Processing*, uma linguagem de programação de código aberto utilizada bastante por *designers*, arquitetos, artistas e pesquisadores na programação de imagens, animações e interações com o mundo físico. O interesse neste livro reside na necessidade de compreensão das diferentes ferramentas utilizadas atualmente no desenvolvimento de objetos e espaços interativos e em como elas interagem entre si. Neste caso específico, na interação desta linguagem de programação gráfica e elementos físicos da eletrônica (sensores e atuadores).

11. Sterling, Bruce. **"Shaping Things"**. Um importante autor sobre o *design* contemporâneo que aborda as transformações tecnossociais que estamos passando, em especial fala sobre uma nova categoria de objetos, o que ele chama de *spimes* e define como uma "rede de coisas". Para esta pesquisa é importante a leitura que o autor faz de como a inserção de RFIDs nos objetos podem ser utilizados sustentavelmente, por exemplo, no rastreamento e gerenciamento do ciclo de vida de um produto.

12. Thackara, John. **"In the Bubble: Designing in a Complex World"**. Fala sobre processos sustentáveis de *design*. Ilustra através de diversos exemplos como pequenas mudanças podem, juntas, fazer uma grande diferença, em especial no que diz respeito à responsabilidade da concepção de determinado produto ou serviço. A importância do livro reside na sua capacidade de elucidar sobre qual pano de fundo as decisões do *designer* do Século XXI devem ser balizadas.

[I.b_Categorias de Análise]

Ao longo da pesquisa, em especial nas disciplinas cursadas no Exterior, vários processos de trabalho e classificações foram estudadas e deram insumos diretos para a do Capítulo 2 da dissertação, apresentado no exame de qualificação e transcrito na íntegra no **Anexo 1**. O objetivo principal do capítulo é fornecer insumos para o entendimento e classificação de projetos interativos, seja pela tecnologia utilizada ou pela escala de intervenção. Neste sentido, são abordadas diversas tecnologias, entre elas as interfaces gráficas e multimídia, interfaces tangíveis, realidade virtual, realidade aumentada e interfaces tangíveis. Em relação aos níveis de intervenção, a pesquisa aborda diretamente quatro das cinco escalas trabalhadas pelo grupo de pesquisa Nomads.usp. Uma vez que o foco do trabalho reside especificamente na computação integrada a espaços físicos, ou seja, aquela que se situa além do computador *desktop* tradicional, a escala virtual não é tratada e a atenção é voltada para as outras: a do corpo (aparatos vestíveis), a dos objetos (mobiliário), dos edifícios (espaços e arquitetura) e da cidade (espaços urbanos).

Esta reflexão teórica sobre a classificação dos projetos interativos foi o foco do trabalho após o retorno da pesquisadora ao Brasil e por este motivo foi o tema escolhido para ser desenvolvido no Capítulo 2. O conteúdo trabalhado foi respaldado pela banca, visto a avaliação positiva do capítulo e a identificação deste como um condutor importante para aqueles que procuram entender as diversas

facetas do trabalho com a tecnologia digital e das possibilidades desta no campo do *design* e da arquitetura (a sistematização das observações da banca avaliadora estão disponíveis no **item 1.2**). Desta forma, o Capítulo 2 – “Mobiliário Interativo” - resume e apresenta o resultado das reflexões feitas ao longo da pesquisa sobre as categorias analíticas de projetos interativos.

[I.c_Processos convencionais]

O estudo de processos convencionais de *design*, ou seja, do processo usual de concepção e desenvolvimento de objetos que não possuem aspectos interativos, havia sido proposto no plano inicial com o objetivo de procurar em processos tradicionais características que pudessem ser também aplicadas ao processo de criação de objetos interativos. No decorrer da pesquisa, defrontou-se com a complexidade do processo quando se trata de objetos e espaços interativos e com a falta de referências sobre o assunto no Brasil. Isto, somado à existência de uma vasta bibliografia sobre processos convencionais de *design*, estimulou-nos a concentrar as atividades de pesquisa nessa lacuna percebida no Brasil sobre a criação de objetos e arquiteturas interativas. Acredita-se que, desta forma, os resultados obtidos poderão ser melhor aproveitados em pesquisas futuras no contexto acadêmico brasileiro.

É importante salientar que, por mais que o estudo de processos convencionais não ocupe mais o lugar proposto no plano inicial da pesquisa, eles sempre permearam todo o percurso da pesquisadora e das pesquisas que desenvolveu dentro do Nomads.usp. Isto fica claro em um trecho do capítulo 2, no qual objetos não interativos são estudados como ponto de partida para a análise da inserção de mídias digitais (**pg. 5-8 do anexo 1**). O trabalho da pesquisadora sobre processos tradicionais de *design* se deu também por meio das atividades práticas de projeto desenvolvidas no Nomads.usp, tais como os objetos e espaços projetados para o Instituto Pombas Urbanas (**item 2.4.2 do Relatório Parcial desta pesquisa**) e o projeto para a empresa Pacto Digital (**item 4.2**). Além disso, como foi apontado na revisão bibliográfica (**item I.b destas considerações iniciais**), foram adquiridos alguns títulos que tratam do assunto e servirão de subsídio para a redação do Capítulo 3 da dissertação.

O conteúdo do terceiro capítulo tratará do processo de criação de objetos e arquiteturas interativas. Esta análise se dará por meio da apreciação das sistematizações dos processos dos projetos desenvolvidos durante a pesquisa

(*Affective Twins* e PIX) e com o suporte das leituras realizadas ao longo da revisão bibliográfica. Neste sentido, no lugar de elencar e sistematizar os principais passos dados usualmente por *designers* de peças convencionais, busca-se apresentar neste relatório todo o processo de concepção e desenvolvimento dos projetos mencionados (**item 3 deste relatório**). Esta mudança de foco aconteceu após a volta da pesquisadora ao Brasil, quando foi feita uma avaliação junto com o orientador sobre os rumos para o segundo ano da pesquisa. Essa reavaliação foi submetida à banca de Qualificação, que a avalizou.

Entende-se que as três etapas acima comentadas não foram descritas sistematicamente no Relatório Parcial da pesquisa. Acredita-se que a redação do relatório é um momento importante no qual uma avaliação sobre o processo de pesquisa como um todo é feita em conjunto com o orientador. A distância física e a coincidência da data de entrega do Relatório Parcial 01 com um momento cujo foco estava na prática fez com que essa avaliação não ocorresse da forma como deveria e isto transpareceu no conteúdo apresentado. Buscou-se então aqui, além de elucidar as questões colocadas pelo parecer, explicitar nuances da análise deste processo e espera-se, assim, que as dúvidas colocadas tenham sido sanadas.

[II _Atividades realizadas e sua localização no relatório]

De acordo com o plano de trabalho descrito no último capítulo do Relatório Parcial desta pesquisa, durante o segundo ano de vigência da bolsa a pesquisa estaria centrada na sistematização das atividades realizadas, aprofundamento bibliográfico, divulgação da pesquisa e redação da dissertação. Além das atividades já previstas outras também foram desenvolvidas. Entre elas, dentro da perspectiva de disseminação do conhecimento adquirido no Exterior, o desenvolvimento de mais um projeto interativo, o PIX, foi incluído no curso da pesquisa. Este encontra-se em fase conclusiva e é descrito detalhadamente no corpo deste relatório. Um dos objetivos deste projeto é, a partir do seu processo de criação, envolver e suscitar questões relacionadas ao desenvolvimento de projetos interativos a pesquisadores e alunos do departamento e da escola na qual o grupo se insere. Achou-se importante que as pessoas tivessem contato não apenas com relatos do que foi desenvolvido e sim com o processo como um todo.

O projeto PIX auxiliará também a discussão que será desenvolvida no volume final da dissertação. Assim sendo, por sua grande complexidade e pela importância de incorporar seu processo no corpo do trabalho, a redação da dissertação prevista para o quarto semestre da pesquisa será realizada a partir do mês de Agosto após a conclusão do projeto. Neste sentido, é importante ser colocado que o prazo máximo para o depósito dos volumes da dissertação é 03 de Fevereiro de 2009 e o adiamento da redação está de acordo com as normas do programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo no qual se insere. Dentro desse prazo, de acordo com o planejamento atual de continuidade da pesquisa, espera-se depositar os volumes finais da dissertação em meados do mês de Outubro. Para uma visualização geral de todo conteúdo desenvolvido são apresentados dois quadros, um contendo as atividades previstas no cronograma (**item 6 do Relatório Parcial**) e o outro com as atividades não previstas porém realizadas.

[II.a_Etapas previstas]

Descrição das etapas previstas para o segundo ano de pesquisa, conforme apresentadas no **item 6 do Relatório Parcial** desta pesquisa:

[Etapa 1. Análise do processo] Análise do processo de concepção, desenvolvimento e produção do projeto *Affective Twins*.

[Etapa 2. Divulgação da pesquisa] Divulgação do conhecimento alcançado até o momento através de palestras, *workshops* e produção de artigos. Também como parte da divulgação, está a constante atualização do *web-site* da pesquisa.

[Etapa 3. Estruturação da Dissertação] A partir da análise do que foi estudado e desenvolvido até o momento, montar a estrutura da dissertação.

[Etapa 4. Aprofundamento bibliográfico] A partir da estrutura definida para a dissertação, será feito um aprofundamento bibliográfico específico sobre as questões que serão abordadas, como complementação daquela já estudada até o momento.

[Etapa 5. Qualificação] Produção do memorial descritivo e do primeiro capítulo da dissertação para envio à Banca Examinadora. Banca de Qualificação.

[Etapa 6. Redação da Dissertação] Redação do volume final da dissertação envolvendo também o material entregue junto à Banca de Qualificação.

Etapas	Atividades e produtos	Localização no relatório
1. Análise do processo	Sistematização e análise do processo de criação (desenvolvimento, exposição, considerações, <i>web-site</i>)	Item 3.1
2. Divulgação da pesquisa	Afective Twins no folder do Interface Culture Department / Festival Ars Electronica	Anexo 4
	Palestra <i>Affective Twins</i>	Item 4.4.1
	Palestra <i>Design + Tecnologia: rumo a um pensamento híbrido</i>	Item 4.4.2
	VI Treinamento Nomads.usp 2008 Palestra Objetos Interativos	Item 4.3.2
	FLASH! 2.0 [interfaces] Palestra Interfaces interativas: para além do computador	Item 4.3.3
	FILE 2008 [milhões de pixels] Palestra Gêmeos afetivos: Explorando a interatividade através do mobiliário e do espaço	Item 4.5.2
	P&D <i>Design</i> 2008. Palestra Realidades híbridas: <i>design</i> e tecnologias da comunicação e informação	Item 4.5.3
	Resumo publicado no catálogo do FILE 2008	Anexo 5
	Artigo completo aceito no P&D <i>Design</i> 2008	Anexo 7
	Resumo expandido aceito no P&D <i>Design</i> 2008	Anexo 8
Resumo submetido ao Sigradi 2008	Anexo 9	
3. Estruturação da dissertação	Resumo dos capítulos	Item 2
4. Aprofundamento bibliográfico	Considerações sobre a revisão bibliográfica	Item I.a
5. Redação da qualificação	Descrição do exame de qualificação e dos comentários da banca avaliadora	Item 1
	Versão preliminar do capítulo 2	Anexo 1
6. Redação da dissertação	Estágio atual da dissertação final (resumo dos capítulos e previsão de término)	Item 2

[II.b_Atividades não previstas]

Atividades	Descrição	Localização no relatório
Coordenação e desenvolvimento de projeto	Projeto PIX	Item 3.2
Participação em projetos	Projeto D.O.S	Item 4.1
	Projeto Nomads.Pacto	Item 4.2
Participação em eventos	Seminário TIC ARQ_URB 4.0	Item 4.3.1
	11º <i>Design to Business</i> Mechele Popcorn	Item 4.5.1

[III _Web-site da pesquisa]

O *web-site* da pesquisa encontra-se disponível no endereço <http://www.nomads.usp.br/site/objetos_interativos> e foi constantemente atualizado no decorrer da pesquisa. À estrutura inicial apresentada no primeiro relatório foram adicionadas as páginas com a documentação do processo de criação dos dois projetos centrais deste trabalho, o *Affective Twins* e o PIX. É importante enfatizar que a estruturação do *web-site* atua como uma extensão da pesquisa e não apenas como uma derivação dela. Acredita-se que através da organização do conteúdo pesquisado por meio de um *web-site*, o pesquisador seja mais capaz de enxergar o processo como um todo, o que auxilia bastante o entendimento e andamento da pesquisa. Além disso, é um meio de divulgação de caminhos e referências que estão sendo utilizadas para o desenvolvimento de um assunto tão contemporâneo ao nosso tempo. Dessa maneira, o *web-site* não se apresenta como um documento estático, mas possui o intuito de se tornar referência constante para outras pessoas que se interessem pelo tema. Abaixo segue um esquema com os tópicos de cada uma das três páginas principais, “pesquisa”, “projeto *affective twins*” e “projeto *pix*”.



Fig. 1: Esquema com o conteúdo dos *web-sites* que fazem parte da pesquisa.

Qualificação [1]

O memorial de atividades, a proposta de estrutura e a versão preliminar do segundo capítulo da dissertação foram entregues ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC-USP no dia 11 de Fevereiro de 2008 e o exame de qualificação foi realizado no dia 19 de Março de 2008. Neste dia estavam presentes a mestranda, o orientador da pesquisa Prof. Assoc. Dr. Marcelo Tramontano, o convidado interno ao programa de Pós-Graduação Prof. Dr. Azael Camargo, e a convidada externa Prof. Dra. Lúcia Leão.

No memorial foram descritas todas as atividades desenvolvidas pela bolsista desde seu ingresso no Programa de Pós-Graduação em questão (Fevereiro de 2006), até o período no qual o material foi redigido (Janeiro de 2007). Entre elas estavam as disciplinas cursadas; os trabalhos apresentados durante as disciplinas; o relato da viagem da pesquisadora e tudo o que foi desenvolvido lá; o projeto *Affective Twins*; a idéia inicial do projeto PIX e as oficinas, palestras e seminários atendidos. O objetivo do memorial é contextualizar os membros da banca sobre o trabalho e as experiências da pesquisadora. Uma vez que a atividade de pesquisa normalmente vai muito além do que o que é escrito na dissertação, a familiarização com o caminho percorrido se faz com o intuito de fornecer insumos para a crítica e indicação de possíveis direções a serem seguidas durante a finalização da pesquisa e redação do volume final da dissertação.

A proposta de estrutura para a dissertação, com o título "Objetos interativos: *design* e tecnologias da informação e comunicação", introduziu a narrativa pretendida, isto é, descreveu sob qual perspectiva o assunto da pesquisa será tratado. Para tanto, apresentou-se a divisão do volume final em três capítulos além da introdução e das considerações finais. A introdução foi apresentada em sua versão preliminar e encontra-se disponível, da forma como foi apresentada, no **anexo 2**. Do primeiro e do terceiro capítulo foram apresentados seus resumos seguidos da bibliografia que será utilizada na sua redação. Da conclusão foi apresentado um resumo do conteúdo pretendido.

A versão preliminar do Capítulo 2 "Mobiliário Interativo" foi apresentada na íntegra para avaliação e se encontra no **anexo 1** deste relatório. Este, de acordo com o andamento da pesquisa, encontrava-se em fase conclusiva e julgou-se necessária a inserção de sugestões e críticas pelos membros da banca. Seu conteúdo compreende uma análise de proposições de projetos interativos, classificados a partir da tecnologia utilizada e escala de intervenção. A escolha de desenvolver o capítulo 2 foi feita pois a definição da estrutura da dissertação e do conteúdo dos capítulos ocorreu logo após a volta da pesquisadora ao Brasil, dessa maneira julgou-se importante que aspectos teóricos da experiência no Exterior fossem priorizados na hora da redação.

Para uma melhor contextualização da banca sobre as atividades desenvolvidas e como estas se encaixam na redação do volume final da dissertação foi apresentado o quadro que segue apontando o estágio de desenvolvimento do trabalho naquele momento, Janeiro de 2007.

	O que foi realizado	O que falta realizar	Como
Introdução	<ul style="list-style-type: none"> - Versão preliminar da introdução - Plano inicial de pesquisa - Plano de viagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Rever o texto já escrito e redigir a versão final 	<ul style="list-style-type: none"> - Consideração e análise dos comentários da banca do Exame de Qualificação
Capítulo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Resumo do capítulo - Monografias, seminários e leituras dos textos das disciplinas cursadas - Atividades desenvolvidas na Kunstuniversität. - Palestra "Rumo a um pensar híbrido" 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver o capítulo 	<ul style="list-style-type: none"> - Definir aspectos chave para a leitura e compreensão do restante da dissertação: interação, processos de <i>design</i>, comunicação e paradigma tecnológico.

Capítulo 2	-Versão preliminar apresentada no Exame de Qualificação.	- Rever o texto já escrito e redigir a versão final	- Consideração e análise dos comentários da banca do Exame de Qualificação
Capítulo 3	- Resumo do capítulo - Projeto <i>Affective Twins</i> - Projeto PIX - LaMiMe	- Desenvolver o projeto PIX - Desenvolver o capítulo	- Elaborar caminhos para a produção de objetos interativos a partir de três perspectivas: dos autores, de arquitetos e <i>designers</i> e da própria pesquisadora.
Conclusão	- Resumo da conclusão	- Rever o texto já escrito e finalizar a partir dos resultados da pesquisa.	Realizar um panorama geral dos assuntos abordados, apresentas os resultados obtidos e indicar caminhos para trabalhos futuros.

[1 . 1 _Avaliação da banca]

O exame de qualificação foi realizado no dia 19 de Março/2008 e contou com a presença, além da pesquisador e de seu orientador, do convidado interno ao programa de Pós-Graduação Prof. Assoc. Azael R. Camargo e da convidada externa Profa. Dra. Lucia Leão. Segue abaixo um resumo da biografia dos professores em questão:

Profa. Dra. Lucia Leão é Professora da PUC/SP e do Centro Universitário SENAC. Artista interdisciplinar, é Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC/SP (2001). Atualmente, realiza Pós-Doutorado em Artes na UNICAMP. Como artista, expôs, entre outros lugares, no ISEA 2000, Paris; no Museu de Arte Contemporânea de Campinas (MACC); na XV Bienal Internacional de São Paulo; na II Bienal Internacional de Buenos Aires; no ArtMedia, Paris; no FILE-SP (2002); no Arte Digital Rosario 2003; Cinético Digital, Itaú Cultural, SP (2005); Mostra SESC de Artes, SP (2005) e FILE RIO 2006. É autora de dezenas de artigos sobre arte e novas mídias. Obras de autoria individual: O labirinto da hipermídia: arquitetura e navegação no ciberespaço (Iluminuras, 1999) e A estética do labirinto (Anhembi-Morumbi, 2002). Obras organizadas: Interlab: labirintos do pensamento contemporâneo (Iluminuras, 2002), Cibercultura 2.0 (Nojosa, 2003),

Derivas: cartografias do ciberespaço (Annablume, 2004) e O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias (Ed. SENAC, 2005).

Biografia disponível no *web-site*:

<<http://www.lucialeao.pro.br/bio.htm>> (Acesso em 27/07/2008)

Prof. Assoc. Azael Rangel Camargo é Eng. Civil e Mestre em Arquitetura pela EESC - USP, Doutor em Urbanismo e Políticas Públicas pelo Institut d'Urbanisme de Paris. Livre Docente pelo Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC USP. Coordenador do grupo de pesquisa da EESC-USP e-Urb que nasceu e existe da vontade de compreender e conceituar as questões envolvidas com o fenômeno chamado Urbanização Virtual. Com este termo conceituam uma série de novas situações e fatos sociais e culturais que estão emergindo nas cidades, ampliando, complementando e complexificando, os processos urbanos tradicionais.

Mais informações disponíveis no *web-site* do grupo de pesquisa e-Urb:

<<http://www.eesc.usp.br/sap/grupos/e-urb/index.htm>>

(Acesso em 27/07/2008)

[1.1.1_Profa. Dra. Lúcia Leão]

A professora identificou a pesquisa como situada na interface entre *design* de objetos e questões de interatividade. Um campo novo e complicado pois em geral as pessoas caem ou para um lado muito tecnológico, sem uma preocupação conceitual ou apenas ficam falando sem ter uma experiência prática. Acredita então que a sistematização proposta pela pesquisa irá contribuir muito para outros trabalhos. Sobre o Capítulo 2 considerou-se o conteúdo claramente organizado e bem redigido. Foram feitas colocações sobre questões específicas que serão incorporadas na redação final do capítulo.

Sobre a estrutura da dissertação, no primeiro capítulo o foco deveria ser na interatividade. É necessário deixar claro sobre qual interatividade o trabalho se refere. Sugere o autor Couchot pois tem um texto muito interessante que fala sobre interatividade de primeira ordem e segunda ordem. Ressalta a importância de se perceber a interatividade nestes diversos níveis e perceber quando é que ela não passa de mera reatividade. Não se pode correr o risco de fazer com que ela signifique qualquer coisa, senão tudo se torna interativo. Os limites do que se entende por este termo tem que ser bem definido no texto.

Sobre o capítulo 3, chamado de Processo de Produção, quando fala-se em concepção e desenvolvimento, na verdade fala-se sobre "processo de criação" e nesse caso a produção seria uma segunda etapa. Para esse capítulo, talvez seja importante olhar para o processo como um todo, desde a primeira idéia. Seria interessante que no capítulo estivesse reforçado e detalhado quanto da idéia inicial tem que ser refletida para se poder, de fato, evitar o excesso. O que se vê com freqüência é o foco em "usar a tecnologia", o que é, de certa forma, natural. Neste capítulo deveria então ser enfatizado que a partir da idéia original nasce um processo de reflexão muito grande de limpeza desses fogos de artifício que representa a sedução da tecnologia. Nesse processo de criação colocado no capítulo, é importante enfatizar esse primeiro momento no qual toda a tecnologia deve ser avaliada de forma a chegar no puro conceito. Neste ponto é que pode ser feita a diferenciação entre o *designer* e um mero fazedor de projetos.

[1.1.2_Prof. Dr. Azael R. De Camargo]

De forma geral o professor considerou que o trabalho é rico, criativo e desperta profundas questões. Apontou a relação próxima que a pesquisadora mantém com a experimentação e considerou este um ponto diferenciador do trabalho, sendo que o lado prático nitidamente complementa o teórico e vice-versa. Para ele a trajetória da bolsista, com as iniciações científicas, *workshops* e a experiência no Exterior influenciaram diretamente a qualidade do trabalho apresentado.

Duas questões guiaram suas críticas: uma a respeito do acabamento e a outra com relação ao título da dissertação final. Sobre o acabamento ele questionou qual seriam então as etapas para a finalização do trabalho e quanto ao título se perguntou o porquê do uso do termo "objetos" em um trabalho que aparenta ultrapassar o *design* de objetos. Além das críticas apontou possibilidades de continuidade, em especial do conteúdo a ser trabalhado no terceiro capítulo.

Na redação do capítulo 3 deveria estar presente e bem determinada a contribuição da pesquisa à esta área do conhecimento ainda pouco difundida no contexto brasileiro, denominada como *design* interativo. Considera-se que o capítulo 1 e 2 servirão para coletar elementos e preparar a base sobre a qual o conteúdo do último será desenvolvido. Aqui é que entra a dúvida sobre o título do trabalho ser "objetos interativos" já que o que a abordagem desenvolvida ao longo do texto aponta é para uma compreensão mais abrangente do trabalho com sistemas interativos. O próprio fato de a pesquisadora ter desenvolvido dois projetos, um sendo um mobiliário e outro uma arquitetura, já mostra que o cerne do trabalho não é o objeto ou o mobiliário em si. Os objetos são um dos suportes e funcionam tal como as outras escalas abordadas. Dessa

forma seria interessante que o título reproduzisse melhor o conteúdo e objetivo do trabalho que para o professor reside na sistematização de processos e recomendação de caminhos a serem seguidos na produção desse *design* interativo.

Sobre o capítulo 2 algumas questões foram apontadas, presentes na primeira metade do texto apresentado, que merecem uma atenção especial pois são chaves para entender e contextualizar as mudanças das quais os objetos tratados são resultados. Em específico a importância do entendimento do que seria a obsolescência do modelo *desktop*. Propõe que ao aprofundar esta questão seja mais destacada a idéia da experiência de interação com um ambiente artificial do que a tecnologia utilizada. Importante também é a reflexão colocada sobre a quebra de linearidade tal como foi possibilitada pelos meios digitais. Neste caso, os programas computacionais não apenas processam informações como também permitem a aproximação de idéias e lugares.

Sobre a continuidade e finalização do trabalho foi colocado que há uma dúvida da necessidade de produção de mais um projeto (no caso, o PIX). Acredita-se que o trabalho já tenha conteúdo suficiente para o desenvolvimento da sua idéia central, que mais do que a análise de projetos, deve ser a indicação de caminhos. Caminhos que vão além do objeto e que possam ser recebidas como recomendações de projeto.

Dissertação [2]

A partir das críticas feitas pela comissão de avaliação, o trabalho encontra-se hoje no início da fase final de redação, junto com a finalização do projeto PIX (já em estágio final de desenvolvimento). Espera-se que até o início do mês de Outubro os volumes finais sejam depositados para que no mês seguinte seja realizada a avaliação final do trabalho (lembrando que o prazo final da pesquisadora dentro do programa é Fevereiro de 2009). Os capítulos estão sendo trabalhados de acordo com a bibliografia estudada ao longo da pesquisa e com a inclusão de alguns outros títulos de acordo com o andamento do texto final. Abaixo seguem breves resumos do conteúdo dos capítulos seguidos da bibliografia que está sendo utilizada em cada um deles, e também o segundo capítulo conforme foi apresentado no exame de qualificação (ainda sem as alterações que estão sendo feitas de acordo com a apreciação feita durante o exame).

[2.1_Resumo dos capítulos]

[2.1.1_Introdução]

A introdução será redigida de forma a contextualizar e apresentar os questionamentos que deram origem ao trabalho. Nela serão também explicitados os objetivos da pesquisa e como os resultados alcançados deram origem aos três capítulos que compõem o corpo

da dissertação. Uma versão preliminar foi elaborada para o exame de qualificação e encontra-se disponível no **anexo 2**. Esta está sendo atualmente trabalhada de forma a contar menos sobre o caminho da pesquisadora e mais sobre o conteúdo final da dissertação.

[2.1.2_Capítulo 1 | Interatividade na época da informação digital]

O capítulo 1 está sendo elaborado de forma a explorar nuances da complexidade do mundo contemporâneo marcado por, entre outras coisas, a forte influência das TIC na maneira como as pessoas se comunicam e interagem entre si e com os sistemas natural, produtivo e cultural. Procura-se assim analisar de que forma a mudança nos meios através dos quais percebemos o mundo influencia a percepção e o habitar. Parte-se de uma compreensão do mundo, da cidade, das coisas e das pessoas como partes de um sistema complexo passível de se ligar e se conectar de diferentes maneiras a todos os momentos. Isto se faz com o intuito de examinar em que sentido as mudanças e a rapidez na qual elas ocorrem influenciam a necessidade de determinação de outras estratégias de intervenção no mundo.

Seguem as principais referências que estão sendo utilizadas na elaboração do primeiro capítulo: BRIGGS, A.; BURKE, P. / CASTELLS, M. / DERTROUZOS, M. / HOBBSAWM, E / LEMOS, A. / LÉVY, P. / TACKARA, J. / CSIKSZENTMIHALYI, M. / DUNNE, A. / GREENFIELD, A. / LEÃO, L. / McCARTHY, J. / MOGGRIDGE, B. / BERTALANFY, L. / BUSH, V. / FLAKE, G. / MORIN, E / WIENER, N. / BIOCCA, F.; MARK, L. / BORDENAVE, J. / McLUHAN, M. / MULDER, A. / BAUDRILLARD, J. / BONSIPE, G. / BUSH, V. / DENIS, R. / DUNNE, A. / GREENFIELD, A. / McCARTHY, J. / MOGGRIDGE, B. / NORMAN, D. / TACKARA, J.

[2.1.3_Capítulo 2 | Mobiliário Interativo]

A versão preliminar do capítulo 2 foi apresentada para o exame de qualificação e encontra-se disponível da forma como foi apresentado no **anexo 1** deste relatório. O capítulo divide-se em duas partes sendo que a primeira aborda aspectos do cenário tecnológico atual e trata, dentre as diversas sub-áreas emergentes da computação, de conceitos relacionados à computação ubíqua, realidade aumentada e interfaces tangíveis. São campos que interessam especificamente a essa pesquisa uma vez que exploram possibilidades de emprego da computação para além do computador pessoal. Na segunda parte, são analisados exemplos de aplicação das TIC em aparatos para o corpo, objetos, edifícios e espaços urbanos. Estes feitos retratam variadas maneiras de

abordar a produção de realidades híbridas nas quais espaços e objetos físicos são concebidos entrelaçados às instâncias virtuais informatizadas. O capítulo atualmente está sendo revisado de acordo com as críticas feitas durante o exame de qualificação.

Seguem as principais referências que foram utilizadas na elaboração do segundo capítulo: BONSIPE, G. / DORFLES, G. / DUNNE, A. ; RABY, F. / FAULKNER, C. / GAVER, W. / GREENFIELD, A. / HESKETT, J. / ISHII, H. / KRUEGER, M. / MALDONADO, T. / O’SULLIVAN, D. ; IGOE, T. / SHARP, H. / TACKARA, J. / TRAMONTANO, M. / WEISER, M.

[2.1.4_Capítulo 3 | Processos de produção]

O capítulo 3 está em fase de redação e abordará o processo de produção de objetos e espaços interativos, ou seja, as estratégias empregadas para transformar as idéias iniciais em obras prontas para o uso. Se na idealização de um objeto a preocupação reside na determinação de “o quê” acontecerá, falar sobre o processo de produção refere-se a “como” as relações arquitetadas são implementadas. Para isso serão indicados caminhos e conhecimentos necessários para desenvolver projetos interativos que possuem em sua estrutura a capacidade de processar informações. Busca-se assim contribuir para o fornecimento de bases para o entendimento do processo de concepção e desenvolvimento de objetos e espaços interativos, sob o ponto de vista do arquiteto e *designer*. Além das referências abaixo citadas este capítulo está se aproveitando, em grande parte, de todo material já produzido (sistematizações, *web-sites*, artigos) sobre os dois projetos desenvolvidos durante a pesquisa (*Affective Twins* e PIX).

Seguem as principais referências que estão sendo utilizadas na elaboração do terceiro capítulo: BUSH, V. / CSIKSZENTMIHALYI, M. / DUNNE, A. / FLAKE, W. / HALLER, L. / IGOE, T. / KRUEGER, M. / MAEDA, J. / MOGGRIDGE, B. / NORMAN, D. / O’SULLIVAN, D. / PICARD, R. / REAS, C. / SHARP, H. / TSCHUMI, B. / WIENER, N.

[2.1.5_Considerações finais]

Pretende-se neste capítulo realizar um panorama geral dos assuntos abordados na dissertação, apresentar os resultados obtidos e indicar caminhos para trabalhos futuros. Será realizada uma análise relacionando os objetivos inicialmente almejados e os resultados obtidos, explicitando os êxitos, dificuldades e uma avaliação do processo. Com isso, aspectos importantes do que foi aprendido com a pesquisa serão ressaltados e as possibilidades visualizadas ao longo de seu desenvolvimento e que não foram abordadas por esta, serão enfatizadas.

Projetos [3] Interativos

Para alcançar o objetivo principal desta pesquisa que consiste em tratar criação de objetos e arquiteturas interativas, ressalta-se a importância da experiência de fazer e explorar na prática estes processos. O projeto *Affective Twins* e PIX são duas propostas nas quais diferentes aspectos da interatividade são destacados. O primeiro consiste em duas peças de mobiliário interativo capazes de trocar informação entre si e com o usuário. Foi desenvolvido pela pesquisadora enquanto visitante no Departamento de Cultura da Interface e exposto no Ars Electronica 2007. O segundo está em fase conclusiva e trata da incorporação na fachada principal do edifício sede do grupo Nomads.usp de um display de baixa resolução com a introdução de uma matriz de LED controlados individualmente. Ambos são descritos sistematicamente nos itens seguintes.

[3.1 _Projeto *Affective Twins*]

O projeto foi desenvolvido pela mestranda durante o período de Março a Setembro de 2007, no qual foi aluna visitante no Departamento de Cultura da Interface, da *Kunstuniversität*, em Linz na Áustria, sob aconselhamento dos artistas Prof. Dra. Christa Sommerer e Prof. Dr. Laurent Mignonneau. O desenvolvimento do projeto foi possível graças ao financiamento por parte da escola e contou também, em especial, com o apoio

dos colegas Tiago Martins, candidato à PhD no departamento em questão, e Travis Kirton, Interaction Designer membro do Futurelab. A parte de marcenaria foi feita no *Workshop* de Modelos do Departamento de Estratégias do Espaço e Design com o auxílio de Manfred Guillinberg, e no *Workshop* de Metais com o auxílio de Herbert Winklehner.

O objetivo desta proposta é explorar a relação entre objetos e usuários dentro do ambiente doméstico, adicionando interatividade e poética a um mobiliário tradicional. Neste caso os *Affective Twins* (Gêmeos Afetivos) compreendem dois objetos móveis, usados normalmente como suporte a múltiplas tarefas do cotidiano. Os gêmeos possuem tanto uma relação entre eles como estabelecem outra com seus usuários, que podem influenciar e serem influenciados por eles. Sua posição, o ato de tocá-los ou permanecer perto, estimulam uma série de respostas padrões, que podem ser visual, auditiva ou sensitiva. Esta proposta é baseada na crença de que interatividade não se trata apenas de produtos altamente tecnológicos ou de *web-sites*, porém deve ser também explorada através de intervenções discretas na vida cotidiana.

[3.1.1_Web-site do projeto]

Como parte da proposta inicial de sistematização e divulgação das atividades desenvolvidas nesta pesquisa, um *web-site* específico para o projeto foi criado dentro do da pesquisa. Isto se deu devido ao importante papel desempenhado por esta experiência dentro do contexto geral da pesquisa. No *web-site* estão descritos os fundamentos e motivação do projeto, seu desenvolvimento, notas e imagens da exposição e algumas referências sobre o assunto. Pode ser acessado no endereço:

<http://www.nomads.usp.br/site/objetos_interativos/affectivetwins>



Fig. 2: Imagem da página inicial do *web-site* do projeto *Affective Twins*.

[3.1.2_Desenvolvimento]

A partir do plano inicial (**apresentado no item 5 do Relatório Parcial desta pesquisa**), o projeto desenvolveu-se através do aconselhamento dos professores e diálogo com colegas. A primeira diretriz obtida sobre o trabalho com a tecnologia, diz respeito ao uso desta como meio de expressão, porém com a cautela de não deixar as motivações iniciais se perderem no meio das soluções técnicas. O sentido que rege a proposta, deve ser alcançado reduzindo ao máximo a tecnologia empregada.

O desenho da peça e da interação procurou interpretar de forma simples e coerente a relação que se estabelece entre gêmeos e o ambiente que os circulam. Desta forma, introduziu-se uma narrativa a ser contada através da proposta, levando-a além da questão funcional presente em um mobiliário. Este princípio delineou todas as decisões tomadas ao longo do desenvolvimento e produção do produto.

[Forma e materialidade]

A narrativa explorada no projeto parte do princípio de que as duas peças são gêmeas e que o usuário é capaz de interferir nesta relação. Para isso foram pensadas duas formas básicas - cubos de 50 X 50 X 50 cm. - que assim como os gêmeos humanos, são praticamente idênticas quando vistas pelo ponto de vista Exterior, porém buscam sua individualidade através de seu conteúdo interior. A semelhança entre eles é então interrompida por diferentes cores de luz e pela presença de duas aberturas cujas formas se diferem em cada um. Quando desligados, ambos apresentam a cor preta (fosca) no seu Exterior e a cor branca (brilhante) nas formas interiores, compostas por um quadrado em um e um retângulo no outro. Estas formas se repetem em duas de suas superfícies, uma vez na forma de abertura, preenchida por um acrílico fosco branco, e na outra na forma de um volume interno, cuja uma das faces é também composta de um acrílico fosco. Atrás do acrílico estão os LED's que iluminam a peça quando ligadas, e refletem nas outras superfícies interiores.

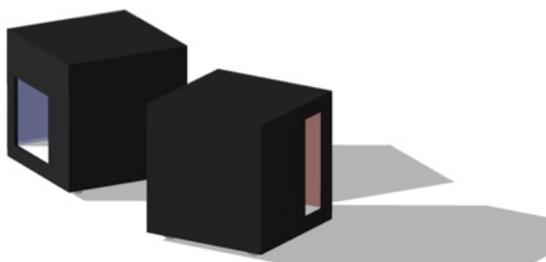


Fig. 3: Modelo virtual do projeto *Affective Twins*.

[Sistema interativo]

O comportamento proposto foi implementado através de um sistema de sensores e atuadores, controlados por um microprocessador (conforme esquema acima). Neste caso, o uso do microprocessador Arduino, possibilitou a exclusão do computador de todo o processo. Isto se faz importante pois trata-se de um mobiliário, e este não deve depender da presença de computadores no ambiente doméstico para seu funcionamento.

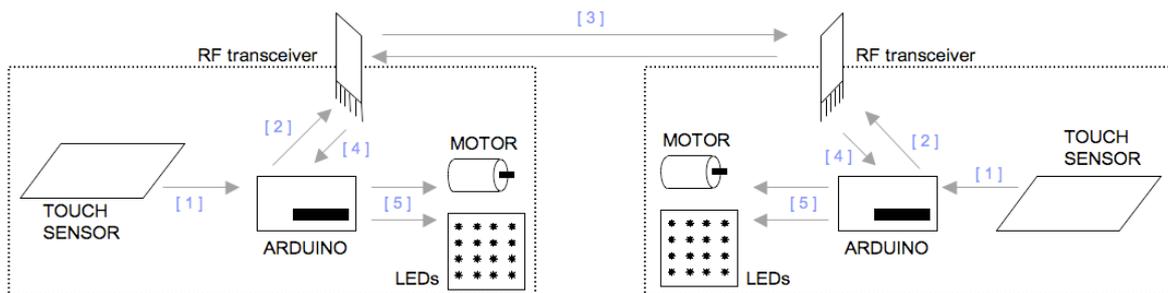


Fig. 4: Esquema do sistema responsável por controlar o comportamento da peça: [1] informação sobre o toque ou não toque é transmitida para o microcontrolador [2] este a guarda ao mesmo tempo em que a repassa para o RF transceiver [3] responsável pela troca de informação entre as peças [4] a informação recebida do outro é adicionada àquela já guardada [5] a união de ambas determinam padrões de funcionamento para o motor e para os LEDs.

A informação é obtida (input) através de dois sensores de toque localizados na superfície superior de cada peça. Estes repassam a informação para o microprocessador que, através de uma placa de transmissão de Rádio Freqüência, informa o que se passa ao mesmo tempo em que adquire a mesma informação do outro. A partir daí são definidos quatro comportamentos, ilustrados na imagem abaixo, de acordo com o uso, ou seja, se há o toque em um [2] , no outro [4], nos dois [3] ou em nenhum deles [1]. Estes comportamentos são expressos através de diferentes padrões de iluminação e vibração (output). A iluminação se dá por LED's presentes nas aberturas de cada um e a vibração através de um motor, localizado no interior da peça, ambos exibem diferentes padrões de funcionamento de acordo com o comportamento estimulado.

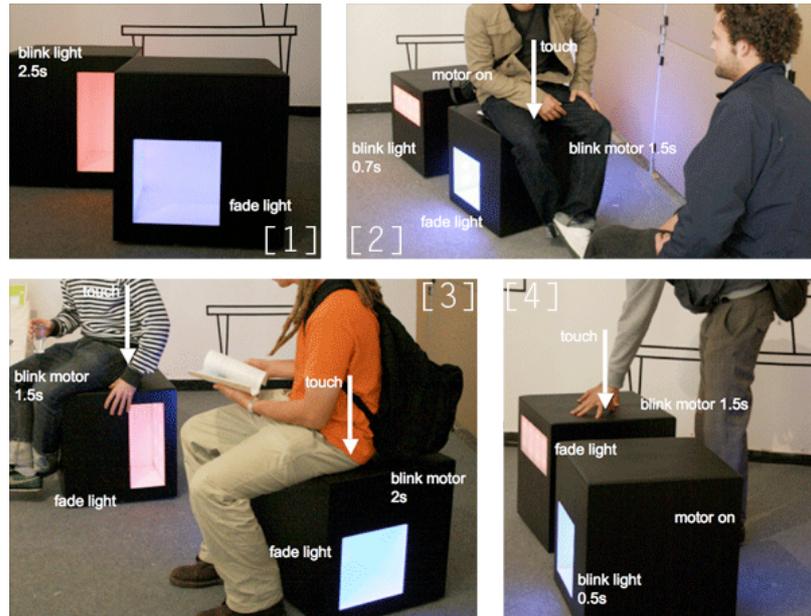


Fig. 5 a 8: Detalhamento do comportamento da peça de acordo com o uso.

[Detalhamento do material utilizado]

_ Estrutura dos cubos: MDF pintado (2 cm)

A estrutura do projeto foi construída em MDF de 2 cm de espessura. As partes foram cortadas e coladas com cola própria para madeira, depois foram lixadas e pintadas utilizando tinta preta fosca no cubo e tinta branca brilhante para o volume interno (para que esse refletisse a luz dos LED's). Como se tratava de uma primeira experiência o desenho foi feito com o cuidado de deixar bastante espaço no interior da peça para facilitar a posterior colocação dos componentes.

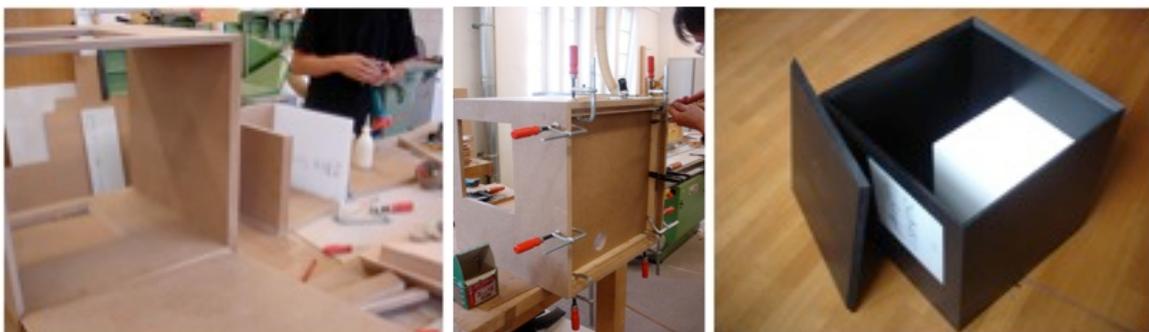


Fig. 9: construção da estrutura no laboratório de modelos. **Fig. 10:** detalhe da colagem da parte inferior da estrutura na qual foram instalados os rodízios. **Fig. 11:** Cubo pronto: pintado e com o acrílico instalado.

_ Fechamento das aberturas: acrílico fosco (5 mm)

Foram feitos estudos em diversos tipos de materiais para depois escolher aquele cujo efeito de dissipação da luz fosse melhor. Foi escolhido então o acrílico fosco com 5 mm

de espessura. O material foi cortado e instalado com a aplicação de silicone ao longo de seu perímetro.

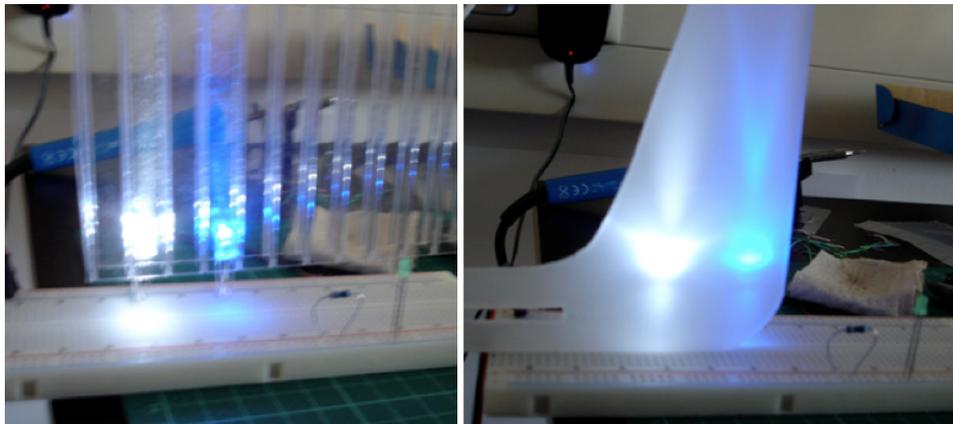


Fig. 12 e 13: Testes de reflexão em diferentes materiais, na direita o acrílico utilizado.

_ Micro processador: Arduino.

Para controlar a peça foi utilizado o Arduino, um *hardware* de prototipagem de eletrônica desenvolvido com código aberto, utilizado por artistas, *designers* e qualquer pessoa interessada em criar objetos e ambientes interativos. Para sua programação foi utilizado o *software* Arduino, um ambiente de programação com código aberto para o *hardware* Arduino, utilizado para escrever e gravar o código na placa I/O. O ambiente é escrito em Java e baseado no Processing, *avr-gcc* e outros *software open-source*.

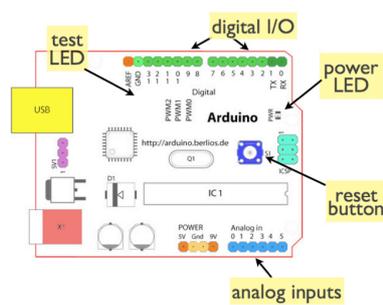
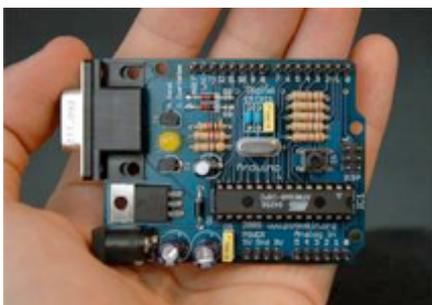


Fig. 14: *Hardware* arduino. **Fig. 15:** Esquema da placa com suas funções. **Fig. 16:** Ambiente de programação Arduino.

A escolha de uso desta placa se deu devido à sua grande popularidade, existem diversos fóruns e muita documentação na Internet sobre projetos, e também ao tipo da linguagem de programação, acessível para as pessoas que não tem experiência com este tipo de prática. Informações sobre o *hardware* e *software* Arduino podem ser encontradas no *web-site* <<http://www.arduino.cc>>. (Acesso em 09/08/2008)

_ Luzes: LED's azuis e vermelhos.

Como primeira opção de iluminação para a peça foram testadas folhas eletroluminescentes, uma opção interessante pelo efeito que proporciona e pelo baixo gasto de energia, porém seu uso foi descartado devido à dificuldade de aquisição e alto custo. No lugar foram utilizados LED's, mais econômicos e fáceis de serem encontrados. Testes foram feitos para verificar a posição de instalação na peça.



Fig. 17: Folha eletroluminescente. **Fig. 18 e 19:** Testes com os LED's no projeto. **Fig. 20:** Resultado final em uma das peças.

_ Vibração: Jonson Motor 12 DC / 0.8 A 590

Para a vibração foi utilizado um motor de alto giro no qual foi adicionado um peso que tira sua centralidade e causa a sensação de vibração. Esta é a mesma prática utilizada em telefones celulares quando colocados no "modo vibra". No caso do projeto o motor foi utilizado tanto para vibração quanto como estímulo sonoro. Um cuidado especial foi tomado com sua instalação para que o motor não se soltasse durante o uso da peça. Uma pequena estrutura de madeira foi adicionada para tal finalidade.



Fig. 21: motor fixado na mesa com fitas para teste. **Fig. 22:** instalação do motor, foram utilizadas aparas de madeira para garantir sua imobilidade. **Fig. 23:** Imagem do interior da peça final com o motor instalado no tampo.

_ Sensor de toque.

O sensor de toque foi construído manualmente com duas superfícies de plástico nas quais foram fixadas camadas de papel alumínio (uma em cada parte), com espumas separadoras entre elas e disposto no tampo do objeto. Do meio do sensor sai um cabo

que é conectado com o circuito central da peça. Quando há o toque, uma cada de alumínio encosta na outra e manda essa informação para o micro controlador.



Fig. 24: Fixação do alumínio em uma das superfícies plásticas com a utilização de fita adesiva dupla face. **Fig. 25:** Primeiros testes do sensor já conectado ao circuito central e LED's.

_ Comunicação entre os módulos: 400 mhz RF (Radio Frequency) Transceiver (Parallax). Para a comunicação entre as peças várias possibilidades foram testadas. Primeiro foi testado um emissor e receptor comum de rádio sendo que o resultado não foi satisfatório devido à instabilidade e baixa qualidade do módulo utilizado. Depois foram testados módulos blue tooth, cujo resultado foi satisfatório mas sua programação mostrou-se mais complexa do que o módulo transceiver (transmissor + receptor) de rádio frequência utilizado. O transceiver funciona como um botão que se conecta remotamente, o valor do output (ligado/desligado; 0/1) de um pino de um Arduino é transmitido para o pino de input do outro que é então processado pela placa.

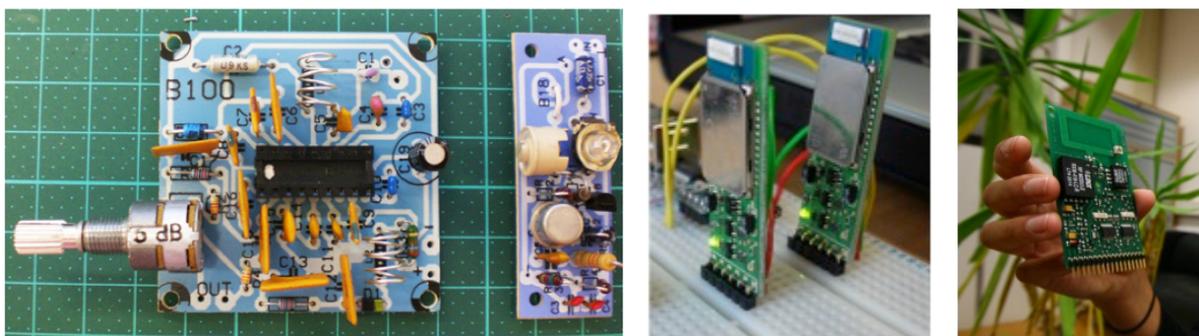


Fig. 26: Módulos de transmissor e receptor de rádio. **Fig. 27:** Blue Toths conectados. **Fig. 28:** Módulo transceiver de rádio frequência utilizado na versão final da peça.

_Circuito:

O circuito compreende a parte elétrica responsável por unir os diferentes inputs e outputs com a placa micro_controladora. Ele é responsável por conduzir a energia e alterá-la quando necessário. é também nele que estão os resistores, capacitores, transistores e diodos utilizados para manter o equilíbrio e comunicação do sistema.

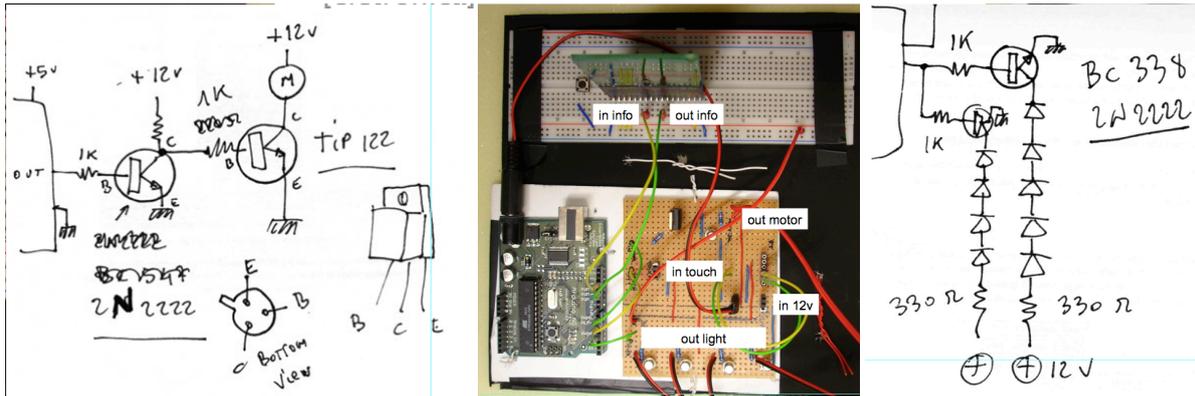


Fig. 29: Esquemática da ligação da placa micro-controladora com o motor. **Fig. 30:** Imagem da versão final do circuito, conectado com o Arduino dir.) e com o módulo transceiver (acima). **Fig. 31:** Esquemática da ligação dos LED's com a placa micro-controladora e com a energia.

_ Energia:

Como fonte de energia foram utilizadas baterias de 12V recarregáveis (uma em cada peça). A ausência de fios era essencial para a movimentação da peça. Durante a exposição a peça funcionava o dia inteiro e durante a noite era colocada para recarregar.

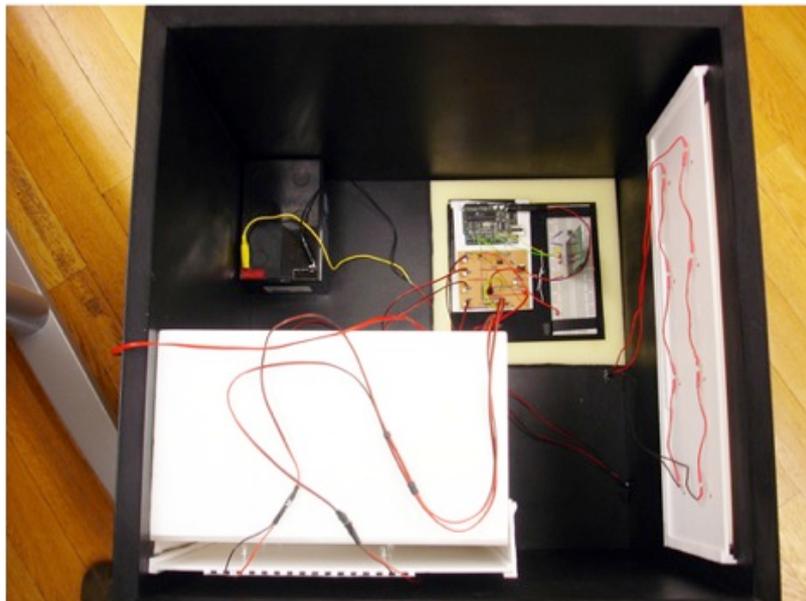


Fig. 32: Imagem do interior da peça com a bateria no canto superior esquerdo

[3.1.3_@ Ars Electronica 2007]

Durante o período de 6 a 11 de setembro o projeto *Affective Twins* foi exposto na iniciativa Campus 2.0 do Festival *Ars Electronica* 2007. O festival é uma iniciativa do *Ars Electronica Museum* que acontece anualmente na cidade de Linz, na Áustria e reúne os principais expoentes da arte eletrônica mundial. Simpósios, conferências, performances,

exposições, animações atraem profissionais, artistas e público em geral para explorar tendências no espectro artístico das tecnologias digitais.



Fig. 33: Painel com descrição do projeto. **Fig. 34 e 35:** Imagens do projeto exposto. **Fig. 36:** crianças experimentando a interação da peça.

O projeto foi exposto no espaço destinado aos trabalhos do Departamento de Cultura da Interface (ver cópia do folder de divulgação no **anexo 4**), dentro a iniciativa Campus 2.01 na qual universidades de diferentes países da Europa mostraram os trabalhos desenvolvidos por seus alunos. O interesse é mostrar aproximações experimentais resultantes das pesquisas desenvolvidas nas escolas. Neste ano a iniciativa foi coordenada pelo Instituto *Hyperwerk*, coordenado pelo Prof. Dr. Mischa Shaub, localizado na cidade de Basel, na Suíça, sob o tema Neanalógico no qual objetos clássicos adquirem uma outra perspectiva no contexto dos materiais inteligentes e da necessidade de interfaces intuitivas.

A exposição do produto ao público foi de extrema importância para a avaliação da receptividade da proposta. Uma ressalva deve ser feita uma vez que o evento em questão é um festival de arte, o que claramente influenciou a interpretação que as pessoas deram para a peça. Nesse sentido, para uma melhor contextualização da proposta buscou-se criar, junto com o projeto *Massage-me* (Hannah Perner-Wilson e Mika Satomi), uma ambiência que remetesse ao espaço doméstico. Apesar de o contexto de uma exposição de artes não corresponder exatamente ao cenário imaginado para este, ainda assim se configurou como um momento de percepção, diálogo e avaliação da proposta com possíveis usuários e críticos deste campo do conhecimento. Este feedback se mostrou essencial para a continuidade da pesquisa e está sendo utilizado para a

¹ Mais informações podem ser encontradas na página do evento disponível em: <http://www.aec.at/en/festival2007/program/content.asp>. Acesso em 01/02/2008.

avaliação do processo como um todo e estabelecimento de possíveis caminhos a serem seguidos por essa experiência.



Fig. 37: a peça em uso por visitantes do festival. **Fig. 38:** Projetos *Affective Twins* e *Massage Me* (Hannah-Perner Wilson e Mika Satomi). Uma ambiência única foi pensada para os dois projetos para enfatizar o caráter doméstico das propostas.

Entre algumas reações observadas notou-se uma grande receptividade da peça por parte das crianças que encontraram na proposta um tipo de interação bastante aberta e intuitiva. A simplicidade do desenho e da interação promoveu uma livre apropriação deste público uma vez que não haviam limites impostos para seu uso, ou seja, não haviam cuidados especiais a serem tomados por se tratar de um sistema eletrônico. Para elas a peça atuou como um estímulo para várias brincadeiras através das sensações provocadas. A justaposição dos dois módulos era utilizada pelas pessoas como uma superfície de relaxamento e a vibração alternada entre as peças (reação de quando as duas eram tocadas) era recebida como uma massagem pelo corpo inteiro.

Ao observar e interagir com a peça houve também quem a imaginasse como parte de uma série de peças de mobiliário que auxiliasse ubiquamente o dia a dia de deficientes físicos. Para alguém com problemas auditivos as luzes e a vibração poderiam ser trabalhados de forma a codificar as informações não passíveis de serem percebidas. O mobiliário poderia, por exemplo, reagir ao toque da campainha ou ao tocar do telefone.

Além de possíveis usuários, a proposta foi também bem recebida por pesquisadores de diversas áreas. Um musicologista, professor de um curso de arquitetura, percebeu na proposta um exemplo significativo para a idéia que trabalha nas suas disciplinas. Para ele, o som deve ser abordado não apenas a partir do conforto acústico dos ambientes mas também de forma a estimular os sentidos de quem experiencia o espaço. O som emitido pela vibração dos gêmeos suscita esta idéia na qual ele também faz parte das sensações promovidas pela peça.

Outro aspecto interessante foi que a observação do comportamento das pessoas em relação ao objeto incitou várias outras possibilidades a serem exploradas nos próximos experimentos. Por exemplo, algumas pessoas pegavam os dois módulos e justapunham suas superfícies laterais em diversas posições. Isso mostrou-se como algo interessante a ser trabalhado: que a justaposição das diferentes superfícies dos módulos alterassem o comportamento da peça. Uma das idéias seria então utilizar fotosensores (sensores de luz) posicionados estrategicamente que utilizassem a luz já emitida pelo objeto como input, isso faria que a luz passasse então a atuar também como parte do sensor. A captação dos padrões luminosos poderiam então retroalimentar o sistema e assim aumentar o grau de complexidade da interação. Essa e várias outras idéias foram suscitadas vendo as pessoas interagirem com a peça, algo importante quando se trata de um objeto interativo pois muitas vezes, durante o processo de criação, o envolvimento com questões específicas limita a visualização de possibilidades simples e interessantes que agregam valor ao conceito trabalhado.

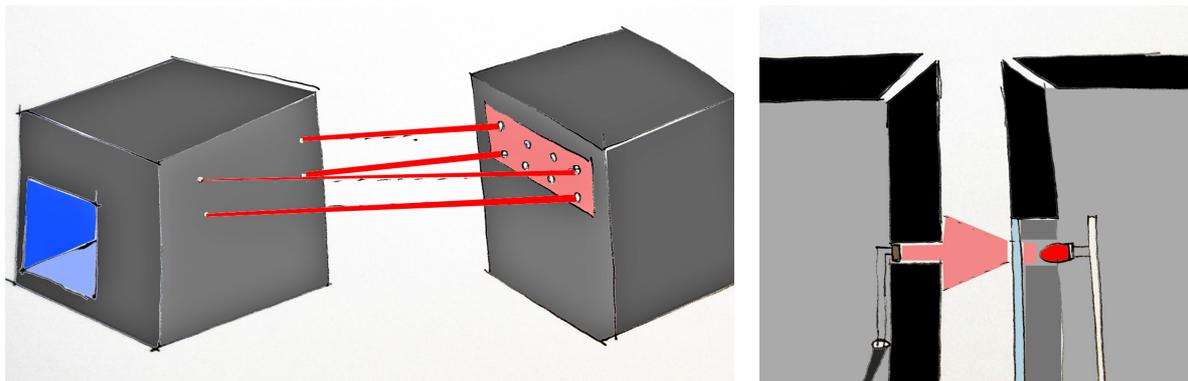


Fig. 39: Aproveitamento da luz já emitida pela peça como input para os fotosensores localizados estrategicamente. As linhas vermelhas são representações que marcam a relação da posição do LED com o fotosensor. **Fig. 40:** Detalhe da introdução do fotosensor na estrutura do objeto. Eles seriam colocados no fundo de pequenos furos para que captassem apenas a luz direta do LED, assim a luz ambiente interferiria menos na interação.

Uma última consideração deve ser feita quanto ao contexto no qual a peça foi experimentada. Em uma exposição de arte eletrônica os visitantes têm contato com um número elevado de obras e se aproximam de cada uma se perguntando: "o que ela faz?". Exploram a interatividade proposta, a julgam de acordo com seus próprios critérios e vão para a próxima obra. A experiência de inserção desta proposta de mobiliário nesse contexto foi importante, principalmente para verificar em que sentido o objeto proposto se distancia de uma obra de arte. São peças de mobiliário e isso significa que sua introdução e uso deve se dar no contexto do cotidiano das pessoas. Imagina-se então que sua utilização poderia ser, por exemplo, no hall de entrada da exposição ou de qualquer outro ambiente, ou seja, espaços nos quais as pessoas

passam, circulam e usam o mobiliário sem o foco estar no próprio objeto. Assim, as pessoas experimentariam a peça durante a execução de ações mais naturais e a peça conformaria o pano de fundo no qual os encontros e eventos se dariam, da mesma forma que acontece com qualquer outra peça de mobiliário.

[3.1.4_Considerações sobre o processo e o objeto]

A parte mais desafiadora de todo o processo foi o contato com a questão técnica da interação. Para um profissional da área da arquitetura e do *design*, o raciocínio por trás da programação de sensores, atuadores e micro-controladores mostra-se bastante abstrato, uma vez que difere-se completamente daquele empregado no desenho de edifícios e produtos. Existe um bloqueio inicial e desafiador no qual se deve passar a raciocinar de outra forma, porém o aprofundamento neste campo traz benefícios inigualáveis para o entendimento das questões que permeiam as tecnologias como um todo.

Esta dificuldade ressalta um outro lado também abordado por este projeto que trata das possibilidades relacionadas ao processo de trabalho do *designer*/arquiteto projeto, desenvolvimento e produção de propostas interativas. Neste caso podemos dizer que existe uma forma híbrida de aproximação na qual o profissional transita por duas linguagens fundamentalmente distintas. Por um lado, lida com aspectos familiares relacionados à forma e materialidade de um objeto ou de uma espacialidade. Por outro, o trabalho com a tecnologia envolve algum conhecimento de aspectos de programabilidade e eletrônica, baseados em uma lógica e linguagem que não fazem parte da formação e do cotidiano destes profissionais. O domínio de ambas as capacidades, possibilita a apropriação das tecnologias digitais como meio de expressão de forma mais plena e fornece assim possibilidades de desenvolvimento para ambas as áreas do conhecimento.

O fazer, neste sentido aprofunda ao mesmo tempo em que simplifica a forma do pensar. Neste aspecto, a quantidade de informação disponível na Internet sobre o tema, facilita este primeiro contato. São inúmeras as tecnologias disponíveis para artistas e *designers* que desejam trabalhar com tais mesmo sem um conhecimento aprofundado sobre eletrônica e linguagens de programação. Os primeiros meses de desenvolvimento do projeto consistiram na aproximação deste universo do conhecimento, e durante a produção da peça se deu a cristalização e real entendimento dos tópicos abordados.

[3.2_Projeto PIX]

A idéia inicial do projeto PIX surgiu em conversa da Arq. Gabriela Carneiro com o Prof. Assoc. Dr. Marcelo Tramontano na qual se discutia possibilidades de introdução de um elemento interativo no edifício sede do grupo de pesquisa Nomads.usp. O desenvolvimento de tal interface seria também uma maneira da arquiteta trabalhar em conjunto com os demais pesquisadores do grupo e passar adiante o conhecimento adquirido durante seus estudos no Departamento de Cultura da Interface da Kunstuniversität.

[3.2.1_Idéia inicial]

A presença de uma grelha de madeira com o fechamento em placas onduladas de fibra de vidro translúcidas em uma das fachadas da 001 (nome do prédio) contribuiu para a formatação da idéia. Cada quadrado da grelha será tratado como um pixel do display de baixa resolução a ser montado com a introdução de uma matriz com 1200 LED's controlados individualmente através dos quais imagens e animações luminosas poderão ser visualizadas. Esse projeto ilustra a preocupação do grupo em explorar instâncias do habitar interativo através da prática da introdução dos meios digitais no ambiente construído.



Fig. 41: Foto da 001, edifício sede do grupo Nomads.usp, local onde está sendo montada a instalação PIX. **Fig. 42:** Imagem interna do edifício. Grelha na qual os LEDs serão montados.

É importante destacar o papel triplo desempenhado pela proposta. Além de uma instalação interativa, seu processo de criação constitui uma pesquisa em si na qual diversas pessoas serão envolvidas e através da qual discussões e novos conhecimentos serão agregados ao repertório prático e conceitual do grupo. Por fim, caracteriza-se

também como uma plataforma aberta que outras pesquisas poderão se apropriar como meio para exploração de conceitos que englobam a introdução de sistemas interativos na arquitetura.

Para uma melhor visualização do processo de trabalho que culminará na instalação PIX é importante dividir o sistema interativo em três instâncias: input, processamento e output. O input consiste na obtenção de informações através de sensores, da Internet ou de qualquer outro meio capaz de fornecer informações passíveis de serem computadas. O processamento interpreta a informação obtida de acordo com as relações implementadas através da programação. O output é a expressão física na qual é visualizado o resultado das informações computadas. Dessa forma o trabalho será dividido em três etapas conforme ilustrado figura abaixo:

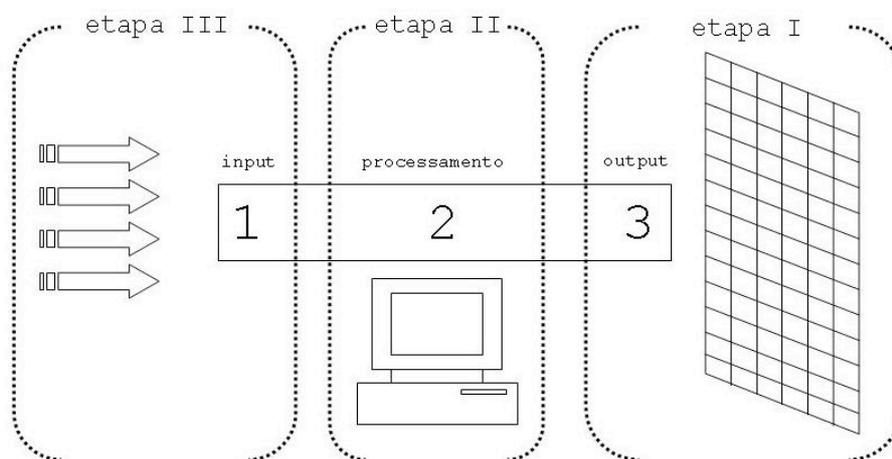


Fig. 43: Ilustração das três etapas previstas para o desenvolvimento do PIX.

[ETAPA I]

A primeira etapa de trabalho consiste na construção da matriz de LEDs na grelha da 001. Para isso são previstos dois momentos distintos de trabalho. Um deles diz respeito à construção física da matriz, na qual serão tratados aspectos relacionados à estrutura, tais como de fixação dos LEDs, soldagem da parte eletrônica (resistores, microchips, capacitores, transistores, etc.) e instalação dos fios. O outro momento engloba a transformação de sinais digitais recebidos do computador em acionamento dos LEDs através de uma placa microcontroladora que converte sinais analógicos em digital e vice-versa.

[ETAPA II]

A segunda etapa compreende a programação da matriz de forma a possibilitar a posterior adição das informações do input. Isso engloba a definição do *software* a ser utilizado para que intervenções no comportamento do display sejam possibilitadas.

Prevê-se a utilização do *software* Pure Data para a manipulação dos dados juntamente com o *software* Processing para o desenvolvimento da interface gráfica de forma a tornar o processo mais acessível.

[ETAPA III]

A terceira etapa consiste na definição dos meios físicos através dos quais é possível controlar a matriz de LEDs. Detalhes desta etapa ainda não foram definidos uma vez que a idéia principal da fachada é que outras pessoas possam trabalhar criativamente o seu significado. Soluções serão pensadas e desenvolvidas coletivamente pelo grupo ou por propostas individuais que busquem novos meios de expressão. Nesse sentido, qualquer informação passível de ser convertida em sinais digitais pode ser processada e representada através de padrões luminosos emitidos pela fachada.

[3.2.2_Web-site do projeto]

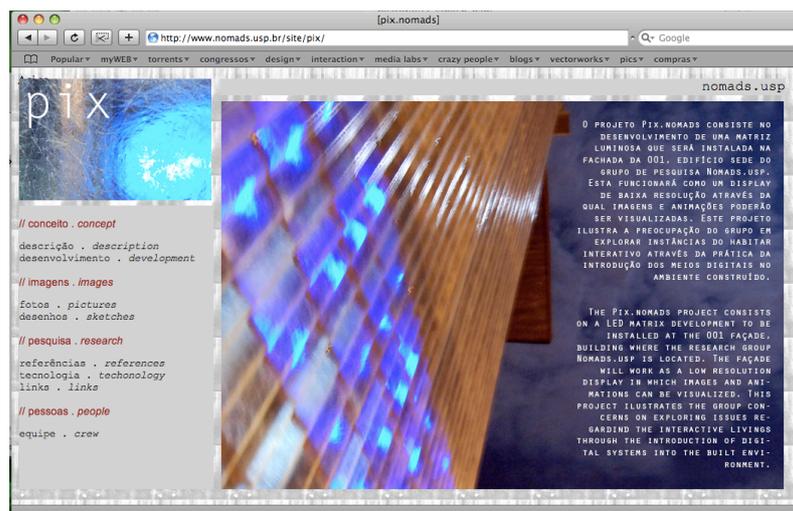


Fig. 44: Imagem da página inicial do web-site do projeto PIX.

Todo o processo está sistematizado e divulgado no *web-site* do projeto, desenvolvido pela pesquisadora, disponível no endereço <<http://www.nomads.usp.br/site/pix>> (acesso em 02/02/2008). O conceito que baseou sua produção foi utilizá-lo como um repositório do processo de criação. Uma interface simples e fácil de ser atualizada foi então criada na qual o conteúdo encontra-se dividido em quatro categorias: conceito, imagens, pesquisa e pessoas.

Conceito: nesta parte podem ser encontradas informações sobre o conceito inicial do projeto e sua situação atual. Para isso a parte de desenvolvimento está sempre atualizada com todas as atividades desenvolvidas.

Imagens: aqui o processo poderá ser visualmente compreendido por meio de imagens, desenhos e croquis dos diferentes estágios de produção.

Pesquisa: neste tópico serão disponibilizadas algumas referências externas que influenciaram o desenvolvimento do projeto. Livros, links, projetos e idéias são listados de forma que pessoas interessadas no assunto possam melhor compreender o amplo universo no qual o projeto se insere.

Pessoas: aqui serão listadas todas as pessoas que participam do projeto, de acordo com a etapa e tarefa nas quais participaram.

[3.2.3_Processo de criação]

Apesar das primeiras idéias do projeto terem surgido logo após a volta da pesquisadora ao Brasil, seu desenvolvimento começou em Abril de 2008. Em Dezembro de 2007 foram feitos alguns testes e em Fevereiro aconteceu a Etapa Zero, porém foi em Abril que a equipe foi inicialmente composta e que iniciou-se uma rotina de trabalho semana a semana. É importante apontar que a viabilização do projeto se deu com a utilização de parte da reserva técnica desta pesquisa e completada com recursos do projeto Tidia.AE, no qual se insere o D.O.S. (*Designers on Spot*, descrito no **item 4.1**) também da FAPESP.

[primeiros testes]

Após a idéia inicial, foram feitos alguns testes para verificar o efeito do LED na grelha de madeira do edifício. O objetivo principal foi verificar qual a melhor posição de instalação do LED: perto da placa de fibra de vidro, no meio da grelha ou o mais distante possível. Para isso foi utilizado um Arduino (placa micro controladora, conversora I/O) que possibilitou fazer o LED piscar em diversas intensidades. Os pesquisadores que acompanharam tiveram a oportunidade, pela primeira vez, de ter contato com este tipo de material e começar a entender como um micro controlador funciona.



Fig. 45: Arduino utilizado para acender e piscar o LED nos testes. **Fig. 46:** Efeito do LED na grelha. **Fig. 47:** primeiros testes do LED na grelha.

[Etapa ZERO]

Durante três dias esforços foram concentrados para fazer o planejamento e apresentação do projeto. Esta foi denominada de Etapa Zero e consistiu na atualização do *web-site*, cálculo aproximado da quantidade de material necessário, pesquisas sobre exemplos de edifícios com fachadas atuando como displays de baixa resolução, produção de animações para ilustrar possibilidades do display e no teste do efeito de um protótipo de matriz contendo seis LEDs na grelha do edifício. O objetivo principal era o de fornecer um primeiro entendimento aprofundado sobre a idéia, cronograma, desenho, soluções técnicas e métodos para posterior discussão e indicação de caminhos e possibilidades para o desenvolvimento da próximas etapas.

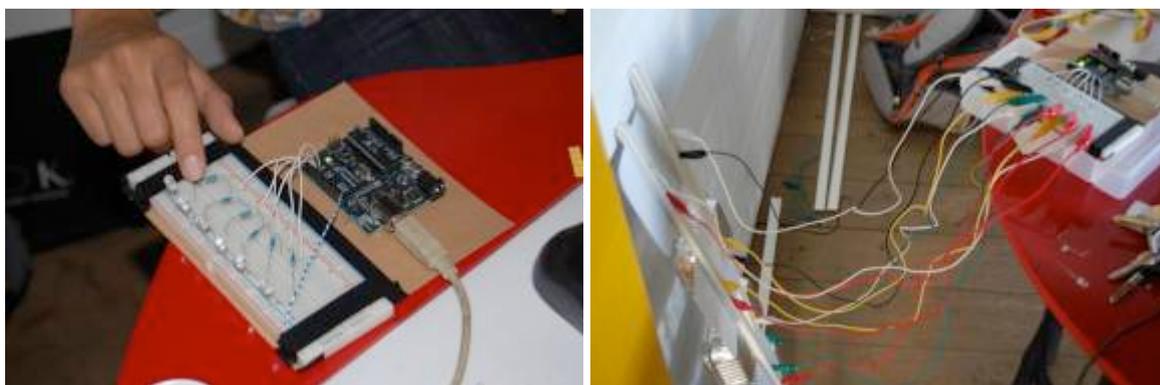


Fig. 48: Simulação do comportamento dos seis LED's com o uso de botões (inputs) e um Arduino. **Fig. 49:** Montagem do protótipo com seis LED's e placas refletoras sendo montado. Protoboards e cabos conectores foram utilizados de forma a não ser necessária a soldagem dos componentes.

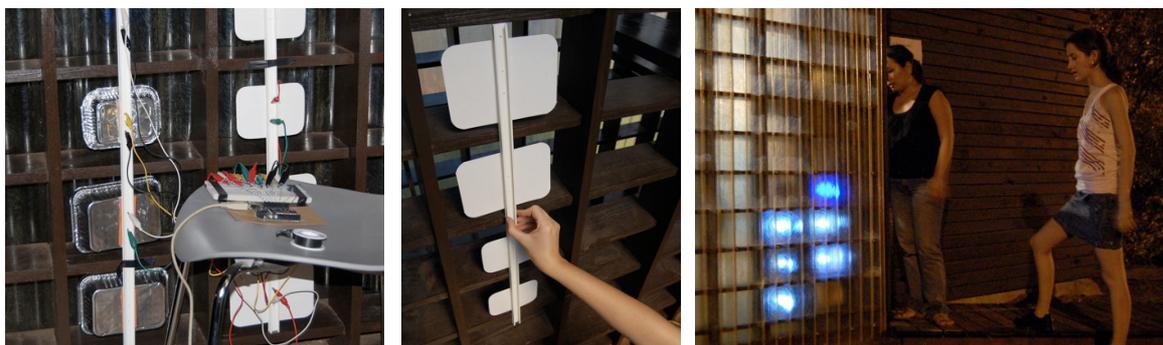


Fig. 50: Protótipo com seis LED's e refletores montado e controlado por um Arduino. **Fig. 51:** Montagem das placas refletoras. **Fig. 52:** Teste das luzes.

Como forma de visualizar e explicar o efeito obtido com a aplicação de LED's na estrutura de madeira existente, um pequeno protótipo de 6 LED's foi construído. Não apenas o efeito da luz na grelha foi testado mas também a primeira idéia para a

estrutura de fixação dos LED's na grelha de madeira. Alguns refletores de luz também foram experimentados na busca de ampliar o efeito luminoso obtido.

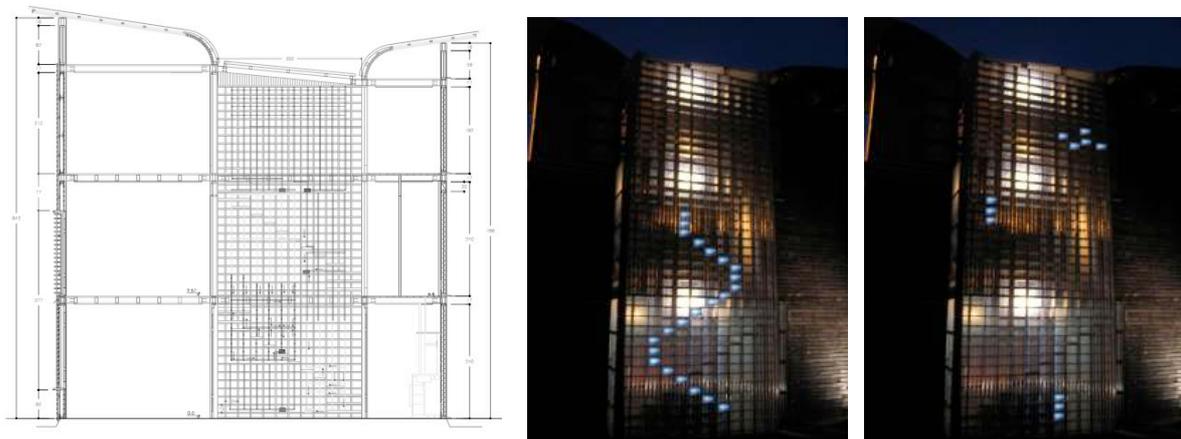


Fig. 53: Desenho técnico do edifício 001. **Fig. 54 e 55:** Imagens das animações produzidas durante a Etapa ZERO.

Sobre a pesquisa de referências, dois tipos de referência foram o foco neste estágio. Um tipo abarcou a questão tecnológica e para exemplificar possibilidades de soluções técnicas foram coletados projetos que utilizaram matrizes de LED's na sua construção. O outro tipo considerou projetos de arquiteturas com displays de baixa resolução agindo em suas fachadas.

Desenhos técnicos da grelha de madeira existente, na qual a matriz de LED's será construída, foi feito contendo as dimensões corretas. Estes desenhos foram utilizados para fazer o primeiro cálculo dos fios e cabos necessários e também para melhor visualização do que envolve a instalação de 400 LED's individualmente controlados. Para visualizar as possibilidades gráficas algumas imagens e animações foram feitas através do *software* Flash e Image Ready.

[Desenvolvimento da estrutura]

O desenvolvimento da estrutura abarca a construção de toda a parte física do projeto e sua instalação na estrutura da casa. Compreende as 400 estruturas de suporte para os 1200 LED's, as 40 linhas, onze caixas contendo os circuitos eletrônicos e as duas colunas que conectam as caixas. Está sendo construída pela bolsista e por outros pesquisadores do grupo, estudantes de arquitetura. Um processo complexo e extremamente trabalhoso devido ao grande número de repetições de cada passo. Sua complexidade advém também do fato de as partes estarem ligadas umas às outras de tal forma que apenas na medida em que vai sendo construído é que vai se definindo sua forma e

materialidade. Todas as decisões, testes, erros e acertos estão descritos no **anexo 4** que contém a descrição detalhada de tudo o que foi feito desde Abril de 2008.

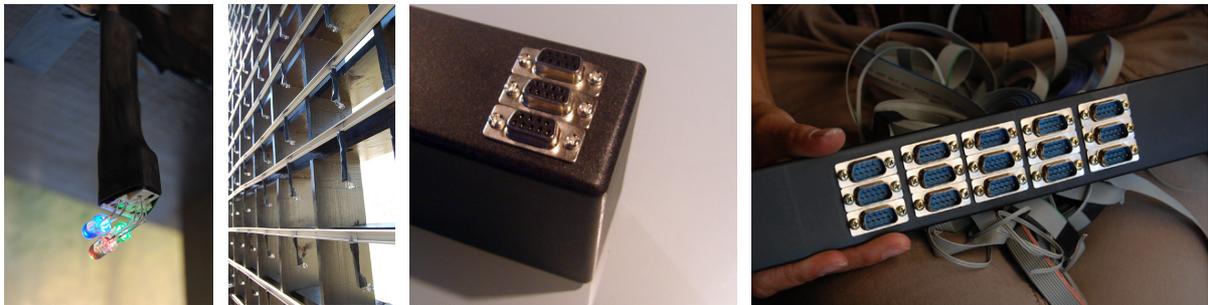


Fig. 56: Estrutura com os LED's RGB. **Fig. 57:** LED's montados na grelha. **Fig. 58:** Teste com os conectores DB9 na caixa shift register. **Fig. 59:** linhas instaladas nas colunas.

[Desenvolvimento do circuito]

O circuito compreende toda a parte de eletrônica do projeto, ou seja, é o cérebro de toda a estrutura. Ele será o responsável em traduzir as informações recebidas no comando de acendimento ou não de cada LED do projeto. Está sendo desenvolvido por um aluno do curso de Física, Edmundo Macha, especialista em programação de micro controladores. Sua inserção no projeto foi muito importante e alterou a forma como esta parte do projeto ia ser desenvolvida. A idéia inicial era que a bolsista seria a responsável por esta parte de programação e iria utilizar um Arduino para o controle da grelha.

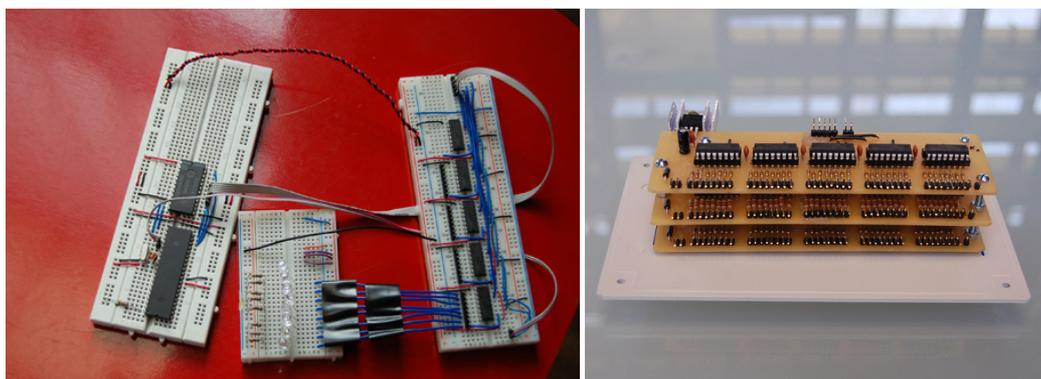


Fig. 60: Montagem na protoboard do micro controlador e multiplexados (esq), dos shift registers (dir) e de oito LED's (meio). **Fig. 61:** Conjunto de três placas com cinco shift registers cada, responsáveis por controlar um total de 120 LED's (40 X RGB).

Foi por acaso que se chegou até o Edmundo e seu perfil, não muito comum em um aluno da Física, coincidiu exatamente com o que precisávamos para construir esta etapa. Ele entrou no projeto e utilizou seus próprios conhecimentos para desenvolver essa parte. No lugar de utilizar o Arduino ele está fazendo a programação na linguagem C++ e

utilizando um microprocessador PIC, mais complexo e profissional. A descrição detalhada do processo de trabalho encontra-se no **anexo 4**.

[Desenvolvimento da interface]

O desenvolvimento da interface (Etapa II) encontra-se hoje em seu primeiro estágio. A idéia inicial é criar uma interface web por meio da qual é possível editar pequenas animações para serem mostradas na grelha de LED's. Desta forma os pesquisadores do grupo e pessoas interessadas poderão visualizar suas próprias criações e explorar padrões de imagens, cores e efeitos na estrutura, sem ser necessário conhecimento prévio de linguagens de programação. É uma forma de pré-visualizar idéias e conceitos que podem vir a se tornar propostas de instalações mais complexas e consistentes que se utilizem do PIX. Estão sendo montados bancos de dados para o armazenamento e edição das animações feitas. Além da implementação das funções de edição da animação, o trabalho consiste também em efetivar o diálogo da web com o micro controlador PIC, isto requer a criação de uma rotina de conversão dos dados da animação no protocolo estabelecido entre as duas partes (web e circuito). A descrição detalhada do processo de trabalho encontra-se no **anexo 4**.

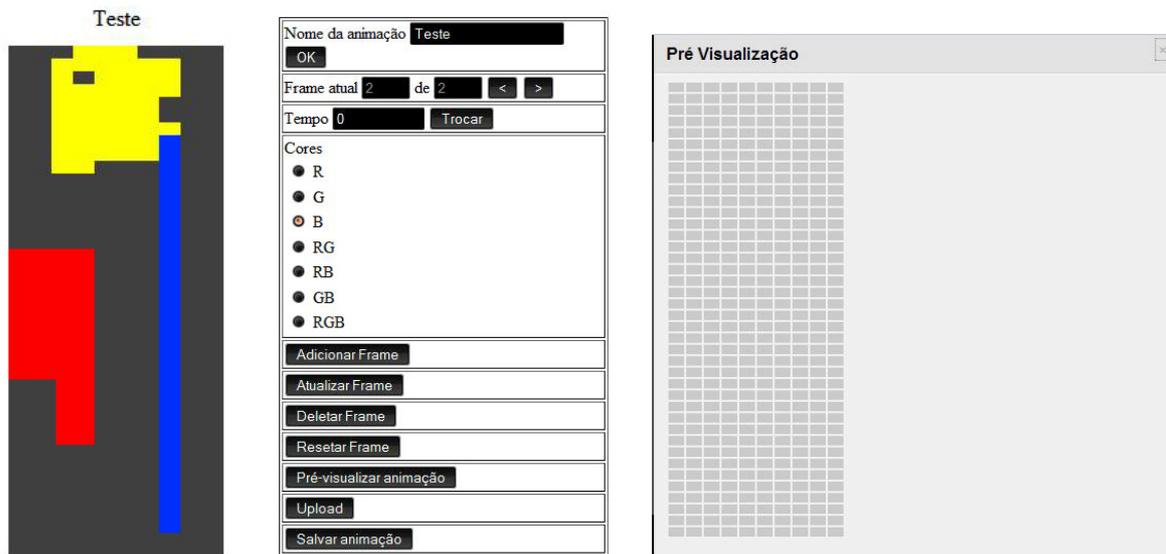


Fig. 62: Simulação da grelha de 10X40 pixels com imagem sendo montada. **Fig. 63:** Editor da animação. **Fig. 64:** Quadro no qual será implementada a pré-visualização da animação.

[3.2.4_Situação atual e projeções futuras do projeto]

Atualmente, a construção da estrutura, do circuito e da primeira etapa da interface encontra-se em fase final de desenvolvimento. Acredita-se que em meados do mês de Outubro de 2008 o projeto já esteja funcionando e que as pessoas já vão poder editar as

animações no *web-site* e visualizá-las na fachada do edifício. Desta forma as funções básicas do projeto estarão concluídas.

Espera-se que com a conclusão das ações em curso, outras pesquisas e iniciativas continuem a utilizar o projeto como plataforma de experimentos. Algumas possibilidades já foram discutidos pelo grupo como expectativas de continuidade. Entre outras projeções futuras do projeto, espera-se, em breve, instalar uma câmera IP no exterior do edifício para trabalhar a interação remota com a fachada. Assim, na medida em que sensores mandassem estímulos via *web*, as pessoas poderiam instantaneamente observar, através de um vídeo em tempo real disponibilizado na *web*, os resultados de suas ações.

Espera-se também que a conclusão da fachada estimule outros alunos do curso de arquitetura a repensar questões relacionadas com a produção de espaços interativos. Uma das maneiras pensadas para tal seria lançar um concurso de idéias entre os alunos no qual a melhor proposta seria desenvolvida pelo aluno com o suporte dos pesquisadores do Nomads.usp. Isto aproximaria o aluno com o universo da pesquisa e estimularia a produção de projetos tais como o PIX entre os trabalhos desenvolvidos no departamento.

O PIX pode ser também utilizado para diversos tipos de *workshops*. Na verdade ele configura-se como um grande *output* pronto para ser usado e controlado. A partir das propostas implementadas é que outros significados serão adicionados ao projeto. As possibilidades que aqui se colocam são muitas e espera-se que várias outras idéias ainda surjam e sejam praticadas utilizando-se da fachada construída.

[3.2.5_ Considerações sobre o processo e o projeto]

Diferente da forma como se deu o processo de criação do projeto *Affective Twins*, uma das principais características do projeto PIX é a colaboração entre pessoas de diversas especialidades. No primeiro, a pesquisadora obteve ajuda de outras pessoas mas praticamente todo o trabalho foi desenvolvido por ela, incluindo a programação do micro controlador. Já no projeto PIX o trabalho da pesquisadora foi coordenar um processo muito mais complexo. Isso se deu devido à dimensão e trabalho requerido para o desenvolvimento da fachada interativa.

O trabalho de coordenação desse projeto consistiu em integrar as três principais partes atualmente desenvolvidas: a estrutura, o circuito e a interface. Existe uma pessoa responsável pelo circuito e outra pela interface. Nestas duas instâncias o trabalho de

coordenação se resumiu em explicar a idéia principal, ou seja, o objetivo de cada uma, e discutir possibilidades ao longo de sua execução. Foram as próprias pessoas responsáveis pela ação que pesquisaram e apresentaram possibilidades, ou seja, o trabalho desenvolvido é caracterizado diretamente pelo saber das pessoas que o fizeram.

Na parte da estrutura a pesquisadora é a responsável por toda a construção, por mais que vários outros pesquisadores do Nomads.usp estão auxiliando na montagem. O auxílio se dá, em grande parte, na montagem dos componentes e para isso um estudo minucioso deve ser feito e esquemas devem ser desenvolvidos para que não ocorra nenhum erro durante a montagem. Normalmente o trabalho tem sido feito por pessoas que não possuem um conhecimento prévio deste tipo de atividade, por esse motivo, logo antes da execução é feita uma rápida sessão de capacitação na qual é explicado todo o funcionamento do projeto junto com a parte específica a ser montada.

Neste caso, o processo criativo é entendido sob uma perspectiva na qual a concepção, o desenvolvimento e a produção fazem parte de um processo único no qual ocorre a interação interdependente entre as pessoas envolvidas. Um processo no qual a constelação multidisciplinar permite uma constante revisão das idéias e de sua execução, enriquecendo o processo e o próprio produto. Esse projeto ilustra uma ação transdisciplinar, na qual para se alcançar um resultado interessante, as responsabilidades são coordenadas não mais de forma hierárquica e sim horizontalmente, estimulando os saberes envolvidos de forma que todos se enxerguem no produto em desenvolvimento constante.

Outras [4] Atividades

A inserção da pesquisa no grupo de pesquisa Nomads.usp faz com que seu desenvolvimento vá além do cumprimento das etapas pré-estabelecidas no plano inicial. Seu caráter colaborativo faz com que os pesquisadores se envolvam em diversas atividades ao longo de seus processos exploratórios individuais. Este princípio enriquece a atividade de pesquisa uma vez que possibilita o contato com outras práticas e outros tópicos culminando em uma rica troca entre os pesquisadores. Ao longo do segundo ano de vigência da bolsa, a pesquisadora participou de dois projetos maiores, D.O.S. e Nomads.Pacto, além de diversos eventos promovidos pelo Nomads.usp.

[4.1 _Projeto D.O.S]

No contexto do Nomads.usp a o presente mestrado atualmente está vinculado com o projeto de pesquisa D.O.S. - *Designers on Spot* (proc.05/60724-6), financiado pela FAPESP dentro da segunda fase do programa Tidia-Ae - Tecnologias da Informação no Desenvolvimento da Internet Avançada-Aprendizado Eletrônico. O Nomads.usp é um Laboratório Associado ligado ao cluster de São Carlos centralizado no Laboratório de Desenvolvimento Intermídia do ICMC – Instituto de Ciências Matemáticas e Computação. No total, são 16 laboratórios associados (LA) ou laboratórios de desenvolvimento associados (LDA) e 4 laboratórios de desenvolvimento (LD). O projeto de pesquisa D.O.S explora usos e aplicações para a Internet avançada através de *workshops* de projeto

entre grupos remotos formados por arquitetos e *designers*. Com este vínculo, a presente pesquisa não apenas tem se alimentado das discussões e das atividades que ocorrem no D.O.S. como também tem contribuído para com os questionamentos referentes ao *design* de sistemas interativos.

Ao longo do primeiro ano do projeto foram realizadas algumas explorações iniciais seguidas de dois *workshops* de projeto. O objetivo das explorações iniciais era o de investigar *software* específicos para comunicação com áudio e vídeo, para desenvolvimento de trabalhos colaborativos à distância e sincronamente, além de equipamentos disponíveis para viabilizar os *workshops* de projeto. Os *workshops* de projeto foram realizados com equipes colaborando remotamente (para testar a comunicação à distância, ponto essencial do TIDIA) e visava desenvolver especialidades híbridas em diferentes escalas: um na escala do corpo com um objeto vestível, outro na escala do mobiliário doméstico e outro na escala do edifício. Todas tentando também explorar possíveis experiências que as pessoas poderiam ter durante a interação.



Fig. 65: Participantes na sala 1 do *Workshop A* utilizando a mesa interativa construída e testada durante as explorações iniciais. **Fig. 66:** Todos os participantes trabalhando no mesmo espaço físico durante o *Workshop B*.

Da avaliação feita pelos pesquisadores do D.O.S. sobre os *workshops* pôde-se chegar a algumas considerações para a compreensão de como poderia ser o processo de *design* envolvendo trabalho colaborativo à distância possibilitado pelas tecnologias de informação e comunicação e pela Internet avançada. Além disso, no desenvolvimento de objetos ou especialidades interativas os limites entre projeto e produto não são rígidos e nem sequenciais como está sendo verificado no projeto PIX.

Como buscar de responder as questões levantadas pelo projeto D.O.S. no seu primeiro ano de vigência, atualmente os esforços do grupo concentram-se na construção de uma interface de fomento para trabalhos colaborativos entre arquitetos e *designers*, o

Nomads.DESIGNlab . Esta interface possuirá duas instâncias: uma física e outra virtual. A física refere-se à construção de um espaço para desenvolvimento de objetos interativos. Será um espaço de imersão que suportaria desde a discussão de idéias até a produção do objeto seja ela física (aspectos formais e materiais) ou virtual (programação das interações) que, na verdade, também poderia ocorrer simultaneamente. A outra instância envolve a construção de uma plataforma virtual para o depósito de arquivos de extensões diversas, postagem de mensagens, comunicadores audio-visuais entre outras ferramentas ainda em estudo. Essas duas instâncias juntas darão suporte para o desenvolvimento de objetos interativos de forma remota e presencial, e ainda síncrona e assíncrona.

Além da pesquisa desenvolvida pela bolsista fornecer subsídios para o desenvolvimento do projeto, a mestranda também participa do projeto de diversas outras maneiras:

_Ajudou a elaborar o plano inicial submetido à FAPESP em 2005

_Após seu retorno ao Brasil, participou como conselheira nos diversas explorações e nos *workshops* que ocorreram no primeiro ano do projeto (Mar./2006-Mar/2007);

_Auxiliou a construção da mesa interativa (ver Fig. 65);

_Coordena o projeto PIX, um dos protótipos do projeto;

_Ajudou a revisar o cronograma, as atividades e orçamentos para o segundo ano da pesquisa (Mar./2007-Mar/2008);

_Irá ministrar, no segundo semestre de 2008, atividades de capacitação nas quais os demais pesquisadores do grupo aprenderão sobre o funcionamento de sensores, atuadores e do micro-controlador Arduino.

[4.2 _Projeto Nomads.Pacto]

O projeto Nomads.Pacto refere-se ao projeto da sede da empresa Pacto Digital. Consiste na concepção de um espaço híbrido no qual se pretende explorar conceitos estudados em pesquisas do Nomads.usp. O projeto foi desenvolvido pelo Grupo de Projeto do Núcleo, formado por alunos da graduação, e sob coordenação do Prof. Assoc. Dr. Marcelo Tramontano. A mestranda atuou como consultora, participando de reuniões e discutindo as intenções do grupo e como tais foram especializadas. As reuniões das quais participou forneceram subsídios importantes para a pesquisa e serão trabalhados no Capítulo 3 da dissertação que tratará sobre os Processos de Criação de objetos e arquiteturas interativas.

O edifício proposto é dividido em 6 setores principais: Comercialização, Formação, Experiência, Travessia, Laboratório e a Interface. A Comercialização é um espaço destinado à recepção e atendimento à clientes; a Formação consiste em um espaço que atende a funções de reunião, palestras, entre outras atividades; a Experiência trata-se de um expositor das tecnologias de informação e comunicação, e é neste local que está sendo explorado os conceitos relacionados ao *design* de sistemas para a experiência; a Travessia trata-se de um espaço de circulação que dá acesso a outros setores; o Laboratório é um espaço de atividades técnicas para o desenvolvimento de tecnologias em automação e o controle dos equipamentos internos da edificação; a Interface é o espaço que pretende ser a superfície de contato entre um espaços de contextos diferentes, despindo o visitante de uma visão pré-estabelecida de arquitetura, criando sensações e vivencias diferentes.

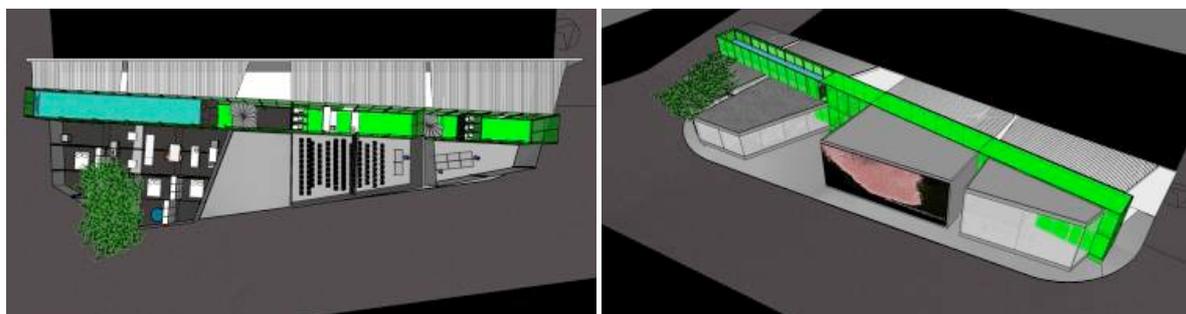


Fig. 67 e 68: Modelo virtual da proposta produzido pela equipe de projeto do Nomads.usp

O Nomads.usp foi o responsável pela elaboração do anteprojeto do edifício. Esta ação foi de extrema importância para elucidar aspectos do processo de concepção de espacialidades híbridas e também para levantar outras questões até então não percebidas pelo grupo. A importância do projeto residiu não na exploração das tecnologias ou na aplicação prática das pesquisas do núcleo, mas foi a partir dele (e do D.O.S.) que pôde-se perceber que para o desenvolvimento de um *design* de arquiteturas interativas é necessário compreender antes o processo de *design* e em que momento esse processo se aproxima ou se afasta do processo tradicional em arquitetura e *design*. É para esse questionamento que o Nomads.usp e a presente pesquisa de mestrado tem voltado seu foco e os projetos em andamento no Núcleo têm proporcionado oportunidades para a exploração e discussão essas questões. O projeto encontra-se atualmente na fase de anteprojeto e foi suspenso pela empresa contratante, sem previsão de continuidade por questões internas à eles.

[4.3_Participação em eventos do Nomads.usp]

Além da participação em projetos maiores desenvolvidos no grupo, diversos eventos são promovidos de forma a estimular a troca de conhecimento entre seus membros como também o diálogo com estudantes e pesquisadores externos. Estes acontecimentos são de extrema importância no contexto do trabalho desenvolvido pelo grupo uma vez que proporciona momentos nos quais cruzamentos entre os diversos conteúdos estudados são percebidos além de permitir às pesquisas se enxergarem como parte importante de um todo maior.

[4.3.1_Seminário TIC ARQ_URB 4.0]

O Seminário TIC ARQ_URB acontece periodicamente desde 2004 e reúne os dois grupos de pesquisa do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos que trabalham a inserção das tecnologias de informação e comunicação na arquitetura: O e-Urb – Urbanização Virtual e Serviços Urbanos Telemáticos - e o Nomads.usp – Núcleo de Estudos de Habitares Interativos.

A quarta edição do TIC ARQ_URB ocorreu em 15 de Outubro de 2007. O grupo e-Urb apresentou os trabalhos em andamento e o Nomads.usp apresentou algumas considerações sobre o projeto “Comunidades_online: domesticidade e sociabilidade em políticas públicas para inclusão digital” (processo 03/06421-6) financiado pela FAPESP no Edital de Políticas Públicas. Foi convidado para participar das discussões o Prof. Dr. Fábio Duarte da PUC-PR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

[4.3.2_VI Treinamento Nomads.usp para graduandos]

Periodicamente, o Nomads.usp oferece aos estudantes de graduação de outras universidades do país uma oportunidade para participar do cotidiano de pesquisa por uma semana. Nesse período, os estagiários realizam atividades referentes a alguma etapa dos projetos de pesquisa em andamento. Pretende-se assim aproximar os alunos às atividades de pesquisa acadêmica. O Treinamento Nomads.usp para graduandos existe desde 2001 e desde o início desta pesquisa de mestrado, a mestranda participou de dois deles, em 2006 e em 2008. No entanto, a experiência da pesquisadora de participar dos treinamentos enquanto monitora dos estagiários não é recente. Enquanto

aluna do curso de graduação e já pesquisadora Nomads.usp a mestranda já havia participado de outras edições do Treinamento.

O Treinamento desse ano tinha como objetivo atualizar os dados referentes ao modo de morar do brasileiro, incluindo nessa atualização dos dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, *design* de mobiliário para habitação, publicidade de apartamentos lançados na cidade de São Paulo, entre outros temas. O intuito era que os estagiários desenvolvessem alguns pontos das pesquisas do Nomads.usp que precisavam de informações mais recentes, mas que ao final conseguissem produzir uma leitura sobre as informações coletadas. Além dos estagiários, esse Treinamento também mobilizou o Grupo de Projeto do Nomads.usp para o desenvolvimento do projeto da Pacto Digital e a equipe do PIX projeto coordenado pela pesquisadora e descrito no **item 3.2** deste relatório. Durante essa semana foi realizada a Etapa ZERO (**item 3.2.3** deste relatório) do projeto sendo que os alunos que participaram do treinamento puderam visualizar o trabalho da equipe do projeto na palestra proferida pela bolsista em uma das noites.

Palestra: Objetos Interativos | 13 de Fev./2008 | Nomads.usp

Nesta palestra foram apresentadas as partes básicas que compõem um sistema interativo físico: input, output, circuito eletrônico e processador. Após a introdução destes conceitos foi mostrado o projeto *Affective Twins* como um estudo de caso no qual todas estas quatro instâncias estão presentes. A partir deste entendimento foi então apresentado o projeto PIX e todas as atividades realizadas durante a Etapa Zero do projeto que ocorreu durante o Treinamento Nomads.usp 2008.

[4.3.3 FLASH! 02 [interfaces] | Seminários Nomads.usp de pesquisas em curso]

O Flash é um seminário promovido pelo Nomads.usp sobre as pesquisas em curso no grupo com o intuito de se criar um espaço para discussão coletiva no grupo. A primeira edição, o Flash! 01 [sistemas], aconteceu no dia 09 de Abril de 2007. Nesse seminário, foram apresentados seis trabalhos de pesquisadores do grupo, divididos em três blocos para a discussão coletiva. A pesquisadora participou da segunda edição, o Flash! 02, que aconteceu no dia 04 de Abril de 2008 com a temática [Interfaces]. Quatro pesquisadores discutiram o tema dentro de suas pesquisas e uma apresentação foi realizada pelos pesquisadores do D.O.S. – *Designers on Spot* para discutir a idéia de interface dentro do projeto. Seguindo o mesmo modelo do Flash anterior, outros pesquisadores do Núcleo

que não apresentaram deveriam disponibilizar o resumo de suas pesquisas. Foram cinco apresentações, envolvendo pesquisas de iniciação científica, mestrado e doutorado. Os slides de todas as apresentações, bem como os resumos das demais pesquisas estão disponíveis no site do Nomads.usp:

<<http://www.nomads.usp.br/site/eventos/flash/FLASH02.htm>>

Apresentações:

1. Msc. Denise Mônaco dos Santos. "Novas mediações: construindo comunidades híbridas"
2. Arq. Gabriela Carneiro. "Interfaces interativas: para além do computador"
3. Ana Paula Carvalho, Marlon Longo. "d.o.s. *designers on spot*"
4. Arq. Cynthia Nojimoto. "Explorando a idéia de interface no *design* para a experiência"
5. Karen Macfadden. "Arte em processo: expanded arts diagram, de georges maciunas"

Palestra: Interfaces interativas: para além do computador | 04 de Abr./2008 | Nomads.usp

Na exposição da bolsista, o sistema interativo composto por input, output, circuito eletrônico e microprocessador foi apresentado como mais uma camada a ser adicionada ao processo de *design*, juntamente com as questões relacionadas à forma e materialidade do objeto/espço. Uma rápida explanação das partes que compõem este layer interativo foi seguida por exemplos de possibilidades de incorporação desse nas diferentes escalas de intervenção estudadas pelo Nomads.usp: são elas a do corpo, objeto, edifício e espaço urbano.

Mais informações podem ser encontradas no *web-site*:

<<http://www.nomads.usp.br/site/eventos/flash/>>. (Acesso em 27 de Julho/2008)

[4.3.4_Seminário D.O.S.]

Seminário do projeto D.O.S. - *Designers on Spot*, projeto do Nomads.usp dentro do programa da FAPESP TIDIA-AE – Tecnologias da Informação para o Desenvolvimento da Internet Avançada - Aprendizado Eletrônico, foi realizado no dia 26 de Maio na Sala de Pós-Graduação do Departamento de Arquitetura e Urbanismo. O evento durou o dia inteiro e foi composto, na parte da manhã, pela exposição dos resultados parciais alcançados no primeiro ano de vigência do projeto e por rápidas apresentações de vinte minutos cada sobre a situação atual dos diversos projetos práticos em andamento no grupo. Entre eles o PIX, Pacto Digital e Éos. Na parte da tarde foram discutidos alguns

princípios fundamentais para o direcionamento do segundo ano da pesquisa. Entre eles insere-se a elaboração de princípios para o laboratório de projeto do Nomads.usp. O *DesignLAB* funcionará como uma infra-estrutura pronta para abrigar e fomentar processos e projetos híbridos tanto de propostas desenvolvidas pelo grupo como de outras pessoas e equipes do departamento.

[4.4_Palestras Proferidas]

[4.4.1_Palestra: *Affective Twins*]

Data: 05 de Out./2007

Local: Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP

Palestra ministrada para os pesquisadores do Nomads.usp na qual foi apresentado todo o processo de concepção e desenvolvimento do projeto *Affective Twins*. A apresentação aconteceu com o intuito de colocar em discussão a convergência entre o *design* e as disciplinas Exatas da matemática e computação. O projeto foi também apresentado como ilustração dos experimentos que o Nomads.usp pretende realizar dentro do Tidia.Ae. Além dos pesquisadores do Nomads.usp três coordenadores do comitê geral do Tidia-ae também estavam presentes: Prof. Dr. Wilson Ruggiero (coordenador do Laboratório de Desenvolvimento LARC e coordenador geral do Tidia-ae), Prof. Dra. Maria da Graça Pimentel (coordenadora do Laboratório de Desenvolvimento Intermédia) e Prof. Dr. Heloísa Vieira da Rocha (coordenadora do Laboratório de Desenvolvimento E-labora).

[4.4.2_Palestra: *Design + Tecnologia: rumo a um pensamento híbrido*]

Data: 12 de Out./2007

Local: Departamento de Arquitetura e Urbanismo, EESC-USP

Palestra ministrada para os alunos do primeiro ano do curso de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos, USP, na disciplina SAP0645 – Informática na Arquitetura, ministrada pela Profa. Dra. Anja Pratschke. O objetivo foi expor aos alunos outras possibilidades de aplicação do pensamento arquitetônico por meio da apropriação dos meios digitais. Microchips, LEDs, placas microcontroladoras e outros equipamentos

utilizados para o desenvolvimento de aparatos e espaços interativos foram mostrados com o intuito de ilustrar outros aspectos do universo digital passíveis de serem utilizados também pela arquitetura. No final foram apresentadas possibilidades de atuação no mercado baseadas nos trabalhos do ART+COM e Futurelab.

[4.5_Participação em eventos]

[4.5.1_11° *Design to Business* | Mechele Popcorn]

Local: Hotel Unique, São Paulo – SP

Data do evento: 30 de Julho/2008

Com o objetivo de disseminar a cultura do *design* no meio empresarial, o **Centro de Design Paraná** promove, desde 2000, o Seminário *Design to Business*. O evento traz ao Brasil referências internacionais, com o intuito de apresentar experiências bem-sucedidas do uso do *design* como ferramenta de inovação e diferenciação em um mercado global, altamente competitivo. Nesta edição a convidada foi a analista de tendências de consumo, Mechele Popcorn que atua como presidente da *Popcorn Products*, divisão estratégica da consultoria norte-americana *Faith Popcorn's BrainReserve*, sediada em *New York*. Das 17 tendências de comportamento que compõem o banco da *Faith Popcorn's BrainReserve*, Mechele apresentou quatro:

Being Alive: saúde, longevidade e qualidade de vida. Banheiros que são verdadeiros consultórios médicos. O foco do *design* do futuro estará no quarto. *Nossa casa pode salvar nossa saúde?*

Save Our Society (SOS): comportamento ético, alimento orgânicos, energia limpa, recicláveis. A re-customização leva ao movimento "do berço ao berço". *Nossa casa pode salvar nossa alma?*

Cocooning: primeira tendência identificada pela BrainReserve, o "casulo" representa a necessidade de proteção, aconchego e simplificação, com casas menores e flexíveis. *Nossa casa pode nos salvar da violência?*

Fantasy Adventure: a busca de aventura com segurança, exploração do raro e do inesperado. Viagens siderais, observatórios in-home, sala das maravilhas e curiosidades. *Nossa casa pode ser nosso escape?*

A pesquisadora, junto com a Arq. Cynthia Nojimoto, representaram o Nomads.usp que foi convidado para participar da palestra e contribuir com questionamentos no final da apresentação. A partir do que foi colocado pela apresentadora foram elaboradas questões que buscaram associar o trabalho de pesquisa com o que é lançado no mercado. Como se trata de uma empresa que trabalha com pesquisa em tendências foram abordadas questões sobre a receptividade das próprias empresas quanto à pesquisa encomendada e de que maneira os resultados de pesquisa são efetivamente transformados em produtos para a vida cotidiana.

[4.5.2_FILE SYMPOSIUM 2008 [milhões de pixels] | Palestra Gêmeos afetivos: Explorando a interatividade através do mobiliário e do espaço]

Data: 06 de Ago./2008

Local: SESI Paulista

O FILE, Festival Internacional de Linguagem Eletrônica é o maior festival de arte e tecnologia do Brasil e da América Latina, bem como mundialmente um dos maiores acontecimentos nesta área, há nove anos vem inserindo o país no contexto mundial da arte e tecnologia ou da mídia arte. É um festival que aninha vários festivais que ocorrem simultaneamente. Além disso, o FILE possui um symposium internacional, um arquivo com mais de dois mil trabalhos e um laboratório para a produção e desenvolvimento de novos trabalhos, o FILE Labo. Participaram desta 9ª edição do FILE aproximadamente 300 artistas - entre grupos, coletivos e trabalhos individuais - de mais de 30 nacionalidades, com trabalhos em várias áreas da cultura digital.

No evento deste ano a pesquisadora participou de uma mesa redonda no segundo dia de symposium na qual teve vinte minutos para apresentar o resumo enviado (disponível no **anexo 5**) e dez minutos para discussão. Na mesa redonda estiveram também presentes a Arq. Msc. Renata La Rocca, Arq. Msc. Clarissa Ribeiro e Ana Paula Carvalho (a programação completa do FILE Symposium 2008 encontra-se no **anexo 6**)

A apresentação ilustrou conceitos relacionados ao *Critical Design*, uma forma de conceber objetos que busca elaborar questões cuidadosamente colocadas a partir do seu desenho. Isto se fez com a expectativa de que esta pode ser uma opção dentro da ampla gama de possibilidades por meio das quais poética e significação podem ser exploradas através da proposta de objetos interativos na sociedade da informação. Sob este olhar foi então apresentado o projeto *Affective Twins* cujo objetivo é trabalhar a

relação entre objetos e usuários dentro do ambiente doméstico, adicionando interatividade e poética a um mobiliário tradicional.

Mais informações podem ser encontradas no *web-site* do evento:

<<http://www.file.org.br/>>. (Acesso em 27 de Julho/2008)

[4.5.3_P&D *Design* 2008 | Palestra Realidades híbridas: *design* e tecnologias da comunicação e informação]

Palestra a ser realizada durante o P&D *Design* 2008: 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em *Design*.

Data do evento: 08 a 11 de Outubro/2008

Local: Centro Universitário Senac / Campus Santo Amaro

O P&D *Design* | Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em *Design* é um evento bianual voltado para a discussão da pesquisa e ensino de *design*. Este evento científico, que atualmente é o maior congresso na América Latina na área do *Design*, tem se tornado um importante fórum de divulgação e discussão de questões pertinentes ao avanço do conhecimento nessa área, seja resultante de pesquisa aplicada ou pesquisa básica. Durante as sessões técnicas do P&D *Design* 2008, oitava edição do evento, a pesquisadora apresentará o artigo "Realidades híbridas: *design* e tecnologias da comunicação e informação" (**anexo 7**), cujo conteúdo reflete grande parte da discussão desenvolvida no Capítulo 2 - "Mobiliário Interativo", apresentado para o exame de qualificação **anexo 1**.

Mais informações no *web-site* do evento:

<http://www1.sp.senac.br/hotsites/peddesign2008/pt_home.htm>

(Acesso em 27/07/2008)

Publicações [6]

[6.1_Resumo publicado no catálogo do FILE 2008]

CARNEIRO, Gabriela. **Gêmeos Afetivos: explorando a interatividade através do mobiliário e do espaço.** In: Catálogo do FILE São Paulo 2008: Festival Internacional de Linguagem Eletrônica: doismileoitomilhõesdepixels. São Paulo: FILE, 2008, p.228;230.

Analisa o processo de concepção e desenvolvimento do projeto *Affective Twins* sobre o ponto de vista do trabalho do *designer* e do arquiteto com sistemas interativos. (A versão completa eestá disponível no **anexo 5**)

[6.2_Artigo completo aceito no P&D Design 2008]

CARNEIRO, Gabriela; TRAMONTANO, Marcelo. **Realidades híbridas: design e tecnologias da comunicação e informação.** Artigo aceito no P&D Design 2008: 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em *Design*.

Analisa alguns conceitos norteadores da produção de projetos interativos de forma a indicar possibilidades de atuação para os profissionais de área do *design*. Parte do princípio que os fundamentos da definição da forma e materialidade de um objeto para determinado contexto são hoje também essenciais para se configurar a relação entre pessoas e meios eletrônicos. (A versão completa está disponível no **anexo 7**)

[6.3 _Resumo expandido aceito no P&D *Design* 2008]

CARNEIRO, Gabriela. **Mobiliário interativo: tecnologias digitais como prática do *design***. Resumo aceito e será publicado nos Anais do Artigo aceito no P&D *Design* 2008: 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em *Design*.

Este artigo investiga propostas de mobiliário que utilizam a tecnologia digital para estimular novas sensações e experiências por parte do usuário. Em especial descreve o processo de criação do projeto Gêmeos Afetivos que consiste em duas peças de mobiliário que se comunicam e reagem à determinadas ações do usuário. (A versão completa está disponível no **anexo 8**)

[6.4 _Resumo expandido submetido ao Sigradi 2008]

CARNEIRO, Gabriela; TRAMONTANO, Marcelo; PRATSCHKE, Anja. Processo criativo de projetos interativos: o exemplo do projeto PIX sob o olhar da cibernética de segunda ordem. Resumo submetido ao XII Congresso Iberoamericano de Gráfica Digital SIGraDi Cuba 2008 (em avaliação).

Sob o fundo da teoria da cibernética de segunda ordem, será apresentado o projeto interativo PIX, realizado no contexto do grupo de pesquisa Nomads.usp. Em um processo no qual a constelação multidisciplinar permite uma constante revisão das idéias e de sua execução, enriquecendo o processo e o próprio produto, pretende relacionar o processo de *design* ao de um olhar sistêmico sobre as trocas e como estas acontecem durante a produção deste tipo de obra. (A versão completa está disponível no **anexo 9**)

Considerações [7] finais

Em primeiro lugar, é importante mencionar que o apoio da FAPESP foi fundamental para que a pesquisa alcançasse os resultados e a qualidade assinaladas pela banca avaliadora no Exame de Qualificação. Foi também através deste apoio e confiança que foi possível o intercâmbio da pesquisadora durante os seis meses que permaneceu na Áustria desenvolvendo sua pesquisa. Ressalta-se também a importância da disponibilização da reserva técnica, fundamental para a pesquisa uma vez que viabilizou a aquisição de bibliografia específica sobre o tema e também cobriu parte das despesas com o projeto PIX, essencial para a pesquisa como um todo.

A inserção da pesquisadora em um grupo que instiga constantemente o diálogo entre seus diversos componentes e que atua ativamente na promoção e divulgação do conhecimento produzido foi um fator determinante na forma como se deu o processo de trabalho e nos resultados alcançados. O Nomads.usp estimula que o trabalho do pesquisador vá além da sua própria pesquisa e faz com que durante esse período ele se envolva com diversas outras atividades. Um trabalho que algumas vezes sobrecarrega porém muito gratificante em termos de resultados alcançados. As conversas e discussões que ocorrem nestes momentos enriquecem o conteúdo e permitem que temas afins se aproximem e troquem referências e idéias.

Uma das principais características – e desafios - do processo que percorreu este trabalho reside na convergência e alternância entre teoria e prática. Estas duas instâncias percorreram toda a pesquisa de forma que uma constantemente se nutriu do conhecimento produzido pela outra. Os produtos obtidos e as questões levantadas são consequência deste processo híbrido de fazer pesquisa que, apesar da dificuldade de gestão do tempo, curto para uma pesquisa que se propõe a tanto, alcançou um resultado muito positivo além de ter incitado seu caráter inédito, apontado pela banca, dentro do contexto brasileiro.

O desenvolvimento de atividades práticas está diretamente ligado com a oportunidade da pesquisadora de permanecer por seis meses em um departamento no Exterior cujo foco é o ensino do fazer. O período de intercâmbio em Linz substituiu a idéia de transferência de tecnologia. Foi iniciado um trabalho teórico no Brasil, no Exterior foi possível aprender sobre os caminhos da prática e depois o que foi feito foi a exploração prática e teórica, na realidade brasileira, do que foi aprendido lá.

O desenvolvimento de um projeto interativo dentro do espaço físico do Nomads.usp provocou um impacto positivo em seus pesquisadores. Está sendo importante para as pessoas terem um contato mais próximo com este tipo de processo criativo e assim perderem o receio que antes tinham da prática da arquitetura acrescentada de componentes eletrônicos digitais. Como consequência, outros projetos estão sendo idealizados a partir da iniciativa de diferentes pessoas dentro do grupo que enxergaram nos projetos desenvolvidos, um estímulo para a introdução de atividades práticas em suas pesquisas.

Ao conceber e produzir objetos e ambientes interativos no contexto brasileiro ficou claro que o caráter de novidade dessas propostas se dá pelo fato de que as escolas brasileiras de arquitetura ainda não perceberam possibilidades de aplicação destes conceitos nos seus cursos. Os caminhos da prática deste tipo de *design* ainda não são ensinados. Isso acontece muitas vezes devido ao preconceito de se achar que se trata de tecnologia de ponta porém esta é uma visão que, a partir da experiência adquirida ao longo desta pesquisa, mostra-se equivocada. Toda a informação e tecnologia necessárias estão disponíveis e algumas vezes, por exemplo, os componentes necessários são muito mais baratos no Brasil. A Internet é também um rico repositório de caminhos e fóruns de discussão sobre o assunto e por meio de seu conteúdo é possível ter acesso a uma

ampla gama de informações necessárias para a criação deste tipo de projeto. Além disso, existe um movimento no Brasil, denominado Metareciclagem, reconhecido mundialmente por propor soluções simples e criativas por meio da reutilização de componentes associada com a prática do uso de *software* e *hardware* de código aberto (FLOSS – *Free, Libe and Open Source Software*).

Além do estímulo da prática, as atividades e discussões que permeiam esta pesquisa ajudaram o Nomads.usp a alcançar conclusões no que tange o trabalho do arquiteto com as mídias digitais. Como Laboratório Associado (LA) no projeto Tidia.AE, um dos papéis do grupo é perceber como ocorre o diálogo dos arquitetos com esse mundo e com os profissionais diretamente ligados à ele, ou seja, cientistas da computação, profissionais da informática, engenheiros, entre outros. Percebeu-se que um dos fatores importantes é incorporar ao processo de trabalho uma idéia contrária ao “mestre no seu atelier” no qual concebe seus projetos. No trabalho com as mídias digitais, o arquiteto não trabalha sozinho, suas ações se dão de forma colaborativa, com um caráter mais horizontal no qual, junto com as outras pessoas, faz parte de uma rede. Uma rede que se verifica não só em termos físicos mas também humanos.

Uma de nossas principais conclusões é que é necessária uma revisão na formação dos profissionais no sentido de incluir nela a percepção das possibilidades de trabalho com as mídias digitais de forma a ir além do uso do *software* como ferramenta para execução de tarefas. Isto não significa que todas as pessoas teriam que aprender códigos de programação. Trata-se apenas de fazer com que os diversos profissionais que podem se beneficiar destas ações enxerguem este tipo de projeto como algo possível e acessível. Áreas como propaganda, marketing, *design*, arquitetura, artes plásticas, entre outras, precisariam tomar conhecimento das possibilidades para começar a requisitar os serviços. Com tudo isso, o mais importante é perceber que os meios estão disponíveis e que existe ainda muito a ser pesquisado e descoberto neste campo emergente situado nos limites entre *design*, arte e tecnologia.

Referências [7] gerais

- BAUDRILLARD, Jean. **O sistema dos objetos**. 1a Ed.: 1968. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2004.
- BIOCCA, F., MARK, L. **Communication in the age of virtual reality**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1995.
- BERTALANFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. 3a Ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 1997.
- BONSIEPE, Gui. **Design: do material ao digital**. 1a Ed.: 1994. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.
- BORDENAVE, J. **O que é Comunicação**. São Paulo: Brasiliense, 1999.
- BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. **Uma história social da mídia: de Gutenberg à Internet**. 1a Ed.: 2002. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed, 2004.
- BROMS, Looove. **Awareness Aspects of the RemoteHome : A Concept for a Remotely Shared**. Master 's Thesis in Human Computer Interaction, School of Engineering Physics, Royal Institute of Technology. Estocolmo: Mai 2005.
- BUSH, V. (1945). **As we may think in The Atlantic Monthly**, v.176, n.1, p.101-8, jul. 1945.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. Flow: **the psychology of optimal experience**. New York: HarperPerennial, 1991.
- CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- DENIS, Rafael Cardoso. **Uma introdução à história do design**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- DERTROUZOS, M. **O que será? Como o novo mundo da informação transformará nossas vidas**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- DORFLES, Gillo. **O Design Industrial e sua estética**. São Paulo: Ed. José Olímpio, 1997.
- DUNNE, A. & GAVER, W.W. (1997): **The Pillow: Artist-Designers in the Digital Age**. CHI Extended Abstracts 1997: 361-362. 1995.

- DUNNE, A.; RABY, F. ***Design Noir: The Secret Life of Electronic Objects***. Basel ; Boston ; Berlin : Birkhauser, 2001. pg. 18
- DUNNE, Anthony. ***Hertzian Tales: Electronic Products, Aesthetic Experience, and Critical Design***. Cambridge, MA: The MIT Press, 2005.
- FAULKNER, Christine. ***The Essence of Human-Computer Interaction***. London: Prentice Hall, 1998.
- FLAKE, Gary William. ***The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chãos. Complex Systems and Adaptation***. Cambridge, MA: The MIT Press, 1998.
- GAVER, William et al. ***The History Tablecloth: Illuminating Domestic Activity***. In DIS '06: Proceedings of the 6th ACM conference on *Designing Interactive systems*, University Park, PA, USA, 199-208.
- GAVER, William et al. (2004). ***The Drift Table: Designing for Ludic Engagement***. Proceedings of CHI'04, Vienna Áustria. ACM.
- GRAU, Oliver. ***Virtual Art: from illusion to immersion***. Cambridge, MA: MIT Press, 2003.
- GREENFIELD, Adam. ***Everyware: The dawning age of ubiquitous computing***. Berkeley, CA: New Riders, 2006.
- HALLER, Lynn; CULLEN, Cheryl. ***Design Secrets: Products 2: 50 Real-Life Product Design Projects Uncovered***. Massachusetts: Rockport, 2006.
- HESKETT, John. *Desenho Industrial*. 1a Ed.: 1980. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997.
- HOBBSAWM, E. *Era dos Extremos – o breve século XX*. São Paulo: Cia. das Letras, 1997.
- IGOE, Tom. ***Making Things Talk: Practical Methods for Connecting Physical Objects***. USA: O'Reilly, 2007.
- IGOE, Tom; O'SULLIVAN, Dan. ***Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers***. Boston, MA: Thomson, 2004.
- ISHII, Hiroshi; MAZALEK, Ali; LEE, Jay. ***Bottles as a Minimal Interface to Access Digital Information***. In *Proceedings of Extended Abstracts of Human Factors in Computing Systems (CHI 2001)* ACM Press, pp. 1887-1888.
- ISHII, Hiroshi; ULLMER, Brygg. ***Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms***. Proceedings of CHI '97. ACM 1: March 22-27, 1997.
- JOHNSON, Peter. ***Human computer interaction: psychology, task analysis and software engineering***. England: McGraw-Hill Book Company Europe, 1992.
- KRUEGER, Myron. ***Responsive Environments***. In: WARDRIP-FRUIIN, Noah; MONTFORT, Nick (ed.). *The New Media Reader*. Cambridge, MA: The MIT Press: 2003. p. 379-398. Do original: AFIPS 46 *National Computer Conference Proceedings*, 423-433. Montvale, N.J.: AFIPS Press, 1977.
- LEÃO, L. ***O Labirinto da Hiperímídia***. Iluminuras, SP, p. 55- 77, 1999.

- LEMOS, A. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina, 2004.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. **Becoming Virtual: Reality in the Digital Age**. New York: Plenum Press, 1998.
- LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.
- LOZANO-HEMMER, Rafael. **Alien Relationships from Public Space**. In: *Transurbanism*. Rotterdam: V2_Publishing/NAI Publishers, 2002. P. 138-159.
- MAEDA, John. **Creative Code**. Londres : Thames & Hudson, 2004.
- MAEDA, John. **Design By Numbers**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1999.
- MAEDA, John. **The Laws of Simplicity**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2006.
- MALDONADO, Tomás. **El diseño industrial reconsiderado: definición, historia, bibliografía**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1977.
- MARGOLIN, Viktor. **Expanding the Boundaries of design: The product environment and the new user**. 1988. In: MARGOLIN, V.; BUCHANAN, R. (edited by). *The Idea of design*. 1a Ed.: 1995. Cambridge, MA: The MIT Press, 2000. p. 275-280.
- MCCARTHY, John; WRIGHT, Peter. **Technology as Experience**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2004.
- McLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensão do homem**. São Paulo: Cultrix, 1971.
- MOGGRIDGE, Bill. **Designing Interactions**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.
- MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2003.
- MULDER, A. **Understanding Media**. Roterdam: V2_Publishing/NAI Publishers, 2004
- NEGROPONTE, Nicholas. **A Vida Digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- NORMAN, Donald A. **Things that make us smart: defending human attributes in the age of the machine**. Cambridge, MA: Perseus Book, 1993.
- NORMAN, Donald A. **The design of everyday things**. 1a Ed.: 1990. Cambridge, MA: Basic Books, 2002.
- O'SULLIVAN, Dan; IGOE, Tom. **Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers**. Boston: Thomson, 2005.
- PICARD, Rosalind. **Affective Computing**. 1a Ed. 1997. Cambridge, MA: The MIT Press, 1998. P. 227-246.
- REAS, Casey; FRY, Ben. **Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.
- SHARP, Helen; ROGERS, Yvonne; PREECE, Jenny. **Interaction Design: beyond human-computer interaction**. 2a Ed. England: John Wiley & Sons, 2007.

- SIIO, Itiro; ROWAN, Jim; ELIZABETH, Elizabeth. **Peek-A-Drawer: Communication by Furniture**. In: Abstracts CHI'02, ACM Press, pp. 582-583. 2002.
- SMITH, Courtenay; TOPHAN, Sean. **Xtreme Houses**. Berlin: Prestel, 2002.
- TACKARA, John. In **the bubble: designing in a complex world**. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.
- TRAMONTANO, Marcelo. **Habitares interactivos; 12 notas preliminares**. In: Troyano (ed.) **Installing: art and digital culture**. Santiago: Lom, 2007.s
- TSCHUMI, Bernard. **Architecture and Disjunction**. Cambridge: MIT Press, 1994, **WEIGHT WORKSHOP**. Relatório de atividades. Royal College of Art: Londres, 2002.
- WEISER, Mark. **The computer for the 21st century**. In: Scientific American, 265:66-75.
- WIENER, Norbert. **Cibernética e Sociedade: o uso humano dos seres humanos**. São Paulo: Ed. Cultrix, 1954.
- WHITE, Leslie. **The Science of Culture** . New York : Farrar, Straus, 1949

São Carlos, 11 de Agosto de 2008

Prof. Assoc. Dr. Marcelo Tramontano
orientador

Arq. Gabriela Carneiro
pesquisadora