

**Como citar este texto:** CARNEIRO, G.; BARROS, G.; ZIBEL, C. Design colaborativo de comportamentos para ambientes interativos. **V!RUS**, São Carlos, n. 6, dezembro 2011. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus06/?sec=4&item=8&lang=pt>>. Acesso em: 00 m. 0000.

## **Design colaborativo de comportamentos para ambientes interativos**

Gabriela Carneiro, Gil Barros e Carlos Zibel

Gabriela Carneiro é Arquiteta e Mestre em Arquitetura e Urbanismo. Desenvolve projetos e ministra cursos e oficinas que exploram a incorporação da tecnologia digital no design de objetos e ambientes. Pesquisadora na FAU-USP no qual trata dos processos de design de espaços e edifícios interativos.

Gil Barros é Arquiteto e Mestre em Engenharia Elétrica. Tem experiência na área de Design de Interfaces, Arquitetura de Informação e Usabilidade. Pesquisador na FAU-USP, onde propõe uma técnica de esboços para o design de interação.

Carlos Zibel é Arquiteto, Designer, Artista e Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas. Professor Associado na FAU-USP junto aos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e de Design. Pesquisador e vice-coordenador científico do Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo (NUTAU) da Universidade de São Paulo (USP).

### **Resumo**

Este artigo aborda características do processo de design de ambientes interativos. Especificamente analisa um workshop participativo cujo resultado forneceu insumos para a criação do ambiente interativo projetado para a sede de uma produtora digital. O caráter inovador do espaço demandou um processo diferenciado no qual os clientes e funcionários da empresa foram elementos chave no fornecimento de informações para o projeto. Para facilitar a conversação durante o workshop foram aplicados os *i|o cards*, um conjunto de cartões que representam elementos estruturais e conceituais fundamentais para este tipo de espaço. O artigo apresenta os fundamentos teóricos do projeto, a metodologia utilizada, descreve o workshop e analisa os resultados alcançados.

### **Introdução**

Inúmeras possibilidades se abrem quando o design de ambientes e edifícios incorpora sistemas computacionais em sua estrutura. Segundo os pesquisadores Anna Vallgarda e Johan Redstrom (2007, p. 513, tradução nossa), "recentemente, inovações tecnológicas, tais como

os materiais inteligentes e os recursos computacionais embarcados começaram a influenciar o design em áreas emergentes tais como os tecidos inteligentes e a arquitetura interativa”<sup>1</sup>. Deste modo, a tecnologia digital vem sendo incorporada a ambientes e edifícios, de forma a efetivar a inclusão de aspectos interativos e dinâmicos na forma e percepção do espaço. Como resultado, a programação digital de características efêmeras do ambiente construído, tais como movimento, som e luz, passa a ser também objeto de design.

A arquitetura interativa explora conceitos relacionados à ubiquidade e onipresença da tecnologia digital na sociedade contemporânea. Uma prática resultante de um contexto no qual “estas duas tendências – o acréscimo massivo de poder computacional e a expansão do contexto no qual colocamos esse poder em uso – sugerem que precisamos de novas formas de interação com os computadores; formas que sejam melhor conectadas com nossas necessidades e habilidades”<sup>2</sup> (DOURISH, 2004, p. 02, tradução nossa). Isto, somado ao barateamento de componentes e o desenvolvimento de sintaxes de programação mais simples e acessíveis, faz com que, cada dia mais, arquitetos e designers se apropriem desta linguagem e explorem as possibilidades oferecidas pela mídia digital. Bill Moggridge (2007, p. 639, tradução nossa) completa esta constatação ao afirmar que “tudo isto se combina para indicar uma maneira futura que conecte o físico e o digital, e que nos ofereça a chance de projetar interações cheias de riquezas de forma e movimento, libertando-nos do sentimento de estarmos limitados por nossos dispositivos computacionais”<sup>3</sup>.

Este campo interdisciplinar é ainda recente e cheio de possibilidades, sendo que a forma mais conhecida de aplicação da tecnologia digital no espaço ainda é aquela na qual controle e economia de recursos são as questões centrais. Michael Fox e Miles Kemp (2009, p. 18, tradução nossa), autores do primeiro livro dedicado a delinear a arquitetura interativa como uma área específica de atuação, comentam que “até recentemente (...) a noção de inteligência no contexto dos ambiente interativos orbitava em torno de um sistema de controle para tudo” e que “ambientes interativos são definidos como espaços nos quais a computação é continuamente utilizada para melhorar atividades corriqueiras”<sup>4</sup>. Porém, para vários arquitetos e designers preocupados em explorar o rebatimento das características do universo digital no espaço físico, esse impacto vai muito além.

Em entrevista recente, o designer de mídias Joachim Sauter (2011), fundador e diretor do

---

<sup>1</sup> Do original em inglês: “More recently, technological innovations such as smart materials and embedded computational resources have begun to influence design, in emerging areas such as smart textiles and interactive architecture”.

<sup>2</sup> Do original em inglês: “These two trends – the massive increase in computational power and the expanding context in which we put that power to use – both suggest that we need new ways of interacting with computers, ways that are better tuned to our need and abilities”.

<sup>3</sup> Do original em inglês: “This all combines to indicate a way forward that connects the physical and digital, and offers us the chance to design interactions that are full of the richness of form and movement, freeing us from the feeling of being constrained by our computing devices.”

<sup>4</sup> Do original em inglês: “Until recently (...) the notion of intelligence in the context of interactive environments revolved around a central control system for everything” e que “intelligent environments are defined as spaces in which computation is seamlessly used to enhance ordinary activity.”

ART+COM, descreve a inovação trazida pelos espaços interativos a partir de duas perspectivas: a possibilidade de interação direta com o espaço e de adição de qualidades comportamentais simbólicas ao contexto. Em relação à primeira, a disseminação de sensores e atuadores no espaço permite que este altere suas propriedades físicas e estruturais a partir do comportamento habitual das pessoas, ou seja, as pessoas podem interferir nestas características mesmo sem terem a intenção, simplesmente por estarem presentes, conversar umas com as outras ou se deslocarem no espaço. A segunda perspectiva diz respeito a conteúdos que podem estar presentes nos comportamentos projetados, ou seja, à camadas simbólicas dinâmicas que podem ser adicionadas ao espaço. A tecnologia digital adicionada ao espaço físico permite variadas possibilidades de associações, o que possibilita a criação de metáforas abertas a interações em tempo real, que nos façam refletir sobre o mundo contemporâneo. Assim, no contexto deste artigo, o termo arquitetura interativa refere-se aos espaços que possuem estas duas características: a interação direta e a camada simbólica, implementadas por meio da computação digital.

Neste contexto, Conceber um espaço cujas características incluam a possibilidade de interação com as pessoas que ali desenvolvem suas atividades cotidianas, coloca ainda duas questões importantes. A primeira é a falta de referência sobre projetos de ambientes interativos. Por exemplo, ao projetar o espaço físico de um escritório, existem vários exemplos e estudos feitos, basta folhear uma revista ou um livro específico sobre o assunto, mas isto não ocorre com os aspectos interativos do ambiente. A outra questão relaciona-se com a ideia de participação no processo de design. Por ser um aspecto do projeto no qual as possibilidades ainda são muito abertas, as pessoas têm dificuldade de enxergar o que é possível fazer. Dada a indefinição deste tipo de projeto, tornou-se importante envolver o usuário final ao longo do seu desenvolvimento.

Tendo em vista a otimização desta participação, a elaboração de workshops criativos torna-se ferramenta importante para extrair dos clientes e usuários informações que eles não seriam capazes de elaborar sem a introdução de suportes específicos. Logo, ao preparar um workshop, o designer imagina diversas possibilidades para estimular os participantes a organizar suas ideias e, assim, obter insumos para ir além e conseguir idealizar outras possibilidades a partir daquilo que é colocado na atividade. Brian Lawson (2005, p. 201, tradução nossa) evidencia esta postura ao afirmar que “ainda outra maneira de desafiar a direção de nosso pensamento é interagir diretamente com outras pessoas. Técnicas, tais como *brainstorming* e *synectics*, contam com o pressuposto que um grupo de pessoas não tendem a ver um problema da mesma maneira, e que se a variedade natural de indivíduos puder ser controlada o grupo provavelmente será mais produtivo”<sup>5</sup>. Deste modo, um workshop pode ser pensado para agilizar a discussão e o refinamento de problemas.

---

<sup>5</sup> Do original em inglês: “Yet another way to challenge the direction of our thought is to interact directly with other people. Techniques such as *brainstorming* and *synectics* rely on the assumption that a group of people are not likely

Elaborar um workshop significa montar um contexto para estimular a conversação e troca de informações, de maneira direcionada, entre diferentes grupos. Os grupos, segundo Lawson (2005, p. 242, tradução nossa), "atuam não apenas como uma coleção de indivíduos, mas também, de certa forma, vão além dos talentos individuais do coletivo"<sup>6</sup>. Para otimizar este processo, além da reunião de diferentes participantes, é importante pensar em ferramentas que estimulem a conversação entre eles, levando em consideração suas diferentes vivências pessoais e formação profissional.

Um exemplo interessante de ferramenta utilizada em sessões criativas são os Method Cards (IDEO, 2002), desenvolvidos pelo escritório IDEO, uma renomada empresa americana que fornece consultoria voltada para o desenvolvimento de produtos inovadores. Trata-se de um conjunto de cartões nos quais estão descritos os principais métodos de pesquisa utilizados pela empresa em seus projetos.

Segundo Bill Moggridge (2007, p. 669, tradução nossa)

A ideia dos Method Cards é fazer um grande número de diferentes técnicas serem acessíveis a todos os membros do time de design e encorajar uma aproximação criativa à busca de informações e intuições na medida em que seus projetos evoluem. A intenção é fornecer uma ferramenta que pode ser utilizada flexivelmente para ordenar, navegar, procurar, espalhar e empilhar<sup>7</sup>.

Logo, esse é um exemplo que deixa claro a dinâmica trazida pela utilização de cartas como suporte de discussões em workshops criativos.

Neste sentido, por ter um componente digital, o design de ambientes interativos possui um aspecto particular deste tipo de objeto: a imaterialidade de grande parte de seu sistema.

Dan Saffer (2007, p. 170, tradução nossa), descreve estes objetos e diz que:

Produtos digitais se parecem um pouco com icebergs. A parte que pode ser vista (a interface) é realmente apenas a ponta; o que está embaixo da superfície, o que não pode ser visto, é onde a parte principal do design de interação se encontra: as decisões de design que o designer fez e as estruturas de suporte técnico que tornam a interface uma realidade."<sup>8</sup>

---

*all to approach a problem in the same way, and that if the natural variety of the individuals can be harnessed the group may be more productive."*

<sup>6</sup> Do original em inglês: "acts not just as a collection of individuals, but also in a manner somehow beyond the abilities of the collective individual talents."

<sup>7</sup> Do original em inglês: "The idea of the methods cards is to make a large number of different techniques accessible to all members of a design team and to encourage a creative approach to the search for information and insights as their projects evolve. The intention is to provide a tool that can be used flexibly to sort, browse, search, spread out, or pin up".

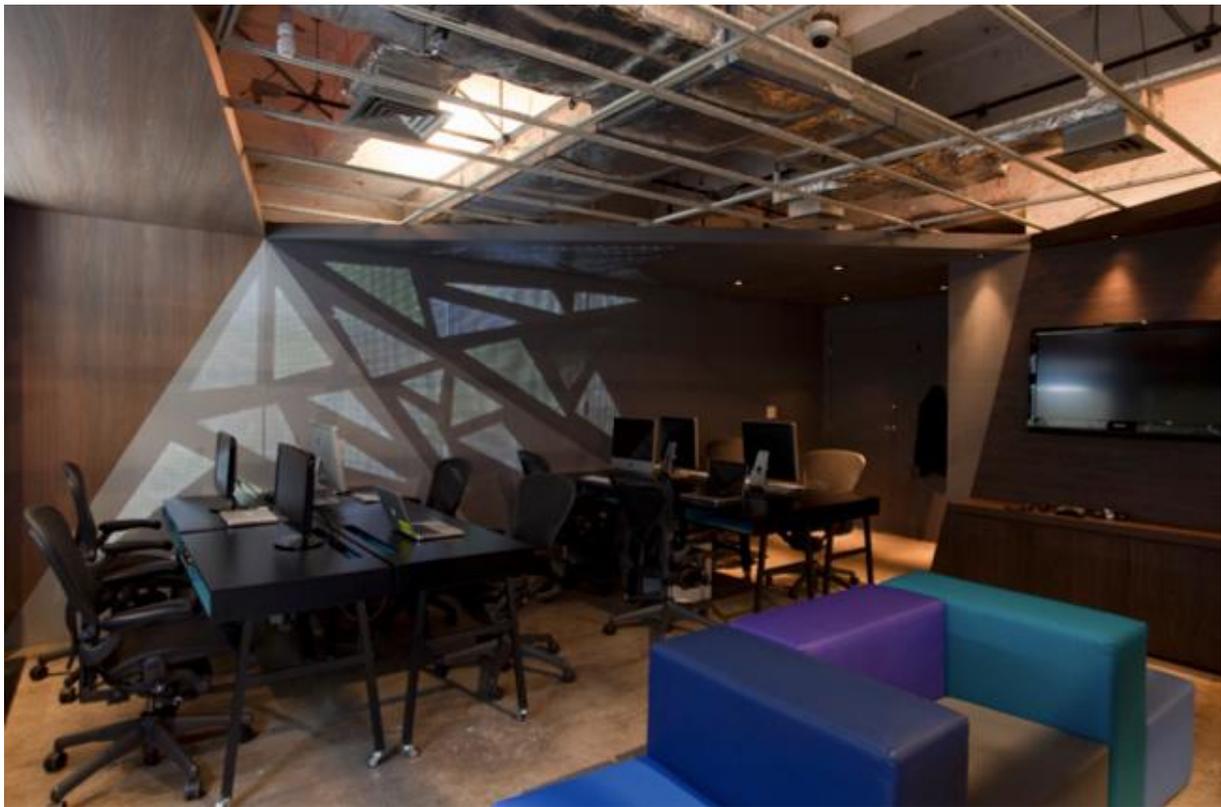
<sup>8</sup> Do original em inglês: "Digital products are a bit like icebergs. The part that can be seen (the interface) is really just the tip; what's below the surface, what isn't seen, is where the main part of the interaction design lies: the design decisions that the designer has made and the technical underpinnings that make the interface a reality".

Como grande parte do projeto destes produtos diz respeito ao seu comportamento e funcionalidade, o desenvolvimento de ferramentas que representem elementos não-tangíveis deste sistema podem servir como apoio para conversações entre diferentes participantes de uma dinâmica em grupo.

Diante do contexto delineado, sugere-se que a elaboração de workshops em conjunto com ferramentas específicas para facilitar a conversação durante as atividades podem apresentar-se como meio eficiente de projetar espaços interativos expressivos. Esta hipótese relaciona-se, sobretudo, com projetos cujo foco é o desenvolvimento de comportamentos dinâmicos e simbólicos entre o espaço e as pessoas. A partir deste ponto de vista, este artigo apresenta o estudo de caso de uma dinâmica participativa utilizada no desenvolvimento de um projeto de ambiente interativo para a sede de uma empresa.

### **Ambiente interativo D3**

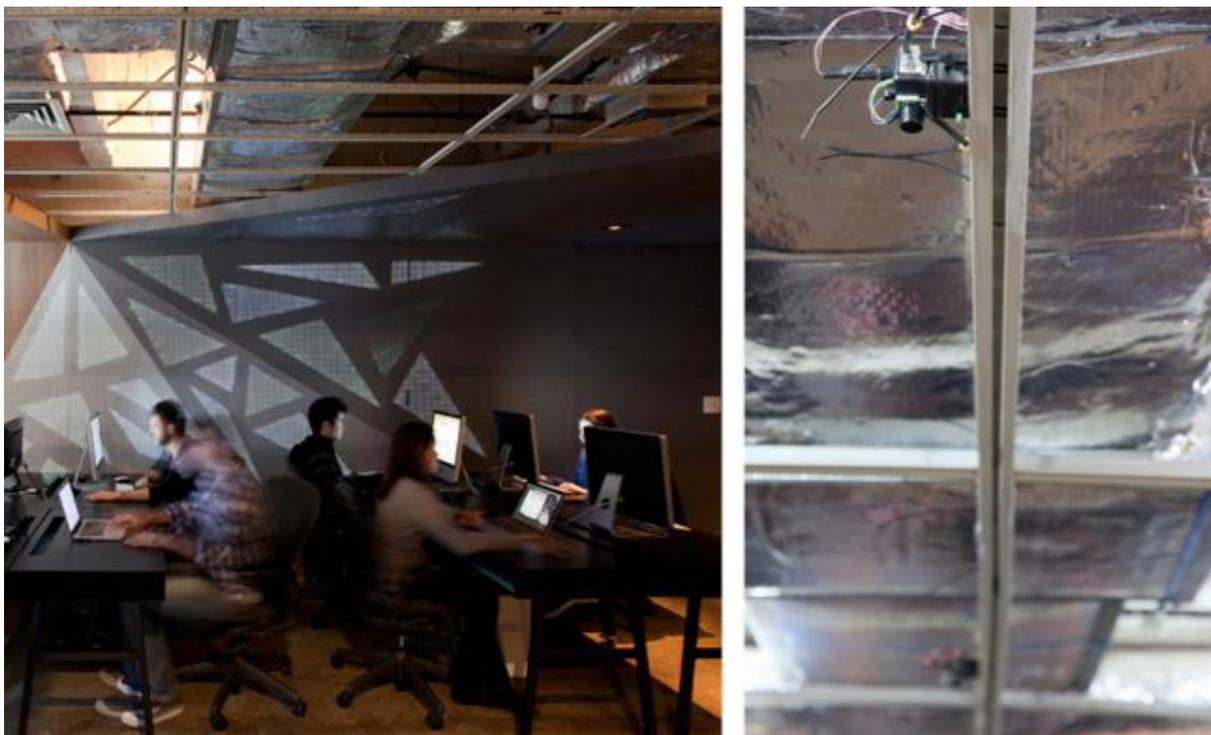
O ambiente interativo explorado neste artigo foi projetado para ser sede de uma produtora digital, empresa que trabalha em conjunto com agências de publicidade para produzir aplicativos e web sites (Figura 1). O fato de a empresa trabalhar com diferentes mídias estimulou a concepção de um espaço que refletisse ao máximo as atividades e processos criativos que ali ocorrem. Deste modo, a presença da interação e o desenvolvimento de seu sistema justapuseram-se ao desenho das formas, à escolha das cores e dos materiais que compõem o espaço.



**Figura 1.** Foto do ambiente final, resultado do processo de criação descrito neste artigo (Foto: Fran Parente).

A intenção do projeto foi elaborar uma aproximação holística na qual a mídia digital esteve presente desde os primeiros rascunhos. Nestes esboços já foram previstos padrões luminosos em uma das laterais, sendo que seu desenho seguia a linguagem adotada para toda a marcenaria do projeto, baseada em triangulações irregulares. Os padrões são compostos por 25 triângulos luminosos, visíveis apenas quando acesos. Em parte do espaço optou-se por deixar aparente a estrutura original do espaço, fazendo com que os sistemas elétrico e hidráulico mostrem sua presença. Nesta estrutura também foram conectados os sensores que captam informações sobre as atividades que ali ocorrem (Figura 2).

Este ambiente explora as duas camadas de interação descritas por Sauter (2011). Da mesma maneira que as pessoas alteram propriedades físicas do espaço por meio de sua movimentação, elas passam também a entender um pouco mais dos hábitos e atividades que ali ocorrem. Além disso, trata-se de um comportamento que pode ser aberto e redesenhado, pois foi disponibilizado via internet uma forma de acesso para todo o sistema (triângulos luminosos e sensores) permitindo assim que outras possibilidades interativas sejam futuramente desenvolvidas pelos usuários.

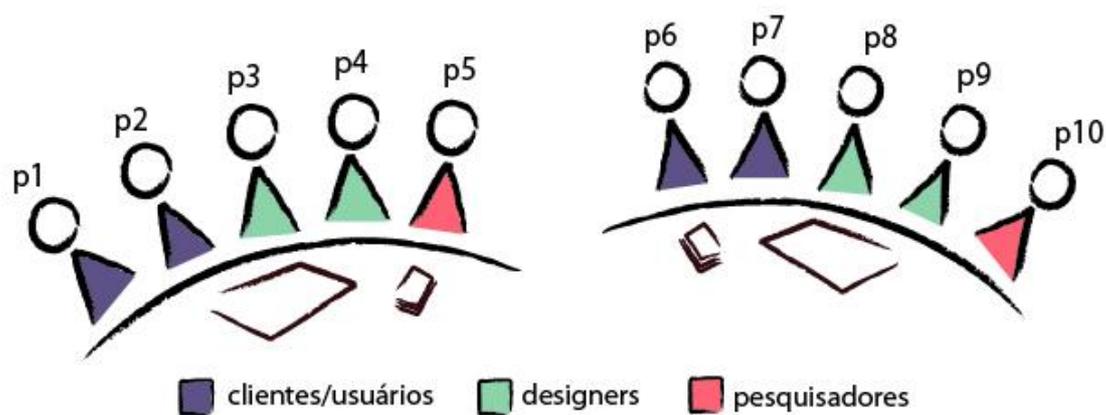


**Figura 2.** Pessoas trabalhando no espaço com o painel luminoso funcionando ao fundo (esq.) e detalhe de um dos sensores ultra sônicos acoplados na estrutura aparente do teto (dir.). (Fotos: Fran Parente).

Desde o início deste projeto, a intenção era que o processo criativo acontecesse de forma horizontal, com envolvimento e troca constante entre as diferentes partes envolvidas. Portanto, além de reuniões periódicas para apresentação do andamento do projeto, foi elaborado um workshop criativo específico para a finalização conceitual do projeto. O objetivo do workshop foi levantar informações relevantes sobre as atividades da empresa e expectativa de clientes e usuários sobre a apropriação do espaço, que serviram como insumos para a escolha dos sensores e para o design do comportamento a ser implementado no ambiente.

## **O workshop**

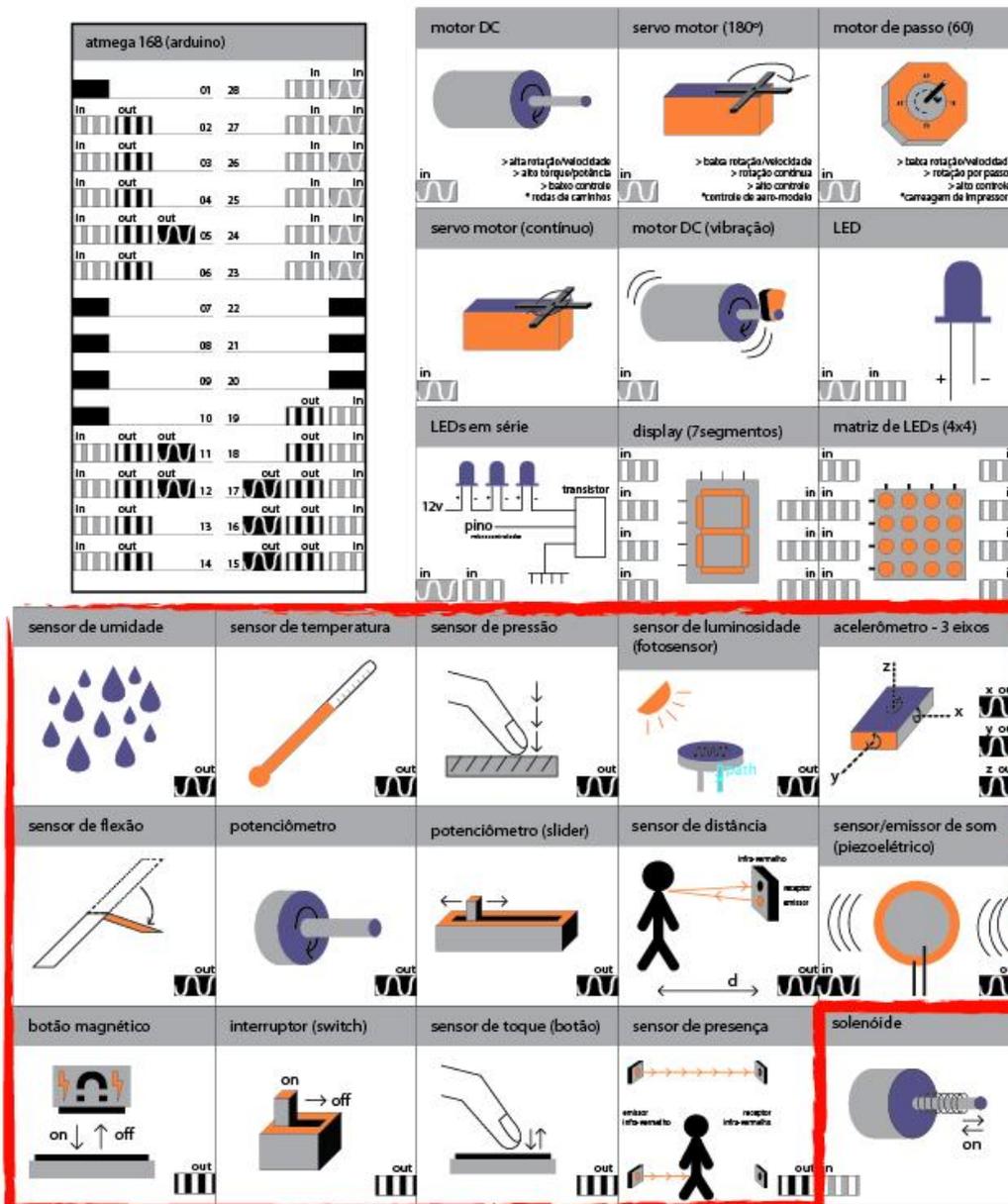
O workshop foi uma atividade única, controlada, e com a duração de uma hora e meia, elaborado e mediado por um dos arquitetos responsáveis pela concepção do projeto. Ele encarregou-se da cronometragem e direcionamento das atividades e discussões, sem o intuito de intervir diretamente no conteúdo abordado pelos participantes. Além do mediador, o workshop contou com a presença de dois representantes dos clientes (usuários), dois funcionários da empresa (usuários), três arquitetos, um engenheiro elétrico e dois pesquisadores convidados, num total de 10 participantes distribuídos em dois grupos conforme apresentado na Figura 3. Os dois grupos foram formados com o objetivo de equilibrar as funções que os participantes exercem no projeto como um todo.



**Figura 3.** Distribuição dos dez participantes nos dois grupos formados para o workshop.

Com a parede de triângulos (output) já instalada, o objeto de discussão foram os sensores que seriam utilizados para captar as informações (input) e os comportamentos possíveis, ou seja, como os dados afetariam os triângulos luminosos. Os dois grupos debateram sobre o espaço e os hábitos e comportamentos das pessoas, relacionando-os com possíveis sensores e com as interações que poderiam acontecer no ambiente. Como material de suporte foram utilizadas plantas do espaço na escala 1:50 e os *i|o cards* (CARNEIRO, 2010), um conjunto de cartões desenvolvido para estimular a conversação e troca de ideias durante a concepção de sistemas interativos.

Os *i|o cards* são divididos em dois grupos: um trabalha questões estruturais do sistema interativo e o outro aborda preocupações conceituais para a criação de experiências interativas. O primeiro grupo contém representações gráficas do microcontrolador e dos principais sensores-atuadores que um iniciante em computação física tem que conhecer, com a indicação do tipo de informação que fornecem (analógica ou digital), conforme apresentado na figura 4. O segundo grupo possui em uma de suas faces os conceitos importantes para o desenvolvimento de comportamentos interativos focados na experiência das pessoas e, na outra face, breves explicações destes conceitos (Figura 5). Para este workshop, o grupo conceitual foi adotado na totalidade, enquanto das cartas estruturais apenas os sensores foram utilizados, de forma que as representações dos atuadores e o microcontrolador não foram utilizadas.



**Figura 4.** Cartões estruturais dos ijo cards. Os cartões utilizados neste workshop (os sensores) estão contornados em vermelho.

|                  |  |                   |   |
|------------------|--|-------------------|---|
| <b>CONVITE</b>   | A primeira impressão e sinal que avisa as pessoas que elas podem se envolver. <i>Como as pessoas são convidadas a participar?</i>  | <b>TEMPO</b>      | A interação pode ocorrer em segundos, ao longo de horas, dias, anos. O nível de envolvimento deve ser apropriado ao tempo de duração. <i>Como você mantém o momentum? Como o suspense é gerado?</i> |
| <b>INCENTIVO</b> | Saber o que irá fazer com que as pessoas queiram se envolver e ajudá-las a enxergar o que podem extrair da experiência. <i>Qual é o incentivo?</i>   | <b>TECNOLOGIA</b> | A interatividade não necessita da utilização de tecnologia – esta pode levar tanto a opções estimulantes quanto a distrações.   |
| <b>REGRAS</b>    | Seja de maneira implícita ou explícita, rígida ou flexível, as regras fazem com que as pessoas entendam o que está acontecendo e como funciona.  | <b>AUTORIA</b>    | Quanto dela você irá dividir? <i>Como a contribuição de outros participantes será valorizada?</i>   |
| <b>SENTIDOS</b>  | Cheirar, sentir o gosto, sentir, empurrar, dançar – trata-se de estimular uma maior conexão e fazer uma experiência mais pessoal e tangível. <i>Quais sentidos estão envolvidos?</i>   | <b>ESTRUTURA</b>  | Aberta ou fechada? Open ended, open source – a estrutura determina quando e como a contribuição deve ocorrer. <i>Qual é sua estrutura para solicitar contribuições?</i>                             |
| <b>FEEDBACK</b>  | Fazer com que as pessoas tomem consciência do que fizeram, tem causado impactos relevantes. O papel do feedback pode ser o de premiar, confirmar ou argumentar as ações dos participantes. <i>Qual feedback as pessoas recebem ao interagir?</i> | <b>INESPERADO</b> | Quando falamos sobre o tempo? Subversão? A antecipação de situações que podem aparecer de repente e afetar o resultado do projeto... ou melhorá-lo!   |

**Figura 5.** Cartões conceituais dos i|o cards.

Quanto à dinâmica do workshop, ambos os grupos iniciaram a dinâmica com as plantas do ambiente em mãos. As cartas foram então distribuídas de maneira alternada sendo que o **Grupo 1** começou a atividade com os elementos estruturais (no caso, apenas sensores) e o **Grupo 2** com os conceituais. Depois de 15 minutos o restante das cartas foram distribuídas para os dois grupos. Desta maneira, um grupo foi forçado a começar a discussão pela questão técnica e o outro pela experiência. Após 30 minutos de discussão, os grupos tiveram um tempo para organizar as ideias para finalizar a atividade com a apresentação das mesmas, seguida de uma discussão coletiva. Na Figura 6 é apresentada a distribuição das atividades no tempo. No final da sessão, com o intuito de avaliar a atividade, foi requisitado aos participantes que redigissem e enviassem por e-mail sua impressão individual sobre o workshop.



**Figura 6.** Distribuição das atividades do workshop ao longo do período de uma hora e meia. Detalhe para a sequência alternada de distribuição dos i|o cards entre 00:15 e 00:45.

Em relação à utilização do material de suporte, houve um consenso entre os dois grupos de que é mais significativo iniciar a discussão pelos conceitos antes de falar sobre a tecnologia. Ao relatar suas ideias, o Grupo 2, que recebeu primeiro as cartas estruturais, deixou claro logo no início que preferiria ter começado a discussão pelos conceitos (“o que queremos com o espaço”) para depois passar para a parte técnica (“como realizar os conceitos escolhidos”). Eles relataram que mesmo tendo os sensores em mãos, foi mais natural começarem a discussão pelos conceitos e motivações. Para este grupo, no momento em que os conceitos foram entregues, eles apenas checaram se faltava alguma coisa.

Para o Grupo 1, receber os conceitos logo no início ajudou a direcionar a conversa (Figura 8). As palavras criaram um recorte interessante para as discussões, porém não foram utilizadas como uma lista obrigatória de questões a serem resolvidas uma a uma, de maneira que auxiliavam especialmente em momentos específicos, quando o ritmo da conversa diminuía. Segundo relato do Participante 5 “quando o segundo grupo de cartões apareceu, o grupo deu uma manuseada, falou um pouco sobre sensores mas não se ateve muito sobre o assunto e voltou para a discussão anterior (...). Os sensores entraram na discussão, mas na minha interpretação subordinados ao ponto de vista inicial da discussão”<sup>9</sup>.



**Figura 7.** Grupo 1 discutindo os conceitos (esquerda) e no momento que receberam os cartões estruturais (direita).

Ainda sobre o material de suporte, observou-se que apenas o Grupo 2 utilizou os cartões estruturais em conjunto com a planta do espaço, sendo que o Grupo 1 se ateve a olhar os cartões e fazer anotações sem incorporar as plantas como suporte de informações. Além das representações disponíveis, o Grupo 2 utilizou também alguns cartões em branco, distribuídos para serem apropriados livremente de acordo com as necessidades inesperadas (Figura 8) .

---

<sup>9</sup> Relato enviado por e-mail pelo participante 5 após o workshop.



**Figura 8.** Grupo 2 organizando as cartas na planta (esquerda) e planta pronta para a apresentação final (direita).

Neste caso, o Grupo 2 os utilizou para representar, tanto sensores cuja quantidade de cartões não eram suficientes, quanto para incluir outros tipos de sensores, além daqueles disponíveis nos *i|o cards*. No geral, a planta do espaço acrescida dos sensores mostrou-se bastante útil para auxiliar na organização e apresentação final das ideias.

## Resultados

Como resultado, a dinâmica adotada para o workshop possibilitou uma discussão aprofundada, em um tempo relativamente curto, de diferentes possibilidades para o ambiente. As principais ideias foram sintetizadas pelos próprios participantes e apresentadas no momento final. Para servir de *input* para o projeto, esta apresentação foi gravada e, em seguida, integralmente transcrita. As ideias foram então sintetizadas e utilizadas para a definição do comportamento padrão do sistema.

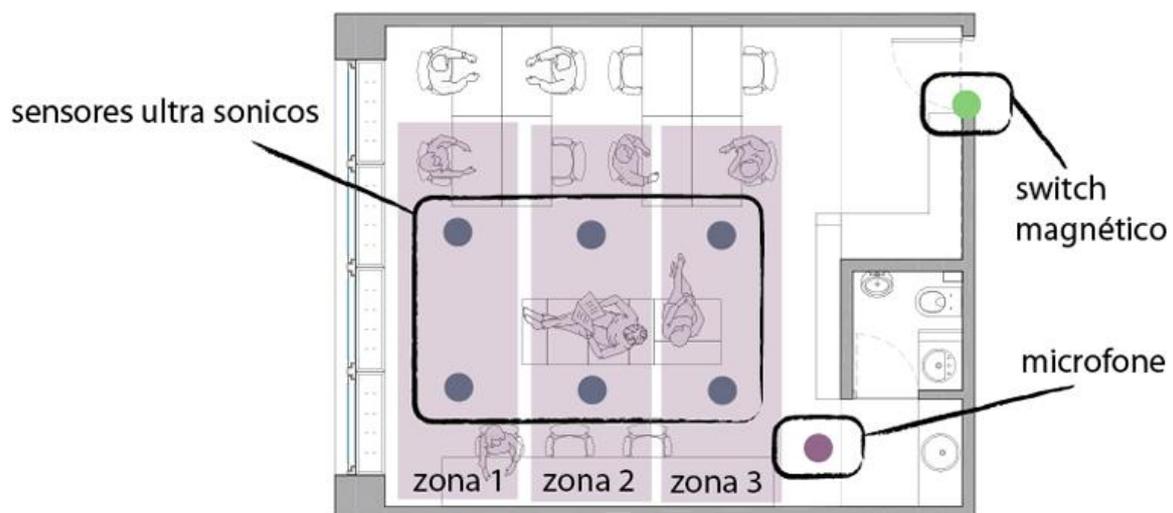
A apresentação final o Grupo 2, primeiro a comentar suas ideias, baseou seu discurso em três tipos de interação: eventos, comportamentos e controle. No grupo de eventos destacaram a importância de sinalizar a chegada de pessoas no espaço, de forma que os visitantes percebessem rapidamente que algo diferente aconteceu no espaço com sua chegada. Os eventos incorporariam também jogos acionados no mobiliário. Os comportamentos tratam da reação do sistema, de acordo com o tráfego de dados na rede e movimentação das pessoas no espaço, como se fossem “pegadas” de suas ações. Enfatizaram a importância destes comportamentos terem um componente de aleatoriedade para não ficarem muito repetitivos. Para completar, o controle compreende a possibilidade de ligar, desligar e alterar intencionalmente os padrões luminosos.

O Grupo 1 enfatizou a questão do cruzamento das interações no tempo, incluindo, tanto reações imediatas, quanto mudanças comportamentais de mais longo prazo. A partir de uma

análise direta do comportamento dos funcionários da empresa, colocaram a grande alternância entre os momentos de concentração nos quais estão todos sentados e calados, e os momentos nos quais fica nítida uma agitação geral. No final realçaram a importância de pensar nos níveis de prioridade dos diferentes comportamentos.

## Design do comportamento

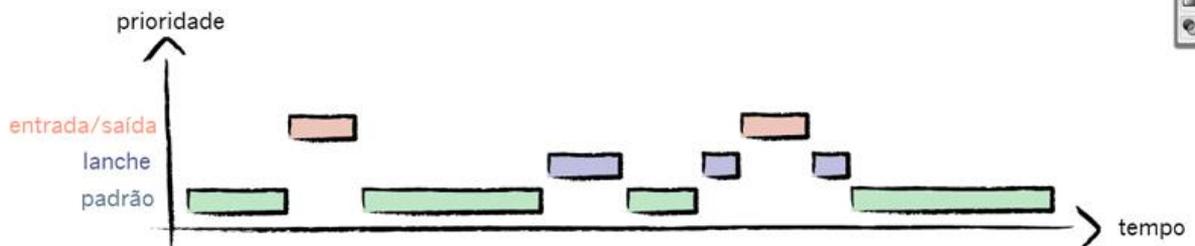
Após a análise das informações obtidas no workshop, foram definidos os sensores a serem instalados no espaço e sua localização, assim como o comportamento padrão a ser implementado. Além dos 25 triângulos luminosos, o sistema interativo contou também com seis sensores ultrassônicos instalados na estrutura do teto, um microfone na proximidade da cozinha e um sensor para captar a abertura e fechamento da porta de entrada (Figura 9). O comportamento foi implementado em linguagem PHP e pode ser alterado e expandido por outros comportamentos desenvolvidos pelos próprios usuários.



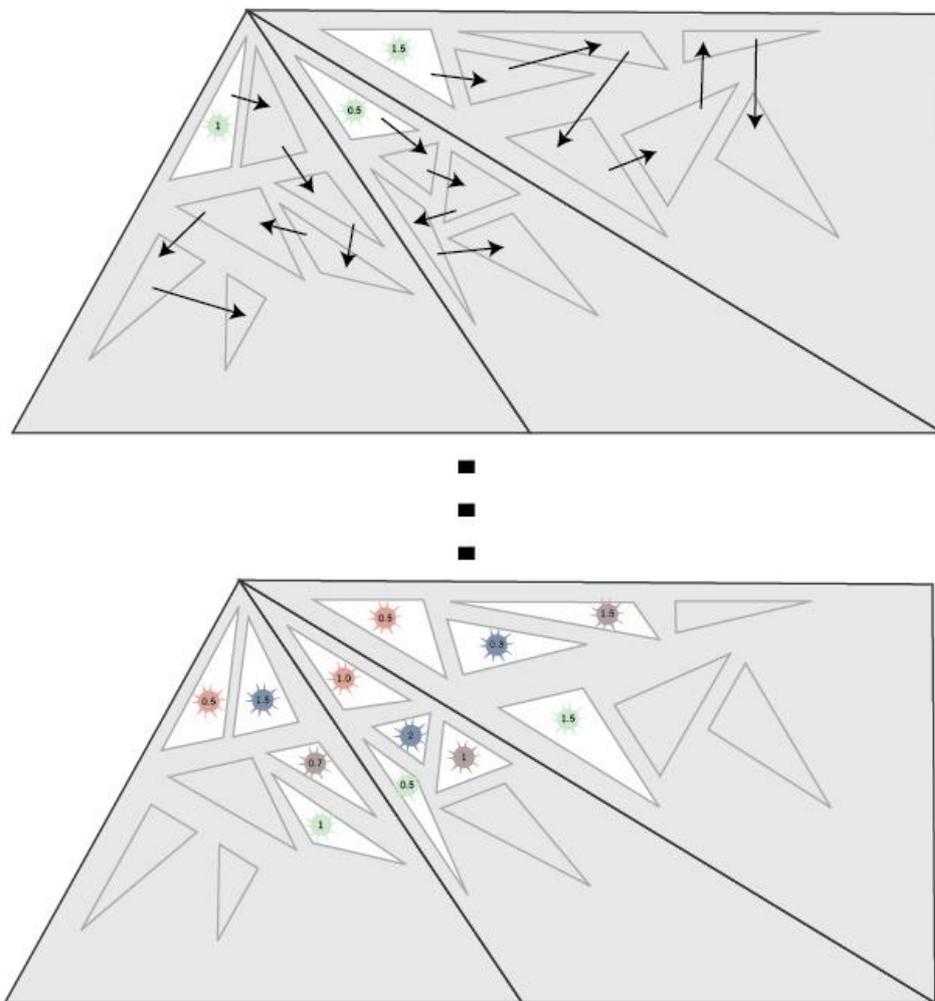
**Figura 9.** A escolha e distribuição dos sensores no espaço foi realizada a partir das discussões realizadas no workshop.

Foram definidas três interações distribuídas no tempo de acordo com seu nível de importância. As interações mais prioritárias se sobrepõem às outras, conforme mostrado na Figura 10. No nível mais baixo encontra-se a interação padrão, que acontece ao longo do dia e é baseada nos valores obtidos pelos seis sensores de distância ultrassônicos espalhados na estrutura aparente do teto. Para esta interação, o espaço e os triângulos luminosos foram subdivididos em três zonas, sendo que a média dos valores dos dois sensores presentes em cada zona determina a velocidade na qual o primeiro triângulo de cada grupo de triângulos pisca. A cada intervalo de 10 segundos este valor é reverberado para o próximo triângulo e o primeiro passa a piscar a partir do valor atual dos sensores. O objetivo é que, com o tempo, cada

conjunto de triângulos reflita a ocupação de sua respectiva zona e que o conjunto de todos os padrões reflita de maneira abstrata a movimentação dos seus ocupantes ao longo do tempo (Figura 11).



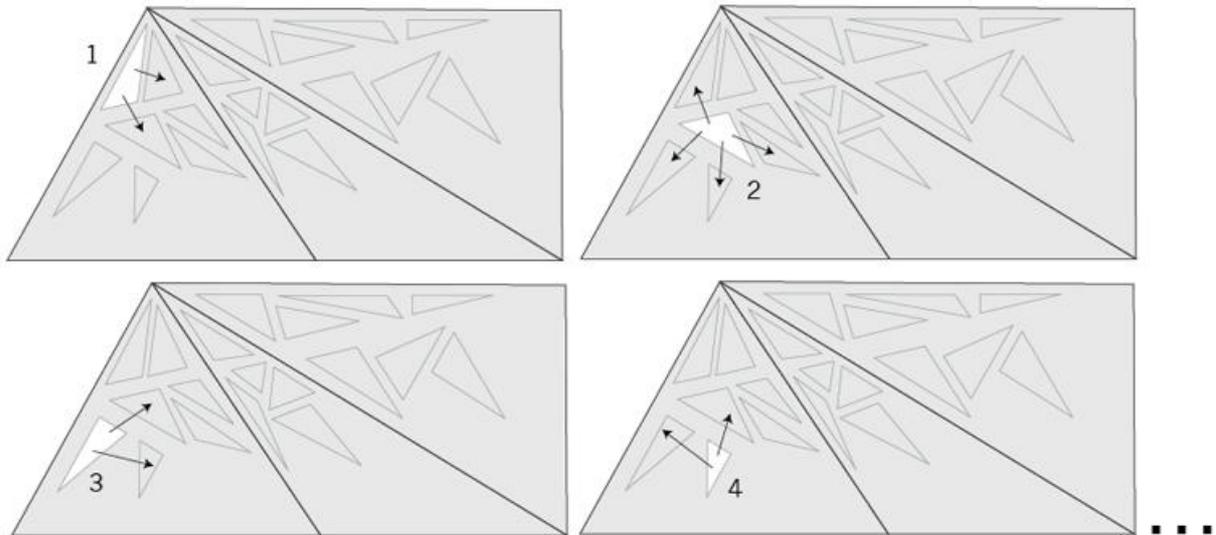
**Figura 10.** Representação gráfica da relação entre prioridade da interação e seu acontecimento no tempo.



**Figura 11.** Interação padrão. A figura superior mostra o primeiro passo, no qual o primeiro triângulo de cada grupo pisca em intensidade diferente (a estrela mostra o intervalo em segundos das piscadas). A imagem inferior mostra a parede após quatro passos. Os valores iniciais vão se propagando pelos triângulos de cada grupo.

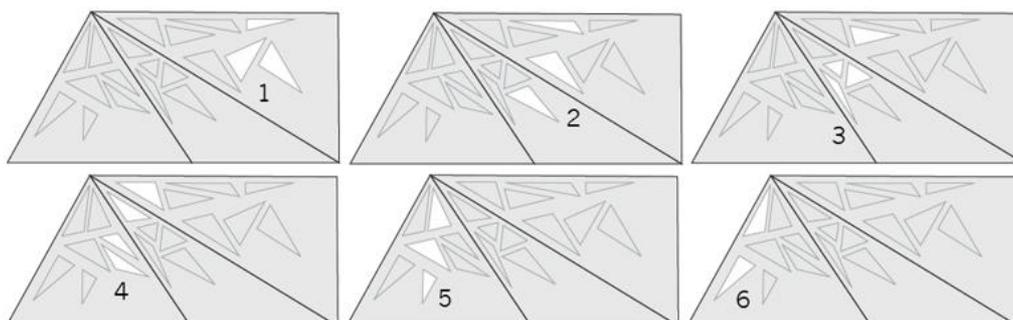
Esta interação padrão pode ser interrompida a qualquer momento pelas duas outras: a hora do lanche e a entrada ou saída de pessoas no espaço, sendo que esta última tem prioridade, ou seja, sobrepõe todas as outras quando acionada. A hora do lanche foi apontada, durante o

*workshop*, como o principal momento de conversa e descontração da empresa, de tal modo que optou-se pela instalação de um microfone na área da copa. Quando o microfone recebe um estímulo pontual grande, ou seja, quando o valor atinge um determinado pico, a interação é acionada. Esta é caracterizada pela brincadeira: apenas um triângulo é aceso e a atualização do valor do microfone determina qual será o próximo a ser acendido. Assim, diferentes desafios podem ser criados pelas próprias pessoas, como por exemplo, uma competição de quem consegue fazer a luz atravessar de um lado a outro em menor tempo (Figura 12).



**Figura 12.** Interação da hora do lanche. O primeiro triângulo é ligado e o próximo é determinado pelo valor captado pelo microfone.

A terceira interação do comportamento padrão é baseada na vontade expressa durante o *workshop*, de sinalizar quando eventos importantes acontecem, tal como a chegada de visitantes no espaço. Por este motivo, foi instalado um sensor magnético que capta a abertura/fechamento da porta. Quando acionado, um padrão de onda se perpetua em um movimento de vai e vem, que dura até cinco segundos depois que a porta foi novamente fechada (Figura 13).



**Figura 13.** Interação entrada ou saída de pessoas. Uma vez que a porta é aberta, grupos de triângulos são acionados em um movimento de vai e vem até que a porta seja novamente fechada.

O workshop contribuiu significativamente para o projeto. O envolvimento dos usuários auxiliou no desenvolvimento de um comportamento dotado de significado para os seus usuários cotidianos. Além do alcance do objetivo esperado, vários outros pontos merecem destaque e são discutidos na parte final deste artigo.

## Conclusões

O *workshop* compreendeu questões que vão muito além dos insumos para a criação de um comportamento padrão previsto como parte do espaço na proposta inicial do projeto. Entre outras constatações é importante ressaltar seu papel de gerador de insumos para a definição de um comportamento calcado no uso efetivo do espaço. Neste sentido, convidar usuários para participar do processo criativo não significa dizer que eles irão definir questões, e sim que eles gerarão dados a serem posteriormente considerados pelos *designers* responsáveis. Como Lawson (2005, p. 90) aponta, é muito importante compreender as demandas reais dos usuários de um sistema ou ambiente.

No caso deste projeto, o *workshop* teve ainda um papel fundamental em relação ao futuro deste ambiente. Como uma das características do sistema interativo desenvolvido é a possibilidade de intervenções futuras por meio de sua reprogramação, o *workshop* gerou insumos, tanto para os arquitetos quanto para os próprios usuários. Ideias específicas que não foram inicialmente implementadas podem estimular futuras intervenções. É importante ressaltar que a o desenvolvimento de um sistema interativo aberto – que prevê a possibilidade de alteração – foi uma resposta elaborada pelos arquitetos ao perfil dos clientes e usuários, cujas habilidades incluem a programação de web sites e notável abertura para experimentações com a tecnologia digital. Aqui a arquitetura vai além de seu papel de invólucro e o próprio espaço atua como estimulador de atividades criativas e trocas entre seus usuários.

A participação dos clientes e usuários no processo de *design* através do *workshop*, promoveu também o sentimento de apropriação do espaço pelos mesmos. O participante 2 relata que “no final, minha própria percepção do projeto geral amadureceu bastante e agora estou mais empolgada do que antes”<sup>10</sup>. Dado o caráter inovador da proposta, a dinâmica auxiliou no processo de entendimento e aumentou a consciência e conhecimento das pessoas que irão usufruir desta espacialidade, no que diz respeito às possibilidades ali presentes.

---

<sup>10</sup> Relato enviado por e-mail pelo participante 2 após o workshop.

Um outro aspecto a ser considerado é o subsídio da dinâmica para ampliar o repertório conceitual e prático dos participantes em geral. A mistura de clientes, usuários, arquitetos e pesquisadores forneceu uma base ampla e mista que contribuiu nitidamente para o enriquecimento das discussões colocadas. Segundo o relato do participante 6 “acredito que tudo isto produziu um número incrível de ideias e de ideias para outras ideias.”<sup>11</sup>

A utilização de material de suporte foi um aspecto essencial para o resultado positivo do *workshop*. As cartas e plantas permitiram a experimentação prática do processo de *design* de um espaço interativo, assim como abriram a oportunidade para diversos outros questionamentos e ações. Também teria sido interessante a utilização de suportes materiais para exploração dos padrões luminosos do conjunto de triângulos. Em um dado momento, o Grupo 2 chegou a esboçar estes padrões em um papel, o que constata que pensar em maneiras de facilitar e tornar tangível também este suporte teria contribuído ainda com o resultado final (Figura 14).



**Figura 14.** Detalhe do Grupo 2 e dos esboços da triangulação da parede que fizeram para auxiliar a discussão.

O projeto para a sede desta produtora digital é fruto de uma nova geração de *designers* e clientes que almejam um modo alternativo de trabalhar, caracterizado pela experimentação, abertura e colaboração dos processos. Neste caso, o processo de desenvolvimento do sistema interativo justapõe-se ao desenho das formas, à escolha das cores e dos materiais que compõem o espaço, e transpõe nele, os valores cultivados pelas pessoas que o habitam. O

---

<sup>11</sup> Relato enviado por e-mail pelo participante 6 após o workshop.

resultado é a integração das instâncias física e virtual em um único projeto, de maneira que extrapola o discurso funcionalista que normalmente é associado à tecnologia.

Em um mundo no qual objetos, carros, roupas e ambientes trocam informações com as pessoas e detectam suas ações e atividades, é preciso refletir sobre como ampliar e adicionar novas relações entre o homem e seu habitat. Acreditamos que faz parte da responsabilidade dos arquitetos e *designers* manipular esta tecnologia de forma a criar ambientes e objetos que inspirem a criatividade e imaginação no cotidiano das pessoas.

## Agradecimentos

Agradecemos à Produtora Digital D3 pela oportunidade de desenvolver o projeto. Ao Estúdio Guto Requena e ao i|o Design pelas informações sobre o processo. À FAPESP pelo financiamento da pesquisa que contribuiu com questões conceituais para o projeto.

## Referências

CARNEIRO, G. **i|o Cards**. 2010. Disponível em:

<<http://www.objetosinterativos.com.br/290/iocards/>>. Acesso em: 05 out. 2011.

DOURISH, P. **Where the action is**: the foundations of embodied interaction. Cambridge, MA: The MIT Press, 2004.

FOX, M.; KEMP, M. **Interactive architecture**. New York: Princeton Architectural Press, 2009.

IDEO. **Method cards**: 51 ways to inspire design. San Francisco: William South Architectural Books, 2002.

LAWSON, B. **How designers think**. Oxford: Architectural Press, 2005.

MOGGRIDGE, B. **Designing interactions**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.

SAFFER, D. **Designing for interaction**: creating smart applications and clever devices. Berkeley, CA: AIGA Design Press, 2007.

SAUTER, J. **Depoimento concedido em entrevista a Gabriela Carneiro**. Berlin: Univeristät der Künste Berlin (UDK), 30 mai. 2011.

VALLGARDA, A.; REDSTROM, J. Computational composites. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTOR IN COMPUTING SYSTEMS. **Proceedings...** San Jose, CA: ACM, 2007.