

Origami científico: a linguagem das dobraduras no *design* contemporâneo

ROSSI, Dorival Campos; TEIXEIRA, Samanta Aline

Resumo

Depois de atravessar inúmeras gerações e países, funções mais abrangentes estão sendo incorporadas ao *origami* além da simples confecção de objetos artísticos: o dobrar vem desencadeando uma série de novas construções dentro do projeto e da criação. Sob as novas representações e atuações que a arte de dobrar papel encerra, este artigo se propõe a investigar como o *origami* se configura nos dias de hoje e como se comporta como linguagem contemporânea aplicada aos processos projetuais das mais diversas naturezas. Relacionando teóricos, artistas, *designers*, etc., pode-se apontar a relevância de cada uma dessas áreas na configuração do *origami* científico e projetual. A modularidade, o coletivo, o construir consciente, o contemporâneo e a inovação são relações intrínsecas à práxis projetual que configuram um panorama adjacente e subordinado à estrutura principal. Aposta-se na essência do *origami* como uma funcionalidade tangível para o pensamento criativo.

Palavras-chaves: *Origami* – *Design* – Processos – Transdisciplinaridade – Inovação.

Abstract

After crossing several generations and countries, broader functions are being incorporated to *origami* than simply making art objects: the fold initiates a series of new buildings within the design and creation. Under the new representations and performances that the art of paper folding keeps, this article aims to investigate how the *origami* is configured nowadays and how it behaves while contemporary language applied to projective processes of diverse natures. To better understand the actual *origami*, relations are used inside branch of math, conceptual and projectual. Relating theorists, artists, designers, etc., can point out the relevance of each of these areas in the configuration of scientific and projectual *origami*. The modularity, the collective, the conscious build, the contemporary and the innovation are relationships intrinsic to the praxis projectual that shape a landscape adjacent and subordinate to the main structure governing. It bets on the essence of *origami* as a tangible functionality for creative thinking.

Keywords: *Origami* – *Design* – Processes – Transdisciplinarity – Innovation.

Introdução

Sabe-se que o *design* vem enfrentando uma série de mudanças em sua essência e que essas mudanças estão sendo particularmente intensas no Brasil. Com a modificação de currículos e a oficialização da profissão, o *design* está aumentando suas atuações, intervenções e colaborações nas grandes e pequenas cidades. Ser *designer* já não significa mais atuar exclusivamente nas fábricas, passando-se do plano das ideologias vanguardistas para ações diretas na sociedade.

Em nossa era pós-industrial, está-se diante de uma nova realidade em que as indústrias criativas estão ascendendo e ganhando força nas mais variadas áreas. São indústrias que cultivam paradigmas que fogem do senso tradicional, as quais buscam por janelas nunca antes notadas ou observadas com afinco. Algumas dessas janelas exploradas são as linguagens antigas, como os *crafts*. Estes, por sua vez, são hibridizados com as linguagens mais recentes (entre elas, a eletrônica), fomentando os mais diversos tipos de processos projetuais. Por processo projetual se entende o que seria a nova configuração do *design*, ou seja: “O projeto é um projetar contínuo, é exercer sempre uma crítica sobre a existência, e supor qualquer coisa de diferente e evidentemente melhor” (Argan, 2005, p.265). O projeto (ou *design*) é, então, nada menos do que um processamento de ações sucessivas de valorização que vão se atualizando conforme o tempo, o ambiente e a cultura (Rossi, 2003, p.95). O *origami* não somente entra nesta gama de resgates como tem sido atualizado como um dos objetos mais estudados e aplicados atualmente nos adventos contemporâneos.

Figura 1: As escritas possíveis para *origami*

折紙
折り紙
おりがみ
origami

Traduzido literalmente como “ato de dobrar papel”, o *origami* está se transformando de seu início singelo em cima de um papel para uma ferramenta de inovação palpável e reveladoramente potencializada dentro da transdisciplinaridade. Assim, este artigo postula três tipos de investigação sobre o *origami*:

- Em um primeiro momento, o foco se concentra no “esqueleto” do *origami*, como ele se dá, como se comporta, como se forma e o que essa formação implica, e o que dela se pode refletir e/ou aproveitar;
- Em um segundo momento, depois de explanada a estrutura compositiva e filosófica das dobraduras, parte-se para a comunicação e o ensino do *origami*, que é interativo, emergencial e coletivo – processo que, por ser imanente às dobraduras, contribui significativamente para a sociedade por meio da transmissão horizontal e inovadora do conhecimento;
- Por último, mas não menos importante, citam-se e se analisam alguns dos inúmeros processos criativos no mundo que utilizam a linguagem do *origami* como principal ferramenta em *design*.

Origami conceitual: a nomenclatura, filosofia e composição das dobraduras

Onde e como introduzir um fio entre dois fios, por onde passar, por qual espaço? É preciso ir de dimensão a dimensão para compreender melhor. Onde e como introduzir uma folha entre duas páginas, por onde passar, por qual espaço? (...) É preciso imaginar dobraduras, invaginações, situações extraordinariamente complexas que generalizam a prática e a noção de nó em todas as dimensões imagináveis (Serres, 2001, p.74-75).

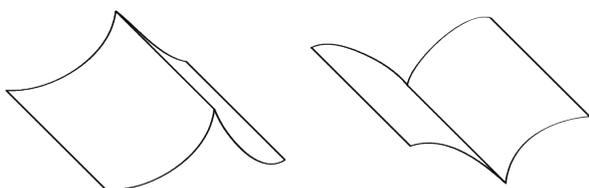
Serres (2001) introduz o princípio básico do conhecimento em gerar objetos complexos e pulsantes. Não são construções aleatórias nem mesmo com demasiada programação. Trata-se, antes, de saber explorar e fazer do ato de explorar a principal ferramenta para conceber ideias e objetos. Sendo assim, um dos raciocínios tangíveis ao *designer* é a dobra, pensamento vasto assim indicado: “As dobras estão na alma e só existem atualmente na alma. Isto já é verdadeiro no caso das ‘ideias inatas’: são puras virtualidades, puras potências, cujo ato acabado consiste em uma ação interior da alma” (Deleuze, 1991, p.44).

A importância da cultura oriental, enquanto aglutinadora das filosofias portadoras das velhas e novas linguagens, é assim confirmada, pois “buscar inspiração na natureza é uma tarefa difícil nos tempos de hoje, mas os japoneses parecem lidar com a

eletrônica com a mesma facilidade com que seus antepassados ouviam o vento” (Azevedo, 1994, p.75). Dentro da grande versatilidade da cultura japonesa, o *origami* ocupa um lugar considerável. Como objeto de estudo, foca-se na construção de *origamis* de acordo com princípios mais orgânicos, fazendo com que seja possível a aproximação destes com a teoria da subjetividade conhecida como *rizoma*.

Para situar melhor essa conceituação, trata-se da teoria desenvolvida por Deleuze e Guattari (1995), que diferenciam o pensamento filosófico objetivo (dicotômico ou árvore) do pensamento filosófico subjetivo, que é o *rizoma*. A árvore carrega o verbo “ser” em si e possui raízes e radículas conceituais que giram em torno da dualidade, da linearidade/ciclo e do clássico. Já o *rizoma* é diferente das raízes e radículas, pois sacode e desenraiza o “ser” para se configurar não como um começo ou um fim, mas um meio, um “entre”, ou ainda, um corpo sem órgãos. Como exemplo de um comportamento rizomático, Deleuze e Guattari citam a multiplicidade, que constitui uma realidade que deixa de se comportar como objeto ou sujeito para se tornar natural ou espiritual. As multiplicidades não possuem estruturas ou unidade, apenas linhas abstratas/linhas de fuga e são desterritoriais. Sua natureza mutante se conecta com outras multiplicidades e modificam a si mesmas constantemente: um *rizoma* pode se partir, quebrar-se e retomar seu lugar em uma ou outra linha. O *origami*, uma vez tratado de maneira apropriada, possui esse caráter construtivo, mutante e conectivo.

Figura 2: Os dois tipos de dobras possíveis em *origami*

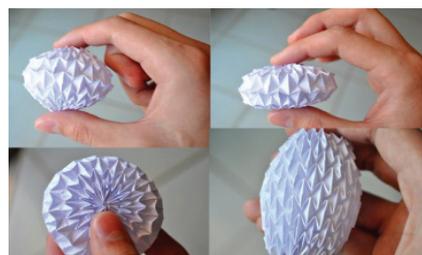


De acordo com Lang (2010), há dois tipos de dobras primárias em *origami*: a “dobra vale” e a “dobra montanha”. Por mais complexo e detalhado que possa ser um *origami*, ele nada mais é do que uma composição de diversas dobras vales e montanhas. Mas como uma simples folha de papel pode se transformar em um objeto complexo utilizando somente essas duas configurações possíveis?

Figura 3: Origami mutante “Fireworks”, de Yami Yamachi



Figura 4: Origami mutante “Magic Ball”, de Kade Chan



Se se considerar um *origami* clássico, feito a partir de um único papel sem cortes ou cola, o que possibilita sua potencial complexidade é o arranjo como suas dobras vales e montanhas estarão dispostas ao longo do papel. E essa disposição diz respeito não apenas ao espaço ocupado por uma ou outra dobra ou aos seus diversos tamanhos, mas à trama maquinal que o *origami* demanda: é necessário torcer, explorar, construir, marcar, mapear, transformar o papel em algo incognoscível até então. Não se trata apenas de desenvolver gestos manuais, mas raciocinar sobre e com o objeto, de maneira que ele traga em si um devir *origami*. Assim, a análise pura da dobra denota que “dobrar-desdobrar já não significa simplesmente tender-distender, contrair-dilatar, mas envolver-desenvolver, involuir, evoluir” (Deleuze, 1991, p.21). Se se considerar, então, o “*origami* modular” ou ainda *kusudama*, além da exploração das dobras em si, também é preciso o raciocínio de construção e conexão dinâmica.

Vejamos alguns modelos:

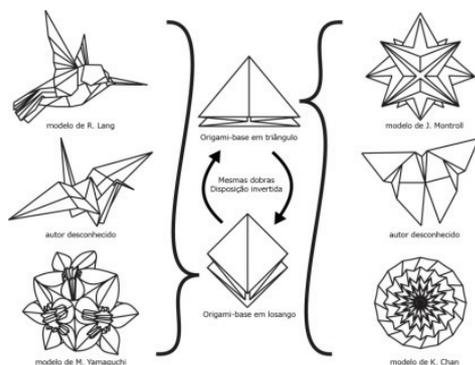
Figura 5: Modelos “Icosaedro com curvas e ondas”, de Meenakshi Mukerji; “Ômega Star”, de John Montroll; e “Pluto”, de Makoto Yamaguchi



Os modelos exibidos são *origamis* modulares, também chamados *kusudama* (くす玉), ou *origamis-unidades* (ユニット折り紙), espécie de dobradura que foge aos parâmetros tradicionais do *origami* japonês e é composta por módulos. Os *kusudamas* possuem diversas formas e naturezas particulares, mas todos os modelos modulares detêm uma característica em comum: sua estruturação se dá por meio da união de vários *origamis* independentes através de dobras, cola ou linha. Dobrar *origamis* modulares distintos significa necessariamente conduzir as dobras e a união das mesmas experimentalmente: “o rizoma conecta um ponto qualquer com outro ponto qualquer e cada um de seus traços não remete necessariamente a traços de mesma natureza” (Deleuze e Guattari, 1995, Introdução: Rizoma, p. 31). Assim se pode associar a ideia de *origami* à noção de dobra, uma maneira particular de dobrar e encaixar um módulo ao outro que muda toda a estrutura em si.

Existem vários “começos” comuns a diversos modelos de *origamis* diferentes, como mostra o esquema a seguir:

Figura 6: Conexões entre *origamis*-bases e alguns possíveis modelos resultantes



Os *origamis*-bases são muito comuns para inícios de diversos modelos diferentes em *origami*, sejam eles simples ou complexos. Se dobrar um *origami*-base em triângulo e não adicionar qualquer marca a mais, basta inverter seu eixo central de baixo para cima, e, com as mesmas marcas, têm-se o *origami*-base em losango. Apesar de ser o mesmo papel com as mesmas marcas, os *origamis*-bases são diferentes entre si e possuem caminhos distintos e particulares para obter resultados em dobraduras que nada se parecem umas com as outras.

Pode-se perceber que, além das estruturas básicas de dobras vales e montanhas presentes em toda e qualquer dobradura, há também algumas bases em comum com diversos *origamis*. Esse fato evidencia

que, de certa forma, todos os *origamis* estão conectados uns aos outros enquanto formas de raciocínios abrangentes. Essa nova configuração conceitual faz o *origami* diferir de apenas uma dobradura. A dobra e a dobradura se juntam para construir novas linguagens e percepções possíveis em *design*. A solda e a costura se juntam na tentativa de fazer emergir novos processos de produtos em *design*. Portanto, entende-se por *design* aquilo que costura, faz a junção e não apenas a forma em si, desconectada – a aglutinação entre esses dois paradigmas complexos, *origami* e *design*, tornar-se-á mais clara nos próximas sessões.

Origami emergencial: comunicação e ensino das dobraduras

Steven Johnson (2003) descreve o comportamento organizacional denominado emergência (ou *bottom-up*) que se aplica a alguns tipos de sistemas de auto-organização, tais como redes tecnológicas e grupos de seres vivos, como os cupins, formigas e mesmo grupos de seres humanos.

O conceito da emergência possui considerável semelhança com a linguagem do *origami* enquanto peça comunicativa. Por meio de oficinas, vídeos e diagramas ilustrativos, observa-se que o *origami* é transmitido por meio do fazer coletivo, em que não há hierarquias. Nesses termos, a linguagem verbal torna-se desnecessária uma vez que os gestos, as ações e os desenhos são autoexplicativos.

Figura 7: Reunião de fotos de oficina “Uma Dobra” na Unesp (2011)



Para melhor entender na prática como funciona a comunicação em dobraduras, aplicou-se durante quatro anos a oficina de *origami* “Uma Dobra”, ministrada por Samanta A. Teixeira, Junia Kimura e Maurício Rogério R. Ribeiro, alunos de *design* gráfico e de engenharia civil da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Bauru. A oficina foi ministrada durante o encontro local “*Interdesigners*”, consecutivamente nos anos de 2009, 2010, 2011 e, mais recentemente, em outubro de 2012.

No decorrer das oficinas, fica claro que a transmissão de conhecimento é dada pelo mecanismo indireto que Johnson (2003, p.23) descreve no comportamento das formigas. Em análise laboratorial, as formigas separavam instintivamente a parte ativa da colônia (onde trabalhavam e geravam comida), do cemitério (onde depositavam as formigas mortas) e da lixeira (onde jogavam restos de diversos materiais inutilizáveis e comida acumulada). Essa formação aconteceu em movimentos de *bottom-up*, ou seja, sem a necessidade da figura do líder, faziam com que o formigueiro se tornasse pulsante e organizado por si mesmo, apenas a partir das relações intrínsecas entre seus componentes.

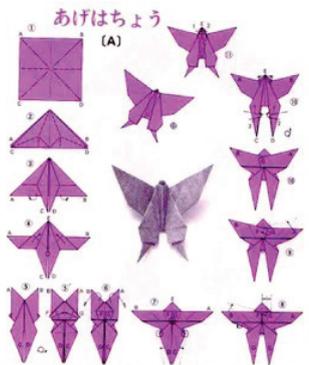
Johnson (2003) caracteriza também o comportamento emergencial com outro exemplo, além das formigas: a cidade de Manchester, na Inglaterra, que por 500 anos foi considerada uma cidade de domínio rural devido à falta de administração de alguma prefeitura, sem policiamento, sem autoridades da saúde pública ou qualquer órgão institucional próprio da gestão das cidades. Ironicamente ou não, a cidade se tornou um dos principais polos de tecnologia industrial de tecelagem do Império Britânico, ao mesmo tempo em que se tornava também uma cidade perigosa do submundo. Há, na emergência de *feedbacks* intensos entre seus componentes, padrões interativos, controles indiretos, uma mistura de anarquia e ordem.

Figura 8: Reunião de fotos de oficina “Uma Dobra” na Unesp (2012)



O mesmo ocorre com o ensino do *origami* em formato de oficina. Havia semilíderes de início, mas apenas para apresentar a proposta, que mudava constantemente de objetivos durante o decorrer da oficina. Pelo mapeamento de dobras, os participantes estavam livres para sugerir outros modelos de diferentes naturezas. Quando a oficina começava, já não se sabia quem era aluno e quem era o professor. Se em uma sala de aula comum essa divisão faz sentido, na oficina de *origami* ela perde todo o propósito. Ocorre um grande diálogo gestual e oral entre os membros da oficina, o limite entre quem orienta e quem é orientado se borra e se mescla. A troca de experiências é tão intensa que nenhuma pessoa que se habilitou a fazer a oficina saiu sem conseguir fazer todos os modelos propostos, alguns até de grande dificuldade e detalhismo, e isso ocorria mesmo que a maioria dos participantes nunca tivesse qualquer contato com as dobraduras até então. O mesmo comportamento ocorre com os diagramas ilustrativos, criados por Yoshizawa, que são de uma linguagem espantosamente simples e acessível.

Figura 9: Diagrama da borboleta “Agehachôu”, de Akira Yoshizawa



Os diagramas se tornaram o principal elemento comunicacional das dobraduras, revolucionando e disseminando popularmente o *origami* no mundo todo. Além dos diagramas, há hoje diversos vídeos tutoriais *on-line* realizados por fãs e conferências que investem no *origami design* como um dos principais veículos de arte e comunicação, trazendo vários origamistas talentosos e que, até então, eram desconhecidos. Johnson (2003) confirma que, atualmente, constroem-se sistemas de auto-organização com aplicação de *softwares*, *video games*, arte, música. Constroem-se sistemas emergentes para recomendar novos livros, reconhecer vozes. Nossa vida cotidiana foi invadida pela emergência artificial. Com o *origami* e sua transmissão não é diferente.

Aponta-se na dobradura a configuração de uma linguagem independente e universal, que pode alcançar qualquer pessoa e não requer um conhecimento acumulativo ou prévio: “sem líder, ou líderes, as formigas, mediante relações colaterais (...), constroem e organizam ‘por si mesmas’ todo o trabalho do formigueiro” (Johnson, 2003, Capítulo 1: O Mito da Formiga-Rainha, p. 21). Essas trocas de informações permitem com que novos paradigmas de dobra e dobradura possam surgir e, com o *design*, possam fomentar os mais variados e inéditos processos científicos inovadores que serão exemplificados a seguir.

Origami projetual 1: princípio do compacto para viagem e expandido para o destino

Durante o *Google Zeitgeist Minds* de 2010 – evento com uma série de palestras *on-line* que objetivam explanar diversas perspectivas sobre questões globais a partir de alguns dos principais pensadores do

nosso tempo –, o físico e origamista Robert Lang fez um discurso inédito e extremamente cooperador para a seriedade do *origami* aplicado em nossa realidade atual. Lang afirmou que, em virtude de diversas pesquisas teóricas e projetos aplicados, o *origami* está presente não apenas na arte e na comunicação, mas também na medicina, microbiologia, arquitetura e astronomia. Uma das grandes inovações que o *origami* pôde fornecer para essas e tantas outras áreas do conhecimento é a facilidade com que as dobras podem ser mudadas de acordo com a situação. Nas palavras do próprio Lang, os objetos são pensados para serem pequenos para a “viagem”, pois se dobram e assim se compactam e, quando chegam ao seu destino, podem voltar à sua forma original, ou seja, desdobram-se e se expandirem.

Um de seus exemplos é o *heart stent*. O pesquisador Zhong You, da Universidade de Oxford, aplicou o raciocínio da compactação por meio da dobra a um tubo que desobstrui as artérias coronárias do coração, impedindo a ocorrência do infarto nos pacientes – procedimento cirúrgico conhecido como angioplastia. Outro exemplo de aplicação do princípio do *origami* citado é o *design* de *air bags*: uma vez mais, o objeto precisa ser minúsculo para caber dentro do volante, e necessita se expandir rapidamente para proteger o motorista no caso de algum acidente, razão pela qual o *air bag* precisa ser dobrado não de forma aleatória, mas de uma maneira precisa, engenhosa, uma vez que sua expansão precisa ocorrer em menos de três segundos. Esse tipo de precisão com margem de erro extremamente diminuta é possível com o *know-how* do *origami* científico: saber onde e como dispor as dobras vales e as dobras montanhas. Outros estudos aplicados usando a dobra como principal ferramenta de trabalho são os telescópios espaciais da NASA: na Terra, são pequenos para economizar o combustível do foguete de lançamento e, no espaço, voltam ao seu tamanho original para poderem analisar com precisão constelações, planetas, meteoros, etc. O atual acidente do meteorito caído na Rússia, cujo impacto deixou mais de mil feridos, prova que esses tipos de pesquisas astronômicas estão se tornando cada vez mais importantes.

Por fim, o último e mais surpreendente exemplo citado por Lang é o estudo do físico Paul Rothemund, do Instituto Tecnológico da Califórnia, que chegou a desenvolver técnicas para dobrar a forma do DNA. Todos esses citados projetos da área científica comprovam que o *design* pensado em dobra possui um potencial extremamente útil para a so-

cidade como um todo. O *origami* carrega uma imãncia mutante tão elevada que pode permear praticamente todos os tipos de inovação tecnológica.

Origami projetual 2: processos criativos em dobra e com a dobra

A arte não consiste mais, aqui, em compor uma “mensagem”, mas em maquinar um dispositivo que permita à parte ainda muda da criatividade cósmica fazer ouvir seu próprio canto. Um novo tipo de artista aparece, que não conta mais história. É um arquiteto do espaço dos acontecimentos, um engenheiro de mundos para bilhões de histórias por vir. Ele esculpe o virtual (Lévy, 1996, p.149).

Lévy traz para o *designer* uma série de novas possibilidades em diferentes naturezas quando apresenta o virtual em todo o seu juízo. O virtual representa “um modo de ser fecundo e poderoso, que põe em jogo processos de criação, abre futuros, perfura poços de sentido sob a platitude da presença física imediata” (Lévy, 1996, p.12). É a partir desse novo leque de paradigmas que as criações contemporâneas podem se apoiar e se compor, trazendo projetos híbridos extremamente ricos em conceitos, linguagens, estruturas e materiais. Alguns desses projetos serão tratados nesta sessão com o objetivo de verificar a potência do pensamento em *origami* quando lançado ao *design* processual atuante no mercado. Tomou-se o *designer* Laszlo Tompa como exemplo de aplicação dos módulos e encaixes precisos, tal como os *kusudamas*, para conceber seus processos de produto:

Figura 10: “Illusion Box”, por Laszlo Tompa



Figura 11: “Flower Lamps”, por Laszlo Tompa



Utilizando o pensamento complexo indicado por Morin (2011) como alicerce analítico, buscam-se maiores forças de atuação e configuração do que as visões unilaterais permitem observar. Nota-se, então, que, no âmago do trabalho de Tompa, há uma concepção visceralmente entrelaçada com a idealização de um *origami*, em especial os modulares, que ainda estão em processo de concepção. Há uma importância não apenas no objeto em si, mas principalmente no raciocínio que ordenou toda a sua estrutura.

Tompa é um *designer* húngaro de telhas e azulejos (um ramo bem específico e até excêntrico do *design*); é formado na Universidade Húngara de Artes e Design (*Magyar Iparművészeti Egyetem – MIE*) na capital Budapeste, em 1993. Contou-se como melhor exemplo deste *designer* a caixa “Illusion Box”, trabalho que recentemente também serviu de referência para a concepção das luminárias “Flower Lamps”. Em uma conversa *on-line*, Tompa nos esclareceu diversos pontos sobre a concepção da “Illusion Box”: “A ideia veio à minha cabeça durante um projeto periódico de azulejos. Fiz experimentos com triângulos regulares e quadrados baseados em malhas (mosaicos).”¹

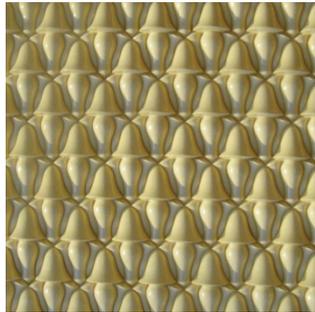
Figura 12: umas das unidades de telhas, por Tompa



Tompa prossegue: “Eu desenvolvi essas formas para transformá-las em telhas 3D: são objetos cortados na metade (meio cone, meia esfera, etc.) que eu consegui unir através do encontro dos seus eixos. Foi então que obtive um eixo de rotação maleável entre essas formas.”

1 Tradução feita pelos autores.

Figura 13: Telhas-mosaicos concebidas a partir da união de eixos, por Tompa



Conclui o *designer* húngaro: “Durante o desenvolvimento das telhas, eu percebi que três quartos dos elementos podiam ser usados como suporte nos cantos e a superfície total da parede poderia ser coberta com as telhas através dessa ligação. Quando trabalhei com esses elementos de canto, uma pergunta veio: ‘E se um cubo for coberto com esses elementos em espaços não correspondentes?’ A coisa mais importante durante um projeto é fazer as perguntas certas. Desde então, pude começar a desenvolver progressivamente a ideia básica. Eu já fiz outras caixas com madeira antes de poder dizer que eu deveria fazer caixas com essa ideia. Eu projetei 16 variedades no computador até chegar neste modelo final (a “Illusion Box”) que se tornou o melhor protótipo feito por mim. Então, foi dessa forma que a telha de parede se transformou em uma caixa de madeira”.

Basicamente, o que Laszlo pretende dizer é que, por meio de seu raciocínio em ligar diferentes formas por seus eixos e rotações, foi possível transpor suas telhas do plano bidimensional para o plano tridimensional – os cantos das paredes, o cubo-caixa e as luminárias.

Percebe-se que há dois segmentos importantes no raciocínio de Tompa. Primeiro: a simplicidade de suas formas, trabalhadas apenas no arredondamento, na união, no aumento e na diminuição de quadrados e triângulos, cones e círculos. Segundo: a precisão de encaixe, uma forma complementa o espaço vazio da outra: há uma interdependência entre as diferentes formas que compõem o todo. Mesmo sendo formas completamente diferentes, de tamanhos e formas também diferentes, elas se comportam tal como módulos de *origami*, e é exatamente essa diferença entre os módulos que garante a plasticidade da “Illusion Box”. Outro fator importante é a transposição da orientação 2D para 3D – da maneira como Tompa descreve, foi o objeto que

demonstrou ao *designer* como ele deveria se formar e não o contrário. Esse comportamento é pouco explorado hoje em nossa cultura, especialmente no ramo da criação e do projeto, como Flusser pontua: a cultura oriental deixa emergir da matéria a forma enquanto seu devir próprio:

Podemos observar como surgem formas entre as mãos dos orientais, por exemplo, ideogramas escritos com pincel, flores de papel (...). Em todos esses casos não se trata de uma ideia imposta sobre algo amorfo; trata-se de fazer surgir de si mesmo e do mundo circundante uma forma que abarque ambos (Flusser, 2007, p.208).

Um exemplo oriental de grande influência do *origami* está no trabalho do *designer* de moda japonês Issey Miyake:

Figura 14: Coleção outono/inverno Eco-origami (2012-2013), por Issey Miyake



Figura 15: Transformação do pano-origami inicial para a peça final, a roupa



Realizado com sua equipe de laboratório Reality

Lab e com o origamista e cientista computacional Jun Mitani, Miyake projetou a coleção *Eco-origami*: peças de roupas que possuem uma forma inicial em duas dimensões tal qual um *origami* e que, quando desdobradas, passam a ter três dimensões e adquirem a forma da roupa em si, como vestidos, bolsas, blusas e calças. A ideia possibilitou a reutilização de vários tecidos que foram descartados anteriormente; além disso, maximizou o conceito de “dobrar roupas”, ou seja, o estado de guardar uma roupa em um armário passou a ter tanta importância estética quanto o momento de usá-la. As engenhosas dobras também possibilitaram um tingimento extremamente particular e interessante aos tecidos, possível apenas quando dobrados de tal forma precisa e geométrica.

A seguir, como exemplo aplicado ao *design* e à arquitetura e de referência clara às dobraduras, constata-se determinados edifícios que desafiam tanto a gravidade quanto os limites de formato. Tais edificações pertencem ao Laboratório de Arquitetura Visionária (LAVA). Fundado em 2007, por Chris Bosse e Tobias Wallisser, a empresa possui sedes na Alemanha, Austrália e Emirados Árabes Unidos e vincula pesquisas de diversas áreas às equipes profissionais, em busca de inovação, tecnologia e diferencial.

Nesse ínterim, nota-se um padrão: assim como o *origami* desafia os formatos do papel, o LAVA desafia os formatos construtivos urbanos, fazendo com que os limites entre a engenharia dos materiais e os ideais do *design* estejam cada vez mais estreitos. Uma das propostas da empresa é gerar uma ponte entre o sonho/desejo e o mundo real por meio do não conformismo.

Figura 16: Vitrine de uma loja italiana, origamis elaborados pelo LAVA



A imagem mencionada anteriormente é um dos

trabalhos do LAVA: a vitrine de *La Rinascente*, feita com 1.500 *origamis* em papéis reciclados que incorporam a dinâmica dos recifes de corais. Segundo Bosse, um dos criadores da vitrine, os corais possuem um comportamento organizacional inteligente, regido plenamente pela sustentabilidade. O desenvolvimento sustentável não diz respeito somente à gestão em prol da preservação da natureza, elenca maiores fatores do que aparenta de início, confere *feedback* tanto para o meio quanto para o usuário, ao mesmo tempo em que reforça a importância do papel do *designer* nos estudos criativos:

Se o desejo é o motor do desenvolvimento sustentável, a criatividade é seu combustível: é a criatividade que dará o impulso ao empreendedor para imaginar um produto ou serviço que ofereça mais (satisfação às necessidades) com menos (recursos e trabalho). (...) É a criatividade que vai permitir ao pesquisador encontrar soluções elegantes para problemas cada vez mais complexos (Thierry Thouvenot *apud* Kazazian, 2005, p.8).

A sustentabilidade, em convergência com raciocínios da natureza e a linguagem dos *crafts* como o *origami* é uma das muitas conexões que o LAVA se dispõem a elaborar em seus projetos. Outro exemplo de uso claro à linguagem do *origami* é o abrigo para emergências *Digital Origami Shelter*, baseado na molécula de água e nos hotéis-cápsulas japoneses.

Figuras 17 e 18: *Digital Origami Shelter*, por LAVA

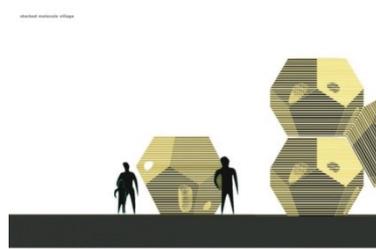
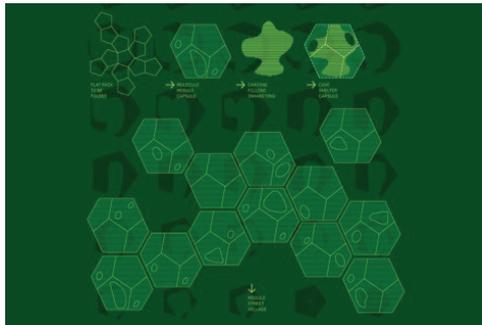


Figura 19: O abrigo planejado, por LAVA

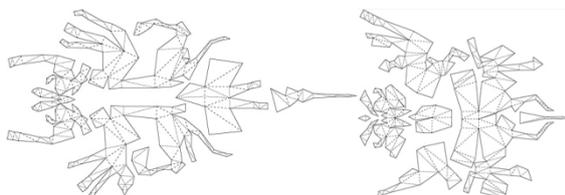


O abrigo tem a versatilidade de ser pequeno, fácil de ser construído e carregado por helicópteros em situações de emergência. Possui um espaço suficiente para abrigar dois adultos e uma criança, além de outro espaço menor para fazer refeições e leitura. O LAVA procura uma contínua definição de novas expansões na criação dos espaços metropolitanos e nas visões arquitetônicas. A empresa acredita que cada novo projeto de arquitetura comporta uma ampliação da tecnologia contemporânea e, por isso, carrega também uma grande responsabilidade com o público e o meio ambiente.

Figura 20: Dois tigres em forma de *origami* para celebrar o Ano Novo Lunar Chinês, por LAVA



Figura 21: Esquema de planificação dos tigres, por LAVA



Utilizando a linguagem do Festival das Lanternas Chinesa, mais a combinação do *zhezhi* (dobradura em chinês), o LAVA criou, em 2010, as esculturas demonstradas nas Figuras 20 e 21: dois tigres agachados para celebrar o feriado mais importante

da China, o Ano Novo Lunar Chinês. Instalados no pátio de *Customs House*, em Sydney, a empresa projetou os gigantes tigres com 2,5 metros de altura por 7 metros de comprimento e ambos possuem 200 quilos. Os tigres foram feitos apenas com materiais recicláveis, alumínio e barrisol, e a adição da iluminação de baixa energia das lâmpadas LED. As esculturas também simbolizam a preocupação com a extinção de diversos animais, entre eles os tigres. Esse projeto reflete a possível interação entre as tradições culturais com as experimentações e tecnologias atuais.

Além do aspecto de conexão interativa que a linguagem do *origami* resguarda, aponta-se uma nova mudança de paradigma também sobre o *craft*, que literalmente significa “ofício”, “habilidade”, e designa o fazer manual, artesanal. O *craft* é uma técnica que remonta aos tempos mais longínquos da Pré-História, mas vem sendo resgatado e utilizado em muitos processos de projetos contemporâneos.

Diferentemente da concepção do antigo desenho industrial – em que o manual e o maquinário se encontravam em grupos distintos e insolúveis entre si e no qual o que era *design* tinha de passar pelas máquinas e o que era feito à mão constituía meramente um objeto artesanal –, hoje esse retorno ao contato direto com o material, com estudos e manuseios experimentais táteis estão voltando a fazer parte do *design* contemporâneo. Esse retorno não constitui apenas um resgate de técnicas, mas uma atualização destas em conexão com as novas tecnologias, como as mídias digitais. O novo e o antigo aglutinam suas diferentes atuações e formações e trazem à tona novas linguagens contemporâneas.

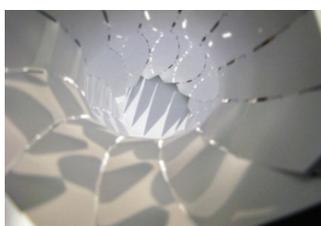
O *craft* atualizado se evidencia em empresas criativas como o Mode/modeLab, estúdio e laboratório experimental de *design* e investigação coletiva com sede no Brooklyn, em Nova York. Fundado por Ronnie Parsons e Akos Gil, o estúdio se propõe a formar e informar diversas pesquisas aplicadas em conexões com materiais e processos. Mode/modeLab promove diversos *workshops*, experimentações e estudos sobre módulos, materiais diversos e prototipagem híbrida entre *hardwares* e *softwares*. Nos *workshops*, são utilizadas ferramentas digitais como os programas Grasshopper, Rhino, Maya e microcontroladores de Arduino. Dentre as propostas experimentais, um dos objetivos é construir protótipos físicos e virtuais que se comuniquem com as pessoas e com o mundo ao redor. Há uma relação íntima dentro do estúdio Mode na utilização transdisciplinar das linguagens digitais (diversos progra-

mas de computador para modelagem, programação e mapeamento matemático) com as tecnologias físicas (sensores remotos e máquinas industriais de corte a laser – CNC) e as linguagens tradicionais (*kirigami* e *craft*).

Ao aglutinar inúmeros processos diversificados como os citados, o resultado é uma grande esfera signíca que contém em seu âmago a estética relacional (Bourriaud, 2009), a pulsação das antigas e das novas linguagens e paradigmas híbridos.

Um dos trabalhos mais relevantes do estúdio Mode/modeLab é a exposição *The business of Aura* (O Negócio da Alma), em Nova York, onde há uma forte presença do *kirigami* (ramo à parte do *origami* que utiliza dobras e recortes diversos).

Figuras 22 e 23: Alguns protótipos da instalação “The business of Aura”, por Mode/modeLab



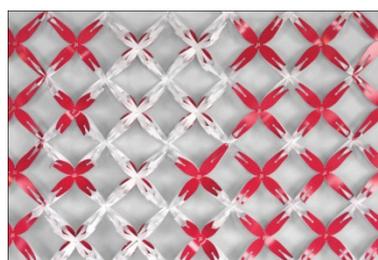
A exposição inclui pintura, desenho, fotografia, protótipos esculturais e instalação. Nela, buscou-se trazer à tona o potencial do estúdio no processo de produzir a *aura*, ou alma, e focar metodologicamente sobre elementos como a qualidade de materiais, tato superficial, geometrias marcantes, formas animadas e a luz.

Figuras 24 e 25: Estudos de encaixes, manuseios e geometria, pelo estúdio Mode/modeLab

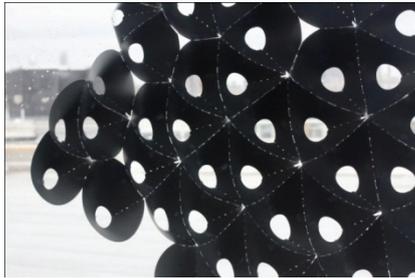


Outro trabalho do estúdio Mode/modeLab, em colaboração com o estúdio Tietz-Baccon, é o *Material Intelligence*, que ofereceu grande contribuição no âmbito do *craft* e da experimentação de materiais diversos, além também da exploração das formas, texturas, cores e padrões de mosaicos em formas orgânicas. O *Material Intelligence* é uma oficina de prototipagem que acontece no mês de agosto, em Nova York, desde 2010, e envolve o trabalho tanto de profissionais quanto de estudantes na concepção de uma variada gama de objetos orgânicos.

Figuras 26 e 27: Oficina *Material Intelligence*, por estúdio Mode/modeLab



Figuras 28 e 29: Oficina *Material Intelligence*, por estúdio Mode/modéLab



O *Material Intelligence* possui como *briefing* a relação entre o objeto projetado e as forças perceptíveis/táteis que giram em torno desse objeto e, por meio desse processo, navega entre as multiplicidades de força. Os protótipos servem como *links* ativadores entre o *design* inovador e materiais de pesquisa, unindo estrategicamente a fabricação digital, tecnologias contemporâneas e ambientes associativos. Para se obter o *kirigami* ilustrado pelo estúdio Mode, já não há mais necessidade de tesoura e cola, são usadas máquinas de corte a *laser* e princípios de união modular intensos e associativos. Entre as forças que resguardam os protótipos do *Material Intelligence*, há uma gestão em particular que carrega intenso raciocínio sobre a modulação e a conexão, importante também para o *origami* modular. O *origami* dos dias hoje é uma constante exploração de formas e atuações que nem sempre estão condensadas na figura do papel. Isso acontece porque o *origami/kusudama/kirigami* transcende a limitação do material, ou seja, ele é, antes de tudo, uma ideia e a principal ferramenta do *designer*.

Considerações finais

Essa reflexão investigativa procurou estender ao máximo o paradigma *origami*, seus comportamentos, estruturas e, principalmente, as contribuições que podem compor com o *design* e a inovação. Um ponto importante é se fazer notar que, como outros objetos sensíveis (Rossi, 2003, p.99), o *origami* está sendo atrelado às linguagens eletrônicas, tanto em sua

disseminação quanto em estruturação propriamente dita. Um dos grandes objetivos foi a destinação do pensamento complexo às dobras e dobraduras, sem cortar o nó górdio das problemáticas de investigação, de maneira a complementar de forma rica e transdisciplinar o que é o *origami* enquanto raciocínio científico e projetual.

Na área acadêmica brasileira há pouquíssimas pesquisas que buscam o *origami* no escopo do pensamento científico, social e criativo. Em contrapartida, o *origami* contemporâneo (objeto mutável em dobra que permeia sobre milhares de projetos artísticos, urbanos e tecnológicos) está sendo utilizado e incorporado por americanos, europeus, japoneses, entre outros países, já há algum tempo. Daí a importância e o pioneirismo desta pesquisa por elencar, descrever e oficializar o *origami* científico em diversos dos seus âmbitos e aspectos constitutivos. Validar os projetos que ocorrem em massa pelo mundo afora também se tornou um dos objetivos desta investigação, de modo a ampliar as referências de mercado para os estudantes e pesquisadores do *design*.

O recorte aqui adotado é bastante limitado dentro do grande campo do *origami* contemporâneo, assunto de diversas teorias matemáticas, aplicações computacionais e numerosos projetos criativos/sociais em todo o mundo. Merecem registro muitos outros colaboradores desse tema, tais como Erik Demaine (Estados Unidos), Tom Hull (Estados Unidos), Eric Joisel (França), Paul Jackson (Israel) e Satoshi Kamiya (Japão). Demaine, por exemplo, é considerado atualmente um dos maiores intelectuais reconhecidos nos estudos sobre o *origami* científico: professor e pesquisador do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), Demaine vem contribuindo significativamente para a seriedade do *origami* em projetos aplicados, como nos estudos nanotecnológicos do *origami* transposto sobre estruturas proteicas, algoritmos, geometria das dobraduras e *softwares* simuladores de *crease patterns*. No Brasil, a professora Mari Kanegae é uma das principais percussoras no ramo da arte do *origami*, liderando o Grupo de Estudos de *Origami* (GEO), em São Paulo, a partir do qual chegou a atuar em nível mundial com a exposição sobre imigração japonesa no Brasil. Portanto, são muitas as referências.

A pesquisa sobre o *origami* é muito ampla, praticamente infindável, a dobradura faz *links* com diversas outras áreas, transfigurando-se em uma natureza expansivamente maior do que sua singela origem nas mãos de um *origamista*.

Referências

- ARGAN, G. C. (2005). *História da arte como história da cidade*. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- AZEVEDO, W. (1988). *O que é Design*. São Paulo: Brasiliense.
- _____. (1994). *Os Signos do Design*. São Paulo: Contato Imediato.
- BOURRIAUD, N. (2009). *Estética relacional*. São Paulo: Martins Editora.
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. (1995). *Mil Platôs – Capitalismo e Esquizofrenia*. Rio de Janeiro: Edições 34.
- DELEUZE, G. A. (1991). *Dobra: Leibniz e o barroco*. Campinas: Papirus.
- FLUSSER, V. (2007). *O mundo codificado – Por uma filosofia do design e da comunicação*. São Paulo: Cosac Naify.
- JOHNSON, S. (2003). *Emergência – a vida integrada de formigas, cérebros, cidades e softwares*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- KAWARAZAKI, M. (1978). *Nihongo: Kana – An Introduction to the Japanese Syllabary*. Japan: Bonjinsha.
- KAZAZIAN, T. (2005). *Haverá a idade das coisas leves – Design e desenvolvimento sustentável*. 2. ed. São Paulo: Senac.
- LÉVY, P. (1996). *O que é o virtual?* São Paulo: Edições 34.
- MORIN, E. (2011). *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre, Sulina.
- ROSSI, D. C. (2003). *Transdesign: Folias da Linguagem. Anarquia da Representação. Um estudo acerca dos objetos sensíveis*. São Paulo. Tese – Doutorado em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- SERRES, M. (2001). *Os cinco sentidos – Filosofia dos corpos misturados*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Webgrafia

- 132 5. ISSEY MIYAKE. (2012). (Domínio Decyng). Disponível em: <<http://www.shdnsm.com/2012/06/08/issey-miyake-132-5-eco-origami-collection/>>. Acesso em: 2 nov. 2012.
- BEIGUELMAN, G. O processo e a obra. (Site pessoal). 2011. Disponível em: <<http://www.desvirtual.com/o-processo-e-a-obra/>>. Acesso em: 27 mar. 2012.
- Blog oficial do Laboratório de Arquitetura Visionária. (2012). Disponível em: <<http://l-a-v-a.blogspot.com/>>. Acesso em: 28 nov. 2010.
- Budapest universities: Universities, colleges and schools in Budapest. Disponível em: <http://www.inhungary.com/links/budapest_universities.html>. Acesso em: 15 mar. 2012.
- DEMAINE, E. (2012). Short Biography. (Site pessoal). Disponível em: <<http://erikdemaine.org/about/#bio>>. Acesso em: 31 mar. 2012.
- FABRICATED HARVEST par John Adams et Ricki Dwyer. (2011). (Blog Reflexdeco). Disponível em: <<http://blog.reflexdeco.fr/2010/09/fabricated-harvest-par-john-adams-et-ricki-dwyer/>>. Acesso em: 28 mar. 2012.
- Issey Miyake 132 5. Eco-Origami Collection. (2012). (Domínio Shedonism). Disponível em: <<http://blog.decyng.com.ar/?s=issey+miyake>>. Acesso em: 2 nov. 2012.
- LANG, Robert. (2010). Origami Design. Estados Unidos, US Zeitgeist. (Domínio Youtube). Disponível em: <<http://youtu.be/-9EvAY8xCBc>>. Acesso em: 5 jan. 2012.
- LANG, Robert. (2012). (Site pessoal). Disponível em: <http://www.langorigami.com/>>. Acesso em: 28 mar. 2012.

Material Intelligence: Intensive Design and Prototyping Workshop. (Site afiliado ao estúdio modeLab). Disponível em: <<http://materialintelligence.nu/>>. Acesso em: 28 fev. 2011.

PL 1391/2011 – Projetos de Lei e outras proposições. (2012). (Site oficial da Câmara dos Deputados). Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=502823>>. Acesso em: 4 abr. 2012.

Site oficial do estúdio modeLab. (2012). Disponível em: <<http://modelab.nu/>>. Acesso em: 28 fev. 2011.

Site oficial do Laboratório de Arquitetura Visionária. (2012). Disponível em: <<http://www.l-a-v-a.net/>>. Acesso em: 27 nov. 2010.

Lista de Figuras

Figuras 1 a 8: produzidas e editadas pela autora do artigo por meio dos *softwares* Adobe Photoshop e Adobe Illustrator. Os modelos de *origami* também foram feitos pela autora, assim como as fotos dos mesmos.

Figura 9: extraída de: YOSHIZAWA, A. *Sosaku Origami: Creative Origami*. 1. ed. Japão: NHK, 1984. p. 22, 23, 29 e 54.

Figuras 10 a 13: fotos cedidas por Laszlo Tompa, acervo pessoal.

Figura 14: retirada de: *Issey Miyake 132 5. Eco-Origami Collection*. (2012). (Domínio Shedonism). Disponível em: <<http://blog.decyng.com.ar/?s=issey+miyake>>. Acesso em: 2 nov. 2012.

Figura 15: retirada de: *132 5. ISSEY MIYAKE*. (2012). (Domínio Decyng). Disponível em: <<http://www.shdnsm.com/2012/06/08/issey-miyake-132-5-eco-origami-collection/>>. Acesso em: 2 nov. 2012.

Figuras 16 a 21: retiradas de: Site oficial do Laboratório de Arquitetura Visionária. (2012). Disponível em: <<http://www.l-a-v-a.net/>>. Acesso em: 27 nov. 2010.

Figuras 22 a 25: retiradas de: *Strips Morphologies Workshop*. (2010). (Site oficial modeLab). Disponível em: <<http://modelab.nu/?p=3307>>. Acesso em: 16 mar. 2012.

Figuras 26 a 29: retiradas de: *Material Intelligence Workshop*. (2010). (Site oficial modeLab). Disponível em: <<http://modelab.nu/?p=3866>>. Acesso em: 16 mar. 2012.

Dorival Campos Rossi é professor do Departamento de Design da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e criador do programa de pós-graduação Lato Sensu em Game Design da mesma instituição. E-mail: <bauruhaus@yahoo.com.br>.

Samanta Aline Teixeira é bacharel em Design Gráfico pela Universidade Estadual Paulista. E-mail: <laranjasat@gmail.com>.

Recebido para avaliação em março de 2013. Aprovado para publicação em agosto de 2013.