

Alex Garcia, Juliana Henno, Paulo Eduardo Campos, André Fleury\*

# Abordagem de conceitos de design e fabricação em um ambiente de aprendizagem de inclusão digital



**Alex Garcia** é mestre e graduado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), atualmente é coordenador do programa Fab Social no Departamento de Informática e telecomunicações da Prefeitura de Guarulhos <[digitalsocialfab@gmail.com](mailto:digitalsocialfab@gmail.com)>

**Juliana Henno** é designer e pesquisadora na área de arte, design e mídias digitais. Doutora e Mestre em Artes Visuais pela Escola de Comunicações e Artes (ECA-USP). Graduada em Desenho Industrial pela Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP). Atualmente coordena e desenvolve pesquisas e atividades práticas sobre a implicação da fabricação digital nas Artes Visuais no PortoFabLab do Espaço Cultural Porto Seguro. <[julianahenno@gmail.com](mailto:julianahenno@gmail.com)>

**Resumo** Este artigo apresenta os resultados de um projeto de inclusão digital promovido pelo programa Fab Social, que tem como principal objetivo desenvolver habilidades básicas de *design* entre jovens moradores da periferia, promovendo o acesso a software de código aberto para desenho e processos de fabricação digital. Com a proposta aqui abordada foi possível para os participantes explorarem conceitos de *design* na medida em que modelavam e fabricavam digitalmente seus próprios objetos. O projeto foi realizado em duas fases: a primeira em 2013 e a segunda em 2014, ambas em CEUs (Centro de Educação Unificada) localizados na periferia da cidade de Guarulhos, Estado de São Paulo. Aplicando uma abordagem exploratória, o estudo parte do pressuposto de que jovens leigos na área do *design* e da computação gráfica poderiam se beneficiar do acesso às tecnologias ao vivenciarem a atividade de criar e materializar seus próprios modelos. Os resultados obtidos pelos participantes ao final da segunda fase indicaram uma clara melhoria na representação gráfica individual ao se retratar o objeto. Os autores esperam que esses resultados possam servir como uma alternativa de abordagem da prática projetual, indicando um possível desenvolvimento da representação gráfica por meio das tecnologias digitais.

**Palavras chave** Inclusão digital, CAD-CAM, Jovens, Mobiliário, Conceitos de *design*, Software de código aberto.

## Approach of design and fabrication concepts in a digital inclusion learning environment

**Paulo Eduardo Campos** é professor Livre-Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), onde coordena o laboratório de fabricação digital FAB LAB SP e o Grupo de Pesquisa DIGI-FAB - Tecnologias digitais de fabricação aplicadas à produção do Design e Arquitetura Contemporâneos. <pfonseca@usp.br>

**André Fleury** é professor doutor da Universidade de São Paulo, atuando nos cursos de Engenharia de Produção (Poli) e Design (FAU). Desenvolve pesquisas nas áreas de gestão de tecnologias e desenvolvimento de produtos, nos temas de *technology roadmapping*, *design thinking*, *lean startup* e serviços tecnológicos. <alfleury@usp.br>

**Abstract** *This article describes the results of a digital inclusion project promoted by the Fab Social program, whose main objective is to develop basic design skills among the youth residents of the periphery, promoting access to open source software for design and digital manufacturing processes. With the proposal addressed here, it was possible for participants to explore design concepts as they digitally modeled and fabricated their own objects. The project was carried out in two phases: the first in 2013 and the second in 2014, both happened in CEUs (Unified Education Center) located in the outskirts of the city of Guarulhos, State of São Paulo. Applying an exploratory approach, the study assumes that young lay people in the area of design and computer graphics could benefit from access to technologies by experiencing the activity of creating and materializing their own models. The results obtained by the participants at the end of the second phase indicated a clear improvement in the individual graphic representation when representing an object. The authors hope that these results may serve as an alternative approach to design practice, indicating a possible development of graphic representation through digital technologies.*

**Keywords** *Digital inclusion, CAD-CAM, Youth, furniture, Design concepts, Open source software.*

## Introdução

O marco regulatório que trata sobre a política de inclusão digital no Brasil foi publicado em 2000 no “Livro Verde da Sociedade da Informação” pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (TAKAHASHI, 2000). O documento apresenta “os alicerces de um projeto estratégico, de amplitude nacional, para integrar e coordenar o desenvolvimento e a utilização de serviços avançados de computação, comunicação e informação, e de suas aplicações na sociedade”. Um dos instrumentos criados a partir desse programa foram os Telecentros, que são espaços públicos de acesso livre equipados com computadores conectados à Internet. A finalidade dos Telecentros seria tornar a tecnologia da informação mais popular por meio de instalações que fornecessem acesso à Internet às classes sociais menos favorecidas, em especial na área periférica dos grandes centros urbanos. Em Guarulhos, cidade localizada na região metropolitana de São Paulo, o projeto de inclusão digital é coordenado pelo Departamento de Informática e Telecomunicações da Prefeitura de Guarulhos (DIT), que define este projeto como Telecidadania. Os Telecidades tiveram início em 2008 e, atualmente, existem vinte e oito centros ativos em toda a cidade de Guarulhos.

O programa Fab Social destaca-se neste contexto de inclusão digital (extraescolar), uma vez que complementa a proposta do Telecidadania com temáticas de desenho e fabricação digital por meio de atividades que utilizam ferramentas de software de código aberto. Institucionalizado pela portaria interna nº 01/2016, publicado em Diário Oficial no dia 15/07/2016, o Fab Social é inspirado no “Fab Lab”, ou rede de laboratórios de fabricação digital. Os Fab Labs são modelos de laboratório coordenados pelo *Center for Bits and Atoms* (CBA) do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Em consonância com a proposta da rede Fab Lab, em que as máquinas estão transformando bits em átomos (GERSHENFELD, 2012), o programa Fab Social propõe uma imersão de seus participantes nos conceitos básicos de *design* mediados pelo processo de projeto e fabricação digital (CAD-CAM) com o objetivo de desenvolver a representação gráfica como forma de expressão individual.

Dessa forma, pelo viés do desenvolvimento humano por meio dos computadores, o projeto Fab Social dialoga com o legado de Seymour Papert (PAPERT,1980) no qual se supõe que a computação pode auxiliar na formação dos jovens tendo em vista a ubiquidade da tecnologia na vida cotidiana. Segundo este autor:

[...] à medida que as crianças progredem, passam a programar o computador para tomar decisões mais complexas e acabam engajando-se na reflexão de aspectos mais complexos de seu próprio pensamento. (PAPERT, 1980, p.45)

No entanto, enquanto a maioria das atividades que se alinha a essa base teórica enfatizam o código e a programação, outros autores, como Paulo Blikstein (BLIKSTEIN,2013), defendem sua ampliação para as áreas de engenharia e *design* como suportes para o desenvolvimento criativo dos alunos.

Uma das primeiras experiências entre a estrutura de um laboratório de fabricação digital e a educação básica ocorreu em 2001 em um experimento entre o Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) e o *Media Lab MIT* do *Grassroots Invention Group*. O experimento foi coordenado pelo físico e pesquisador do MIT Bakhtiar Mikhak. Durante uma ação em escolas da área rural da Costa Rica, os alunos do TEC, com o apoio do recém-inaugurado Fab Lab Costa Rica (*LuTec Luthiers of Technology*), desenvolveram protótipos educacionais para ensinar assuntos como Química e Física ao Ensino Médio dessas regiões (MIKHAK,2002). Já no cenário brasileiro, o projeto “A cidade que a gente quer” foi uma experiência pioneira e inovadora no mesmo campo de atuação. Tal ação ocorreu na cidade de São Paulo entre 2001 e 2004 e teve como parceiros a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP), o MIT Media Lab e o Laboratório de Sistemas Integrados da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (LSI-EPUSP) (CAMARGO, 2005). O projeto foi realizado em escolas públicas e os participantes esboçaram e construíram modelos de projetos para melhorar a qualidade de vida da cidade. Os participantes utilizaram alguns equipamentos eletrônicos, como um microcontrolador (GoGo Board), materiais de baixo custo e sucatas (CAVALLO, 2004).

Considerando o contexto teórico-prático exposto, este artigo pretende demonstrar que os processos relacionados ao ato de projetar não se limitam à manipulação de tecnologias, como códigos, desenho por computador, máquinas de controle numérico, ou mesmo a parâmetros das Ciências, Artes e Matemática. De acordo com Jones (JONES,1992), a atividade de *design* não deve ser confundida com a Arte, a Ciência ou a Matemática, mas deve ser considerada como uma atividade híbrida que depende da execução bem-sucedida e adequada de todas as três áreas, não se identificando exclusivamente com qualquer uma delas. O *design* como um ato de projetar seria uma atividade cujo objetivo é estabelecer um conjunto multifacetado de qualidades em objetos, processos, serviços e sistemas. Assim, o projeto é o fator central da inovação e humanização das tecnologias, e desta forma um fator crucial no intercâmbio econômico e cultural (ICSID,2013) da sociedade. Na mesma direção, Bruce Archer nos esclarece que:

A capacidade do ser humano para imaginar as coisas nos olhos da mente; a capacidade de compreender a configuração tridimensional de algo, mesmo quando é visto a partir de apenas um ponto de vista, a capacidade de perceber a ordem, o padrão, a conectividade e a causa em coisas complexas ou sistemas; a capacidade de conceber uma construção ou arranjo que satisfaça uma necessidade; a capacidade de inventar e imaginar nos olhos da mente algo que ainda não existe; a capacidade de capturar esse modelo cognitivo, analisá-lo e externalizá-lo por meio de desenhos, modelos, notação ou linguagem, de modo a conduzi-lo à realização ou ao teste: tais habilidades são comuns a todos os seres humanos, em pelo menos alguma medida. (ARCHER, 1992, p.8)

A partir desta perspectiva, o *design* não poderia ser um correlato conceitual da tecnologia. Para Nigel Cross (CROSS, 2006), o *design* seria parte da educação, da mesma forma que as ciências e as humanidades são partes da educação de todos. Cross (CROSS, 2006) pontuou que a diferença entre a educação especializada e a educação geral reside no ensino não técnico e não profissional; somente assim o *design* poderá alcançar paridade com outras disciplinas no ensino geral. Segundo Archer (ARCHER, 1978), a estrutura básica da linguagem do projeto seria a modelagem, ou seja, o ato de modelar constitui a linguagem de projeto. Semelhante a Cross (CROSS, 2006) e Archer (ARCHER, 1978), Bonsiepe (BONSIEPE, 2011) encontra uma distinção clara entre as formas de pensar sobre o *design* e a maneira de pensar sobre a ciência, pois, como diz o autor, as ciências veem o mundo por meio da perspectiva cognitiva, enquanto que, por outro lado, as disciplinas de projeto o veem por meio da perspectiva do projeto.

Portanto, o programa Fab Social tem como temática o *design* como ato de projetar baseando-se nos laboratórios Fab Labs com o objetivo de explorar o desenvolvimento da representação gráfica em um público leigo por meio de conceitos básicos de *design* e tecnologias de fabricação digital.

## Modelagem e fabricação digital de um modelo de cadeira

As atividades descritas neste artigo ocorreram nos Telecidadanias localizados em diferentes CEUs na periferia da cidade de Guarulhos. Essas atividades fazem parte do projeto Fab Social, coordenado pelo pesquisador e arquiteto Alex Garcia. As atividades foram desenvolvidas ao longo de 2013 e 2014, e atenderam 69 jovens com idades entre 6 e 12 anos. Dentre os participantes, 68% eram meninos e 32% eram meninas. Como um projeto de inclusão digital, todas as atividades foram realizadas dentro de um contexto de aprendizagem seguro, acessível e amigável para esses jovens. As atividades foram gratuitas e pretendiam introduzir os participantes nas ferramentas de software de código aberto e nos processos de fabricação digital, ao mesmo tempo em que se familiarizavam com conceitos de *design*. Esta abordagem foi desenvolvida durante a realização de atividades lúdicas, sem a necessidade de qualquer tipo de conhecimento prévio na utilização de computadores pelos participantes.

## Ferramentas digitais

Os computadores usados pelo Fab Social estavam executando as ferramentas de software de código aberto *Sketchchair* e *Inkscape*<sup>1</sup>. O software *Sketchchair* possui uma interface muito simples que permite a um leigo operá-lo de modo a projetar e simular a estabilidade de uma cadeira em um ambiente bi e/ou tridimensional. O software *Inkscape* também foi utilizado pelos participantes para realizar o processo de aproveitamento de espaço, na medida em que as partes da cadeira foram por eles ordenadas em uma prancha visando a fabricação de suas partes. O uso do software de código

1 [www.sketchchair.cc](http://www.sketchchair.cc)  
[www.inkscape.org](http://www.inkscape.org)

aberto assegurou que não haveriam barreiras para o ensino da tecnologia CAD-CAM em um ambiente de aprendizagem gratuito e acessível.

### **Desafio de *design***

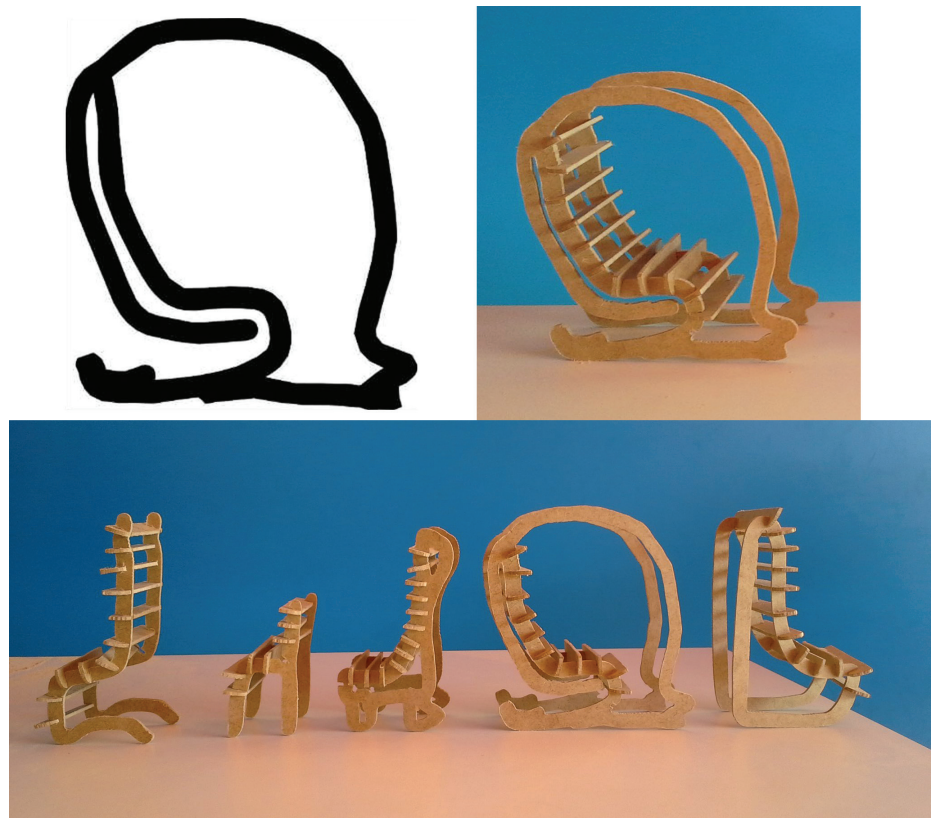
Nesta atividade, que consistiu no redesenho de um objeto utilitário e funcional, era esperado que os participantes entrassem em contato com princípios básicos do *design* por meio da fabricação de um modelo de cadeira personalizado utilizando o ambiente de aprendizagem CAD-CAM. Com a ajuda do software de modelagem *Sketchchair*, os participantes foram capazes de projetar seus modelos, levando em consideração conceitos de *design* como: proporcionalidade, escala, construtibilidade, ergonomia, funcionalidade e estética. Depois de manipular e compreender as ferramentas digitais, os participantes deveriam projetar vários modelos de cadeira e escolher apenas o desenho mais satisfatório para ser fabricado em uma fresadora portátil ou máquina cortadora de vinil. Este processo de determinação de uma solução que sintetiza o problema do projeto da cadeira é descrito por Cross (CROSS, 2006) como a característica central da atividade do *designer*, que difere da atividade do cientista. O autor também sugere que a diferença elementar entre um cientista e um *designer* no processo de resolução de problemas é que o *designer* tende a sintetizar o problema em um curto período de tempo, enquanto que o cientista tende a analisá-lo buscando uma regra elementar.

O projeto compreendeu duas fases, que se diferenciaram por suas estratégias distintas de abordagem na coleta de dados dos participantes. A primeira (2013), como experiência piloto, avaliou os resultados da atividade por meio de um questionário simples que não mediu se houve realmente melhora na representação gráfica por parte do participante no decorrer da atividade. A segunda (2014), uma versão revisada da primeira, utilizou uma estratégia de avaliação diferente com base no desenho a mão livre executado pelo participante.

#### **1ª fase (2013) - projeto piloto**

A primeira fase do projeto ocorreu entre março e junho de 2013 e foi realizada no decorrer de cinco aulas que forneceram uma abordagem expositiva (vídeos e projeção de referências) e uma abordagem interativa (orientação individual). Os 30 participantes, com idades entre 6 e 12 anos, primeiramente conheceram diferentes projetos de mobiliário produzidos por laboratórios de fabricação digital e em seguida o software de interface gráfica *SketchChair*. Este possui duas interfaces, uma básica e outra avançada; os participantes trabalharam com a primeira delas, que é mais simples para uma primeira abordagem. Uma vez familiarizados com todos os comandos do software, os participantes experimentaram diferentes modelos de cadeira à medida que visualizavam simultaneamente as alterações dos parâmetros por meio de uma interface gráfica. No decorrer do desenvolvimento das formas da cadeira, os participantes eram instruídos a respeito dos conceitos básicos de *design*.

Os diferentes desenhos de cadeira refletiam a ideia pertencente ao campo do *design* na qual existem diversas respostas para um único problema. Depois de escolhido o desenho de cadeira que cada um dos participantes gostaria de materializar e transformar em um modelo, o arquivo digital era salvo e enviado para o instrutor. Os arquivos digitais foram então interpretados por uma fresadora CNC portátil, que cortou as partes bidimensionais das cadeiras em uma placa de MDF de 3 mm de espessura. Depois que todas as partes das cadeiras foram cortadas, os participantes as montaram. De acordo com os dados avaliados por meio de um questionário preenchido por todos no final da atividade, foi possível observar que quando o participante está envolvido e ativo num projeto há um interesse em executá-lo até a sua completude para que se chegue à resolução do desafio proposto.

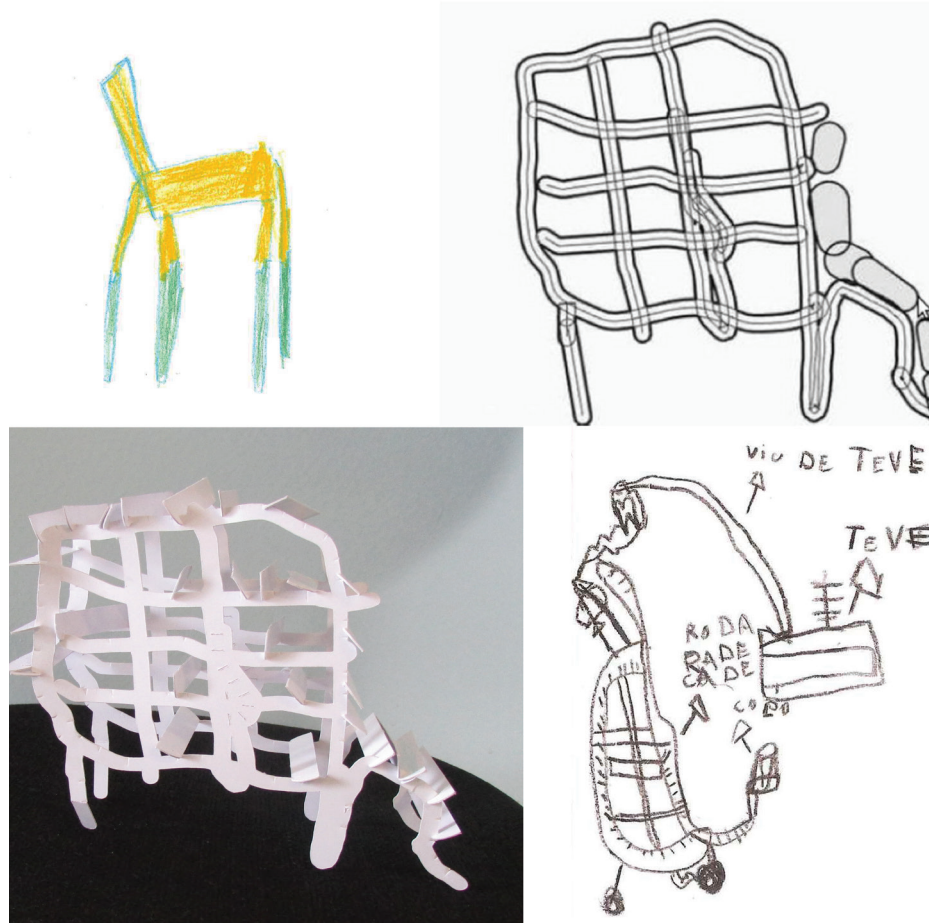


**Figura 1** Acima: Sequência de passos dados por um dos participantes na primeira fase da atividade de projeto da cadeira. Abaixo: Modelos criados pelos participantes durante a primeira fase da atividade.

**Fonte** Autores, 2016.

## 2ª fase (2014) - projeto revisado

A segunda fase foi composta de cinco aulas distribuídas ao longo de janeiro a março de 2014. Trinta e nove participantes entre 6 e 12 anos realizaram a atividade, que teve uma abordagem diferente da anterior, porém foi mantido o mesmo desafio de projetar e construir um modelo de cadeira.



**Figura 2** Sequência de passos executados pelo participante W. de 7 anos na segunda fase do projeto. É possível notar um amadurecimento entre os desenhos iniciais e aqueles feitos após a fabricação da cadeira.

Fonte Autores, 2016.

A primeira aula começou com uma apresentação sobre aspectos básicos do *design*, tais como cores, formas e funcionalidades de mobiliário. Em seguida, os participantes foram instruídos a desenhar uma cadeira a mão livre sem qualquer restrição ou regra em suas características. Na segunda aula eles foram introduzidos à interface gráfica do software *Sketchchair*. A terceira aula foi dedicada à criação de diferentes cadeiras a partir de testes e exploração de diferentes parâmetros do programa. Em um determinado ponto cada participante teve que optar por uma cadeira entre aquelas desenvolvidas, usando como critério de escolha o seu gosto pessoal. Cada arquivo digital foi então aberto no software *Inkscape* para que pudessem ser organizadas as partes isoladas da cadeira de forma a dar melhor aproveitamento à área a ser cortada. Na quarta aula foi possível cortar as partes das cadeiras de cada um dos participantes em um papel triplex de 250 g/m<sup>2</sup> usando uma cortadora de vinil portátil. O instrutor ajudou os participantes a salvarem



os arquivos em seus computadores e enviá-los à máquina. Algumas pequenas mudanças foram feitas em alguns arquivos de modo a adequá-lo à etapa de corte, alterações estas que foram também feitas pelo instrutor. Após o corte de todas as partes das cadeiras, cada um iniciou a montagem de seu próprio modelo. Na quinta e última aula cada participante foi convidado a desenhar uma cadeira a mão livre. Houve uma diferença notável entre os desenhos da primeira e quinta aula, que será discutida a seguir.

## Discussão

Como não foi possível obter nenhuma evidência de que o projeto-piloto (2013) tinha provocado um desenvolvimento na expressão gráfica dos participantes, o projeto revisado (2014) foi estruturado de tal forma que pudesse expressar problemas e soluções de maneira mais precisa por meio da exploração dos conceitos básicos do *design*. O modelo de avaliação adotado no projeto revisado nos ajudou a medir a influência da atividade sobre os participantes, sendo possível ver claramente que, comparando-se os dois desenhos a mão livre, antes e depois da modelagem (CAD) e da fabricação (CAM), houve uma mudança significativa na representação gráfica do problema de projeto (cadeira). Considerando-se que os participantes eram pessoas jovens, sem experiência no conceito básico de conceber uma estrutura de cadeira e pensar na mesma espacialmente (no que diz respeito à geometria ou à perspectiva), o desenho final à mão livre apresentou uma intervenção mais madura no projeto (ver Figura 2).

Portanto, a partir do ponto de vista dos pesquisadores, os resultados obtidos estão alinhados com as considerações de Papert, uma vez que os participantes provaram ser ativos na sua própria aprendizagem auxiliados pelo uso do computador e das máquinas. A Figura 2 mostra os resultados das etapas do participante W. Inicialmente ele não tinha expectativas sobre sua cadeira no que diz respeito a proporcionalidade, a construtibilidade, a ergonomia, a funcionalidade e a estética, mas depois de experimentar as fases de modelagem e fabricação de seu modelo, ele passa a se apropriar de conceitos de configuração tridimensional e espacial do objeto, mudando sua maneira de analisar e representar a cadeira por meio de desenhos. Esta mudança e a maior complexidade encontrada nos desenhos pós-fabricação também foram observadas nos resultados de outros participantes em uma escala que vai de pequenos detalhes para uma representação a mão livre detalhada do objeto proposto.

A verificação da representação gráfica mais elaborada poderia demonstrar o desenvolvimento de uma capacidade humana específica por meio da atividade de *design*. De acordo com Vygotsky (VYGOTSKY, 2004), a criatividade é uma atividade cerebral baseada na combinação de elementos conhecidos, e por meio dessa atividade os homens são direcionados a criar o seu futuro, alterando seu tempo presente. Este teórico considerou ainda que uma das áreas mais importantes para a psicologia educacional e da criança é a questão da criatividade. No que tange a atividade descrita, a

criatividade em associar elementos de projeto vinculados à materialização da forma pela fabricação digital possivelmente poderia evidenciar o desenvolvimento humano dessa área específica.

## Considerações finais

A iniciativa do Fab Social tornou possível a ideia de trazer recursos tecnológicos para pessoas que residem em áreas periféricas da cidade de Guarulhos. A tecnologia foi incluída neste projeto como um meio de conhecimento e desenvolvimento, com a participação ativa dos jovens em uma atividade educacional de política pública. No projeto aqui examinado explorou-se a disseminação dos conceitos básicos de *design* por meio do uso de tecnologias como o CAD-CAM e software de código aberto. Tais tecnologias foram introduzidas de uma forma lúdica e experimental para que jovens com nenhum conhecimento prévio do assunto pudessem interagir com conceitos de *design* e processos de fabricação, e dessa forma criar seus próprios objetos personalizados. Neste contexto, acredita-se que por meio do aprimoramento da expressão gráfica do participante, mediada pela atividade de projeto, foi possível melhorar, num curto prazo, sua capacidade de ler o mundo pela perspectiva da projetualidade apoiada por uma experiência em processos de CAD-CAM. Assim, o objetivo desta ação foi o de contribuir para o debate, juntamente com educadores, sobre o uso de ferramentas digitais para desenvolver habilidades específicas essenciais para o desenvolvimento humano. Em pesquisas futuras, a relação entre a escrita e o desenho como habilidades combinadas serão intensificadas, e o desdobramento na maneira de pensar do público-alvo será mais uma vez analisada.

## Referências

- ARCHER, B. **Time for a Revolution in Art and Design Education** (RCA Papers No.6) Other. Royal College of Art, London, 1978
- ARCHER, B.; BAYNES, K.; ROBERTS, P.H. **The Nature of Research into Design and Technology Education**. Loughborough: Loughborough University, 1992.
- BLIKSTEIN, P. **Digital Fabrication and “Making” in Education: The Democratization of Invention**. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013.
- BONSIEPE, G. **Design Cultura e Sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.
- CAMARGO, A. C.; BLIKSTEIN, P.; LOPES, R. D. **Robótica na Periferia? Uso de Tecnologias Digitais na Rede Pública de Ensino de São Paulo como Ferramenta de Expressão e Inclusão**. In: XI Workshop de Informática em Educação – WIE, Simpósio Brasileiro de Computação, São Leopoldo-RS, 2005.
- CAVALLO, D.; BLIKSTEIN, P.; SIPITAKIAT, A.; BASU, A.; CAMARGO, A.; LOPES, R. D.; CAVALLO A. **The City That We Want: generative themes, constructionist technologies and school/social change**. In: IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies – ICALT, Washington-USA, 2004.
- CROSS, N. **Designerly Ways of Knowing**. London: Springer-Verlag, 2006.

GERSHENFELD, N. **How to Make Almost Anything**: the digital fabrication revolution. *Foreign Affairs* n.91, p. 43-57, 2012 Link: <<http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf>> Acessado em novembro/2016.

ICSID. **International Council of Societies of Industrial Design** (Definition of Design),2013. Disponível em: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>. Acessado em: Jul. 2015.

JONES, C. J. **Design Methods** 2nd Edition. New York: John Wiley,1992.

PAPERT, S. **LOGO**: Computadores e educação. São Paulo. Ed. Brasiliense, 1980.

TAKAHASHI, T. **Sociedade da Informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **Imagination and Creativity in the Adolescent**: *Journal of Russian and East European Psychology*, vol. 42, no. 1, January–February 2004, p. 7–97.

**Recebido:** 30 de Outubro de 2016

**Aprovado:** 07 de Novembro de 2016