

POÉTICAS DA FABRICAÇÃO DIGITAL EM UMA RESIDÊNCIA ARTÍSTICA: A EXPOSIÇÃO “O HUMANO DIGITAL – REVERBERAÇÕES”¹

*POETICS OF DIGITAL FABRICATION IN AN ARTISTIC RESIDENCE:
THE EXHIBITION “THE DIGITAL HUMAN - REVERBERATIONS”*

Pablo Gobira (UEMG)

Emanuelle de Oliveira Silva (UEMG)

Isabela Cristina Mendes Cesário (UEMG)

RESUMO

De 10 a 30 de outubro de 2019, surgindo de uma parceria entre o Laboratório de Poéticas Fronteiriças (<http://labfront.tk>), grupo de pesquisa, desenvolvimento e inovação que se propõe problematizar as/nas fronteiras (CNPq/UEMG), Sucesu Minas, Instituto FabLab Brasil, Fundação Clovis Salgado e apoiadores, foi realizado, no Palácio das Artes em Belo Horizonte/MG, a exposição *O humano digital: reverberações*, com curadoria de Pablo Gobira. A exposição, que contou com 10 artistas do cenário mineiro e 5 artistas convidados, trouxe ao público, durante 21 dias, o resultado oriundo de uma pesquisa realizada por meio de processos de fabricação digital. Buscamos, através deste artigo, relatar, não a exposição em si, mas o processo poético e como este se relaciona com a ação curatorial e expográfica possibilitando a realização da exposição. Mostraremos a pesquisa realizada pelo LabFront para produzir tal exposição de maneira que fosse consistente com as pesquisas poéticas que vêm acontecendo no campo das relações entre arte, ciência e tecnologia, sobretudo aquelas desenvolvidas para a exposição *O humano digital: reverberações*.

PALAVRAS-CHAVE

Poéticas da fabricação digital; residência artística; exposição; curadoria.

ABSTRACT

*From 10 to 30 October 2019, arising from a partnership between the Laboratory of Front Poetics (<http://labfront.tk>), a research, development and innovation group that proposes to problematize at the borders (CNPq/UEMG), Sucesu Minas, FabLab Brasil Institute, Clovis Salgado Foundation and supporters, the exhibition *The digital human: reverberations*, curated by Pablo Gobira, was held at the Palácio das Artes in Belo Horizonte/MG. The*

*exhibition, which included 10 artists from the Minas Gerais scene and 5 guest artists, brought to the public, for 21 days, the result of a survey conducted through digital manufacturing processes. We seek, through this article, to report, not the exhibition itself, but the poetic process and how it relates to the curatorial and its action enabling the realization of the exhibition. We will show the research carried out by LabFront to produce such an exhibition in a way that is consistent with the poetic researches that have been happening in the field of relations between art, science and technology, especially those developed for the exhibition *The digital human: reverberations*.*

KEYWORDS

Poetics of digital fabrication; artistic residence; exhibition; Curation.

Introdução

É uma tradição, em abertura de galerias, mostras ou exposições, que aconteça uma celebração. Não somente os artistas, a equipe técnica e a produção, como também familiares e convidados se juntam para um momento de finalização de uma etapa; a conclusão do trabalho conjunto de diversas pessoas para a realização de um evento cultural. A sensação que se têm, durante a festividade, é que aquilo é o cume, o objetivo, o fim, que todos buscaram durante a preparação e o desenvolvimento tanto das obras de arte, como do espaço expositivo. Porém, essa não é de todo uma realidade.

Enquanto é costumeiro se apreciar, em exposição, um resultado poético de maneira física e presente, pronto, na frente dos olhos do espectador, as etapas que o precederam são de igual importância, tanto no campo artístico como no campo acadêmico. Na exposição *O humano digital: reverberações*, pode-se ver isto de forma mais clara.

De 10 a 30 de outubro de 2019, surgindo de uma parceria entre o Laboratório de Poéticas Fronteiriças (<http://labfront.tk>), grupo de pesquisa, desenvolvimento e inovação (CNPq/UEMG) que se propõe problematizar as/nas fronteiras, Sucsus Minas, Instituto FabLab Brasil, Fundação Clovis Salgado e apoiadores, foi realizada, no Palácio das Artes em Belo Horizonte/MG, a exposição *O humano digital: reverberações*, com curadoria de Pablo Gobira. A exposição contou com 10 artistas residentes (Flávio CRO, Si Ying Man, Katarine Iris, Luiza Hermeto, Rudá, Isabela Cesário, Priscila Rezende, Maria Malpa, Emma Silva e Hillary Mascena) do cenário mineiro e 5 artistas convidados (Dirceu Maués, Francisco Marinho, Henrique "1mpar" Roscoe, Ítalo Travenzoli e Thatiane Mendes) e trouxe ao público, durante 21 dias, o resultado oriundo de uma pesquisa realizada por meio de processos de fabricação digital.²³

Nós relatamos, através deste artigo, não a exposição em si, mas o processo poético e como este se relaciona com a ação curatorial e expográfica possibilitando a realização da exposição. Mostraremos a pesquisa realizada pelo LabFront para produzir tal exposição de maneira que fosse consistente com as pesquisas poéticas que vêm acontecendo no campo

das relações entre arte, ciência e tecnologia, sobretudo aquelas desenvolvidas para a exposição *O humano digital: reverberações*.

Quando levamos em consideração que o processo de produção da exposição contou, não somente com uma seleção dos artistas, mas com sua participação em uma residência artística que antecedeu a mesma, fica claro que uma etapa não retira a importância da outra. A exibição ao público do resultado de uma pesquisa do fazer artístico digital apenas foi possível devido aos processos de fabricação digital empreendidos. A curadoria, a expografia, a montagem, todas as questões envolvendo a realização prática da exposição foram criadas partindo de um estudo específico do que foi, e de como foi, realizado pelos artistas. De certo, todas as exposições e mostras são realizadas de modo curatológico (calcadas em ferramentas vindas do campo dos estudos curatoriais), pois leva-se em consideração os trabalhos a serem exibidos. Entretanto, não tratamos aqui de uma exposição que possa ser considerada “tradicional”. Sabemos que, no campo das artes, não é uma novidade que artistas participem de uma seleção, com seus trabalhos, de modo a terem a possibilidade de participar, ou não, de determinada exposição, assim como também é comum a participação de artistas convidados. Nessa especificidade, a exposição tratada aqui não é diferente das outras.

Podemos considerar que a abertura do campo da arte no Brasil para a discussão sobre as artes digitais se inicia ainda na década de 1950, com a Bienal de São Paulo. Isso se dá por meio de uma alteração do modo de ver a arte pelo visitante, através, por exemplo, do cubismo e do concretismo (GUADAGNINI, 2007), com obras de arte que se utilizavam de máquinas e aparelhos diversos até, finalmente, culminar, na introdução da arte computacional no Brasil, e na América Latina, com artistas como Waldemar Cordeiro (GUADAGNINI, 2007, p. 21). O que foi apresentado enquanto proposta, não somente para a residência criativa digital que precedeu a exposição, assim como a própria, enfocou o fazer artístico digital de uma forma que só se tornou possível nos últimos anos, em questões de tempo, custo e o modo da realização que empreendemos.

Em 1974, David E. H. Jones fez uma proposta, absurda à época, de um modelo de construção de objetos através de uma operação que se utilizaria de lasers e um tanque de monômeros (JONES, 1974, p. 80), algo publicado em uma matéria na *New Scientist* em outubro de 1974. Nos aprofundaremos na questão da fabricação digital mais a frente neste artigo, mas a informação e a data são suficientes para que se possa gerar uma ideia do quanto o que chamamos comumente de impressão 3D (talvez o processo mais conhecido da fabricação digital) precisou evoluir para que pudesse chegar, atualmente, ao conhecimento de mais pessoas.

Apesar do atual interesse popular, e acadêmico, sobre as possibilidades do fazer digital, não é ainda tão comum quanto deveria a sua associação direta com o fazer artístico. Buscamos, através deste, mostrar o que impulsionou a proposta da curadoria para a Residência Criativa Digital, que aconteceu durante a feira INFORUSO 2019, que tinha como objetivo a realização de uma exposição de materialização da arte digital.

Para alcançar o nosso objetivo, dividiremos este artigo em 3 seções, além das nossas considerações finais e desta introdução. Na primeira, nós abriremos o campo de estudos curatoriais e das exposições, mostrando em qual momento a pesquisa acadêmica nacional e internacional sob o tema se encontra, como forma de fundamentar o que a exposição *O humano digital: reverberações* e as poéticas nela apresentadas trazem de importante no contexto artístico atual. Na segunda seção adentraremos a pesquisa da fabricação digital e sua relação com o campo artístico enquanto matéria da arte, e como as discussões conectando estes campos se encontra. E, por fim, na terceira seção, após o apurado das discussões propostas, traremos a composição poética e curatorial da exposição.

Os estudos curatoriais e a exposição

É normal que os visitantes, ao irem a uma exposição, passem por uma imersão na experiência através das obras em exibição. Andam pelo espaço expositivo percebendo os detalhes e nuances dos trabalhos que encontram, examinando um por um até que, eventualmente, cheguem quase que sem perceber à última obra da exposição. Enquanto os visitantes mais casuais podem não prestar muita atenção aos detalhes e sair satisfeitos ao recordarem exclusivamente as peças mostradas, para aqueles visitantes com um olhar mais treinado graças a experiências passadas, seu foco é não somente os detalhes da exibição, como ordem, colocação das peças, tipo de iluminação, entre tantos outros, mas também a possibilidade de reconhecer que a experiência de ir a uma exposição é possível devido ao trabalho que a precede. Enquanto o termo curadoria começou a circular no Brasil durante a década de 1980 (LAGNADO, 2015), o ato de curar é realizado na Europa durante o século XIX (MARMO; LAMAS, 2013, p. 11), ainda que tal ato estivesse restrito a mostra de coleções e que, no decorrer da história, se transformariam em exposições e exposições.

Os objetos e obras mostrados na época não poderiam estar mais distantes, em termos técnicos e quanto aos seus processos criativos, do desenvolvimento no campo artístico através do século XX e, atualmente, do século XXI. Entretanto, ao menos uma coisa se manteve constante. Para que trabalhos artísticos possam ser exibidos de modo que a exposição manifeste/destaque as dimensões estéticas das obras ou de forma que mantivesse um diálogo entre as peças e o tema da exposição, continua sendo necessário uma instância curadora com capacidade técnica, pensamento curatorial e compreensão poética para que a exposição encontre maior alcance.

A discussão sobre o papel da curadoria e o lugar do curador em uma exibição vêm acontecendo de maneira ampla e tem sido pesquisado a fundo através dos anos (CHIARELLI, 1999; OGUIBE, 2004; BOTTALLO, 2004; ALVES, 2010; RAMOS, 2010; RUPP, 2010; SANT'ANNA, 2011). Isso se deve a sua importância e ao modo como o papel do curador foi se desenvolvendo no decorrer do tempo, sendo responsável não somente pelo espaço e pela mostra dos trabalhos artísticos, mas a como os curadores se relacionam com o processo criativo dos trabalhos (MARMO; LAMAS, 2013, p. 12), uma vez que os curadores passaram a

ter contato direto com os artistas que criam tais obras, passando, em alguns contextos, a dialogar de modo estrutural com os artistas e até mesmo, em algumas situações, exercendo influência em seus processos criativos através da demanda dos artistas ou através da oferta de treinamentos específicos em determinadas ferramentas.

Este artigo se tornaria demasiado extenso e sairia de seu foco principal caso nos aprofundássemos em todos os pontos e discussões que foram levantados nos últimos 20 anos em relação ao papel do curador, então escolhemos focar aqui somente nos estudos recentes feitos sobre curadoria e como eles vêm refletindo e ajudando a transformar as exposições atuais.

Propostas de curadoria como a enfocada neste trabalho são possíveis graças aos desenvolvimentos do campo das artes, ciência e tecnologia no século XX, pelas inovações trazidas ao campo da arte por curadores que foram além do que era esperado pelo público da época. Isso apenas foi possível através de pesquisas e experimentos realizados pelos curadores, levando em consideração não somente as obras de arte, os artistas (seja a curadoria de exposição individual ou não) e o espaço, mas também ao entender o conceito social e artístico no qual viviam, visto que uma definição do papel do curador seria entender “as diferenças do significado social e cultural das obras escolhidas, exibindo e explicando-as ao público” (KERN, 2011, p. 1606). Esse entendimento do papel do curador é importante, atualmente, quando consideramos que estamos vivendo em um mundo pós-virtual onde não podemos mais considerar o espaço digital como separado de nossa realidade cotidiana (GOBIRA, 2018, p. 85). Isso faz com que as discussões envolvendo o que o curador deveria fazer em relação a uma exposição se relacionam com as ferramentas que estão disponíveis.

A discussão sobre como se realizar uma exposição no mundo tecnológico pós-digital têm várias camadas que constantemente se atravessam. Por exemplo, hoje não tratamos apenas de trabalhos artísticos criados a partir de aparatos tecnológicos, como computadores, tablets, smartphones, mas também de: trabalhos que não existem mais em um aspecto físico; trabalhos que se relacionam com a matéria orgânica; trabalhos que estão relacionados à condição de existência humana atual. O trabalho já complicado da curadoria acaba ficando ainda mais difícil quando precisa se adaptar às instituições tradicionais dos museus para acomodar as especificidades pedidas por tal tipo de trabalho (GOBIRA, 2018, p. 86).

Nós focamos nossos estudos nas instituições convencionais e em como elas exibem os trabalhos produzidos em contexto atual que se encontram no campo das relações entre arte, ciência e tecnologia. A exposição *O humano digital: reverberações* foi realizada como um resultado desse processo de pesquisa e desenvolvimento – no caso, o desenvolvimento de uma exposição – em um centro cultural tradicional no circuito artístico da cidade de Belo Horizonte/MG. Juntamente ao aspecto físico exigido da curadoria, seja em mídia digital ou tradicional, é necessário preservar o trabalho, de modo a proporcionar sua longevidade (SANTOS, 2012), entretanto, foi necessário considerar na exposição que os tipos de trabalhos exibidos consistem não somente de partes físicas, as que o público consegue enxergar no local, mas, em sua maioria, possuem também um *software*, uma programação por trás de

sua existência, o qual é necessário para que funcione, o que faz com que sua preservação se transforme em um assunto complexo (GOBIRA, 2016).

A preservação é algo realizado com alguma dificuldade técnica pelas instituições tradicionais, mas as dimensões conceituais e técnicas, que já são complicadas nas obras de arte plásticas, por exemplo, se tornam ainda mais complexas quando se discute elementos como: devemos preservar o *desktop* que exibe a obra?; e o sistema operacional é preservado em uma mídia ou apenas instalado nesse *desktop*?; e o código da obra?; e a documentação da execução e do público em relação com a obra? E isso estamos levantando apenas problemas relacionados a obras que se utilizam de um computador, sem entrar em questões relacionadas à interatividade ou a obras desenvolvidas com composições diversas (como substrato biológico), dentre inúmeras outras.

Os debates gerados em torno da questão de preservação nos parecem ser os mais intrigantes dentro da academia quando vemos que eles revelam a arte em sua condição atual. O propósito do curador, além de entregar uma exibição contextualizada e bem realizada, é de “refletir em questões artísticas” ao contrário de admirar as novidades que trazem (SANTOS, 2012, p. 6). Hoje percebemos que os considerados “trabalhos artísticos digitais” são criados, em sua maioria, com seus dados completamente digitais, enquanto trabalhos feitos através de “meios tradicionais”, em um movimento de tentar resguardar seu valor estético, assim como preservar suas informações e memória, são transformados em dados digitais (SAYÃO, SALES, 2012, SIEBRA *et al.*, 2013; GOBIRA, 2014). Em nossa pesquisa, possibilitamos um reflexo de uma “novidade” artística ao discutir e refletir sobre a produção da exposição *O humano digital: reverberações*, ao mesmo tempo em que trouxemos o processo poético para o cerne do fazer curatorial, produzindo a curadoria também poeticamente.

Para a exposição, depois de trabalhar com os artistas residentes e convidados, realizamos uma pesquisa expográfica que permitisse contemplar uma relação do espaço da exposição e as poéticas expostas. Essa pesquisa dialogou diretamente com o nome escolhido para a exibição. O “humano digital” pode ser entendido de diversas maneiras, com relação direta em diversas formas com cada um dos trabalhos artísticos apresentados, como será mostrado mais à frente neste artigo quando formos descrever as produções artísticas. Nós acreditamos ter conseguido nos aprofundar em diferentes camadas do processo curatorial considerando a amplitude de discussões nas quais tocamos, indo das questões mais tradicionais que surgem a partir dos trabalhos curatoriais (em relação ao espaço onde ocorre e o posicionamento das obras, a iluminação, até a instalação elétrica, entre outros), ao criar um espaço onde o visitante conseguisse distinguir de qualquer outro lugar que não estivesse realizando uma exibição, ao trazer para dentro da galeria sinalizações visuais que uniam a identidade visual planejada para a exibição, o projeto curatorial e a manifestação estética dos trabalhos apresentados. Essas sinalizações visuais foram criadas da mesma maneira que alguns dos trabalhos, por meio de elementos estéticos da fabricação digital. Com isso, abrimos, na exposição, a discussão sobre um processo material apropriado pelo campo artístico, o processo de fabricação digital.

A fabricação digital e a matéria da arte

Para a pesquisadora Marina Ferreira Borges (2016, p. 80), “a fabricação digital é um tipo de produção de objetos físicos a partir de modelos digitais, cujos dados são enviados diretamente para equipamentos controlados numericamente, eliminando etapas intermediárias de produção”. Essa formulação apresenta um dos conceitos mais comuns encontrados na literatura e, para a discussão que seguiremos, ele será suficiente.

É importante ressaltar que na exposição aqui enfocada tivemos obras de caráter misto. Não foram todas as obras realizadas apenas com técnicas relacionadas a esse conceito, mas houve processos diversos, pesquisas poéticas diversas que, em algum momento, foram experimentadas na fabricação digital (como subtração, adição, corte e conformação), sejam por processos de: impressão 3D; corte a laser de diversos materiais; modelagem a vácuo; dentre outros.

Para entender melhor como o uso da fabricação digital pode ocorrer no contexto acadêmico e artístico, e porque foi o que centrou as discussões dentro da residência e na exposição, nós precisamos entender o que é e como surgiu. Em 1983, Chuck Hull, um engenheiro físico americano, trabalhava para uma “pequena companhia americana” que curava plástico líquido transformando-o em sólido para uma variedade de usos (BROOKS, 2016, s/p). Observando como ocorria o processo, através de uma camada fina de plástico sendo colocada na forma, Hull propôs uma sobreposição dessas camadas para melhorar o processo e possibilitar protótipos tridimensionais. Patentado como Estereolitografia (SL), o método criado por ele era uma técnica inovadora que se utilizava de uma máquina chamada estereolitógrafo (PALERMO, 2013). Diferentes métodos foram desenvolvidos desde então, porém todos seguem a mesma forma processual chamada, pelo termo guarda-chuva, de fabricação aditiva ou manufatura aditiva.

Enquanto nos processos de manufatura tradicional e nas formas tradicionais de escultura em 3 dimensões, começamos com a matéria do modo como a extraímos para assim moldá-las na forma desejada, produzindo um desgaste de material, nos processos de fabricação aditiva quase não existe perda de material, já que nele são adicionados a matéria na forma desejada, sem criar, desta forma, um excesso de “lixo”. Essa não é a única diferença que a manufatura aditiva tem em relação a forma tradicional, já que ganha um aspecto digital em sua formação visto que seu processo criativo é feito através de um CAD, sigla para *Computer Aided Design*, um design assistido por computador. O objeto precisa ser criado através de um programa de computador que é capaz de ler matematicamente as formas, tamanhos e camadas, e transformar, analisar, otimizar e reestruturar um design (SARCAR, RAO, NARAYAN, 2008, p. 3), que precisa então ser transformado em dados que podem ser lidos pelas máquinas de impressão aditiva.

Há também outros modos de fabricação digital, portanto, não há apenas a opção de adição, mas também há conformação, subtração e corte através de, por exemplo, máquinas de corte a laser (que “imprime” na superfície de diversos materiais uma imagem/texto, ou que corta

tal superfície em determinada forma com excelente precisão). O aparecimento e o acesso às técnicas da fabricação digital podem ser comparados ao momento em que obras de artes digitais aparecem no início da *computer art*. Na década de 1980, o aspecto físico das obras foi constituído a partir do auxílio de tecnologias digitais que permitiram aos artistas criarem composições de um modo ainda não experimentado. Se a dimensão da arte, antes da integração da fabricação digital em seus processos na última década, parecia ignorar a questão da materialidade do digital, agora essa materialidade se apresenta para desfazer mal-entendidos conceituais. Ao processar e recriar o que antes era visto através de uma tela de computador, a fabricação digital no contexto artístico possibilita um esclarecimento em relação a uma suposta imaterialidade do digital.

Entretanto, o avanço em tecnologia não foi, no início da fabricação por adição, algo acessível para a maioria das pessoas, pois as máquinas em si e o material utilizado por elas – como o plástico sintético – eram de alto custo. Essa falta de acesso se deu, em parte, também pelo fato de que, em suas origens, não existiam companhias investindo em criar ou desenvolver esse tipo de impressão. Com o passar dos anos, e com os pesquisadores demonstrando as diversas possibilidades decorrentes da fabricação digital, em áreas como medicina, indústria aeroespacial e Fórmula 1 (CUMMINS, 2010), mais investimentos foram feitos na indústria de fabricação digital. Ainda, houve o surgimento de várias companhias e pesquisas, levando a criação de novas técnicas e novas máquinas que se utilizavam de novos tipos de matéria-prima para os objetos a serem impressos. Muito se deve às pesquisas em estereolitografia e impressão aditiva das companhias pioneiras, possibilitando o aumento, desde a virada do século XX para o XXI, do interesse e o investimento em pesquisa e desenvolvimento que permitem que impressoras 3D se tornem cada vez mais acessíveis (SCHOFFER, 2016). Todos estes desenvolvimentos permitiram que a comunidade artística e acadêmica passasse a promover discussões mais aprofundadas sobre as múltiplas possibilidades criadas por essas técnicas.

Com o tempo, as técnicas de fabricação digital saíram do contexto sustentado pela indústria, após a tecnologia diminuir o custo passando a ser usada em outras áreas. Os laboratórios de fabricação digital na América do Sul, por exemplo, começaram a se multiplicar, saindo das instituições onde se encontravam, visto que estas eram as que, até o momento, possuíam os fundos necessários para permitir a pesquisa. Eles começaram a se disseminar em universidades que possuíam professores e membros do corpo técnico com interesse nesse tipo de pesquisa e, eventualmente, começaram a serem levados para as casas dos interessados e entusiastas da fabricação digital (SCHOFFER, 2016).

Neste artigo, focamos a pesquisa e desenvolvimento feitos em nível acadêmico e artístico. Entendemos que o interesse pela fabricação digital é de um público muito variado, indo de entusiastas a profissionais da indústria. Sob o nome de *Fabrication Laboratories* (Laboratórios de Fabricação em inglês), os FabLabs se multiplicaram tornando-se “centros de empreendedorismo” formados pelo mundo todo (HERRERA, JUAREZ, 2013, p. 1), criando redes de parcerias com o intuito de facilitar as discussões sobre as pesquisas realizadas, e para ser um exemplo em inclusividade para o uso e acesso à fabricação digital (SMITH,

JUAREZ, 2014). Em 2015 haviam 21908 *hubs* de impressão digital, que compartilhavam plataformas de criação e desenvolvimento, criando uma disseminação de projetos que se utilizam da mesma linguagem, possibilitando um fácil acesso tanto aos pesquisadores quanto aos usuários casuais e aos curiosos em geral (SPERLING, HERRERA, SCHEERAN, 2015, p. 120).

A maioria das pesquisas e projetos realizados, não somente nos FabLabs, mas também em nível acadêmico, giram ao redor das áreas de prototipagem, arquitetura, design e urbanismo (FLORIO, TAGLIARI, 2011; TRAMONTANO, 2015; BERNARDO, CABRAL, 2014; CELANI, PUPO, 2008). A fabricação digital é, no momento, vista como uma ferramenta de auxílio a algo, como exemplo, podemos mencionar a sua utilização para auxiliar a preservação em um aspecto patrimonial cultural e histórico e em estudos arqueológicos (BALLETTI, BALLARIN, GUERRA, 2017), ou ao melhorar a experiência artística pelas pessoas com deficiência visual através da impressão de modelos em 3D de pinturas e desenhos tradicionais (SILVA, FLORINDO, MACHADO, 2017). Esse tipo de processo produtivo ainda não é entendido suficientemente como um campo com seus próprios debates, discussões e possibilidades, sem a necessidade de estar inserido em um contexto industrial enquanto mediador ou facilitador de discussões. A fabricação digital ainda não é discutida enquanto processo próprio da forma como a pintura, escultura, e diferentes processos do fazer artístico são entendidos.

A polarização das discussões sobre a aplicação da fabricação digital acaba por limitar as diversas possibilidades de debates nesse campo. Em grande parte, o polo onde se concentra as discussões se preocupa com: a forma como podem melhorar as máquinas e programas usados para atingir resultados mais rápidos e precisos; ou como o produto “finalizado” pode ser usado de forma prática, enquanto peça de uma máquina, substituto para um membro ou órgão perdido, como objeto decorativo etc.. Aparentemente, ainda é necessário uma iniciativa como a que temos aqui, e o esforço que toda a equipe de técnicos e artistas desenvolveu na residência e na exposição, para que entendamos fabricação digital no contexto das artes digitais. Isso é necessário tendo em vista que, quando a consideramos em relação a outras técnicas e processos, ainda não temos suficientemente: exposições, trabalhos e estudos realizados na linguagem e técnicas da fabricação digital. Quando podemos, de fato, encontrar fabricação digital em exposições ou mostras, essas nunca são o foco das discussões trazidas pelo museu ou galeria, e sim um suporte adicional a uma exibição de temática diferente. Fabricação digital é, repetidamente, entendida como somente uma ferramenta, instrumento para construção do que muitos acreditam ser um protótipo ou até um “produto final”, visto não muito diferente do que se considera uma tela para se pintar, ou a madeira onde uma peça é esculpida.

Foi com o objetivo de apresentar essas questões que o curador, sua equipe, e os artistas residentes e convidados realizaram a exposição: para mostrar as reverberações que podem surgir vindo de um estudo mais aprofundado do processo de fabricação digital utilizado pela humanidade.

A exposição *O humano digital: reverberações*

Para que possamos tratar da exposição, devemos primeiro explicar aqui como se deu sua produção e criação através da “Residência Criativa Digital: O humano digital”. Durante o mês de setembro de 2019, em uma parceria com a Sucesu Minas⁴, um *hub* de tecnologia e desenvolvimento que atua no estado de Minas Gerais por mais de 50 anos, o Instituto FabLab Brasil e o Lab|Front⁵, grupo de pesquisa, desenvolvimento e inovação que trabalha no campo das relações entre arte, ciência e tecnologia, foi proposta a criação de uma residência criativa.

A proposta teve como intuito oferecer a artistas de Minas Gerais a oportunidade de criar trabalhos relevantes em diálogo com os processos de fabricação digital. A organização da residência recebeu inscrições e consultas de 22 interessados e selecionou 10 participantes com propostas de trabalhos a serem realizados com a possibilidade de seleção para participar de uma exposição.

A residência aconteceu no Faz *MakerSpace*⁶, o primeiro laboratório *makerspace* aberto ao público em Minas Gerais, e parte do Instituto FabLab Brasil, rede de FabLabs parceira da iniciativa. As atividades realizadas na residência foram: 1º) apresentação e utilização das ferramentas de fabricação digital no FabLab pelos artistas selecionados; 2º) participação dos artistas na Feira Inforuso/Sucesu 2019 no Palácio das Artes junto à equipe de parceiros; 3º) o desenvolvimento das obras. As obras foram selecionadas pela curadoria e expostas na galeria Mari’Stella Tristão do Palácio das Artes entre os dias 10 e 30 de outubro de 2019.



Figura 1 – *Display* da Residência Criativa Digital na FINIT apresenta Inforuso/Sucesu 2019
Fonte: Arquivo dos autores.

Um dos objetivos da residência foi mostrar alguns dos processos possíveis de fabricação digital ao público durante os 2 dias da 36ª Feira de Tecnologia Inforuso, que ocorreu no Pálacio da Artes, produzida pela SuceSU Minas em parceria com a FINIT⁷ - uma iniciativa da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais, focado em inovação, tecnologia e empreendedorismo.

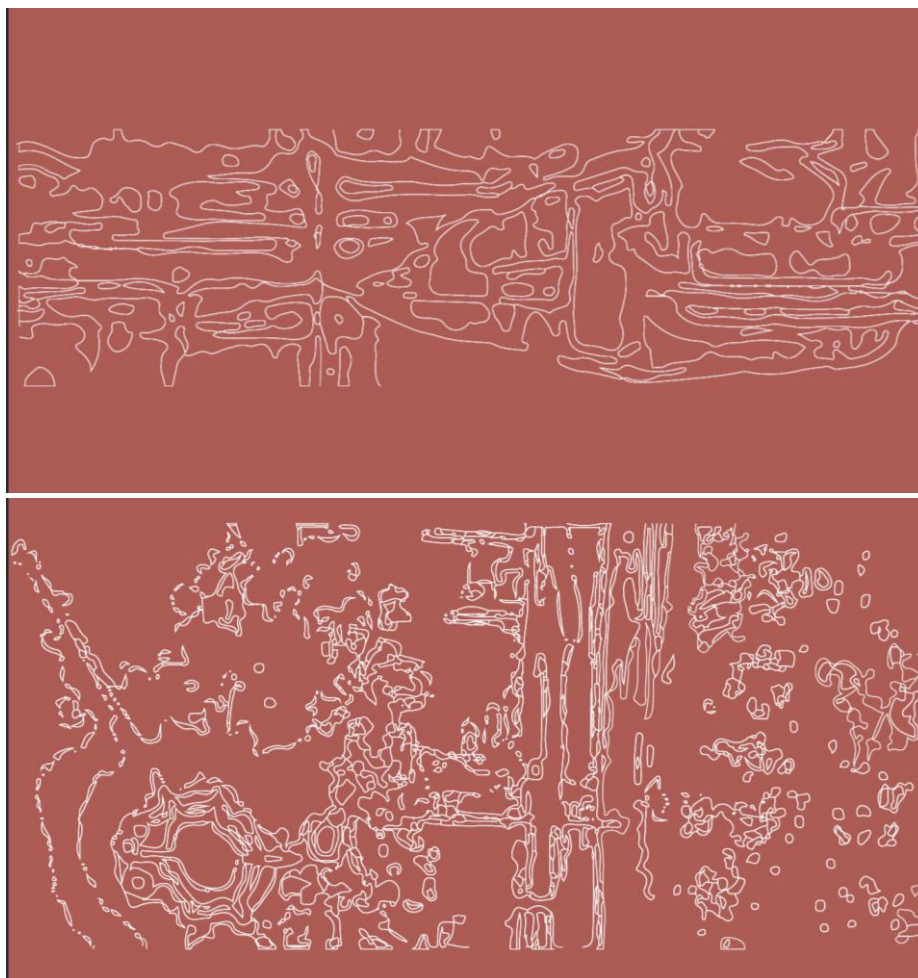


Figura 2 – 2 estilizações utilizadas enquanto parte da expografia da exposição *O Humano digital: reverberações* (2019). Fonte: Arquivo dos autores.

Para poder apresentar seus trabalhos artísticos para o público, já em um estado avançado de desenvolvimento, os 10 artistas selecionados trabalharam durante 2 semanas no FabLab colaborando uns com os outros em um ambiente compartilhado. Durante a feira, os trabalhos que se utilizaram de corte a laser não puderam ser apresentados, tendo em vista dificuldades técnicas (tais como impossibilidade de resfriamento das máquinas e a produção de resíduos/fumaça). Porém, foram utilizadas na demonstração 2 tipos de impressoras 3D (de filamento e de resina) cedidas pela parceira do projeto: 3D Fila⁸. Parte do trabalho dos

artistas pôde ser executado durante a feira, enquanto o público tinha a oportunidade de conhecer mais sobre as obras e os artistas.

Os participantes escolhidos para a residência foram jovens artistas que participam do cenário artístico de Minas Gerais. A partir de agora apresentaremos esses artistas e os trabalhos levados à exposição. Ainda que mais trabalhos tenham sido desenvolvidos e/ou pesquisadores, optamos por trazer aqui apenas aqueles selecionados para a exposição.

Flávio CRO, artista, esportista, pesquisador e professor de artes, mestre em artes pelo Programa de Pós-Graduação em Artes da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). O trabalho de Flávio é baseado em apropriação, memória, recriação, tempo e espaço, Você mesmo e O Outro, performances e intervenção urbana. Seu trabalho foi chamado de *Monumentos Provisórios* (2019), criado a partir do processamento de algumas de suas fotografias em um CAD, sendo enviado para a máquina de corte a laser. O resultado da transformação dessas imagens foram impressas em 3 chapas de acrílico transparente e 3 placas de MDF (*medium density fiberboards* - placas de fibra de densidade média, em inglês). Esses trabalhos foram pendurados no teto a 160 centímetros de altura do chão. Acompanhado das placas de acrílico e MDF, uma lanterna foi também pendurada no teto, permitindo ao visitante interagir com o trabalho, visto que a transparência proporcionada pelas placas de acrílico junto as imagens nelas impressas, possibilitaram que as mesmas projetassem sombras de suas respectivas imagens nas paredes. As imagens escolhidas, transformadas e impressas nas placas foram tiradas no Córrego do Baçõ, na cidade de Itabirito, em Minas Gerais, como uma resposta artística para a questão “confrontado com o seu ambiente, é possível e/ou recomendado que se interfira?”, sendo que esta parte foi desenvolvida em uma residência anterior.



Figura 3 - *Monumentos Provisórios*, de Flávio CRO
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.

Katarine Inis é uma designer de produtos especializada em fabricação digital e prototipagem rápida, cujo os projetos seguem as linhas do design especulativo e empreendedorismo criativo. Com sua graduação na Escola de Design da UEMG, o trabalho desenvolvido na residência, e exibido durante a exposição, foi chamado *Fantásias Digitais* (2019) e surgiu da lógica de embaralhamento de histórias, comunidades e grupos de interesse diversos. A autora criou 3 máscaras diferentes em MDF, cortando as placas na máquina de corte a laser. Essas máscaras foram criadas após a renderização de imagens que surgiram como resultado de uma pesquisa com busca de 3 grupos de palavras no Instagram: LARP (*Live Action RolePlay*); Sci Fi (*Science Fiction*) e Congado (da Folia de Reis, uma festa cultural e folclórica que acontece no Brasil).



Figura 4 - *Fantásias Digitais*, de Katarine Inis
Crédito: Fotografia de Katarine Inis.

LAB5@LabFront, é um grupo criado por 5 estudantes da Escola Guignard, da UEMG: Emma Silva, Hillary Mascena, Isabela Cesário, Maria Lima e Priscila Rezende. Seus trabalhos focam, principalmente, em arte digital e suas possibilidades. Dos 3 projetos propostos e desenvolvidos durante a residência, o trabalho artístico *M.A.I.S.* (2019), foi o selecionado para fazer parte da exposição. *M.A.I.S.* brincou com a ideia de uma utopia/distopia onde, no futuro, graças a uma relação híbrida entre humanos e máquinas, os homens se tornaram capazes de reproduzir sem a necessidade de haver uma mulher. O trabalho foi criado com a impressão 3D de órgãos femininos

(útero e trompas de Falópio) assim como um aparelho para aumentar a produção hormonal dos homens, uma incubadora no formato da barriga de uma mulher, feito através de modelagem a vácuo de uma placa firme de plástico, todos esses itens que iriam ser utilizados por estes homens do futuro para se auto-engravidarem.



Figura 5 – *M.A.I.S.*, de Lab5@LabFront
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.

Luiza Hermeto, é designer de joias com pós-graduação em Artes Plásticas e Contemporaneidade pela Escola Guignard na UEMG. Seus trabalhos focam no design e criação de joias que conversam com as leis herméticas e se utilizam de meios tecnológicos para aumentar seu uso, indo além de serem somente acessórios. Seu trabalho, chamado *Córtex* (2019), foi criado com caixas feitas de MDF e peças de acetato para raio-X e uma peça de joia feita de placa de prata que foram cortados no processo de corte a laser. A proposta do projeto surgiu após uma reflexão feita em cima de exames do corpo humano e inspirados pelas ideias de Michel Foucault e a ideia hermetista – “o que está por fora é o mesmo que está por dentro” - com o objetivo de trazer para fora do corpo o que está dentro: as imagens de raio-X do cérebro e as formas que nele existem.

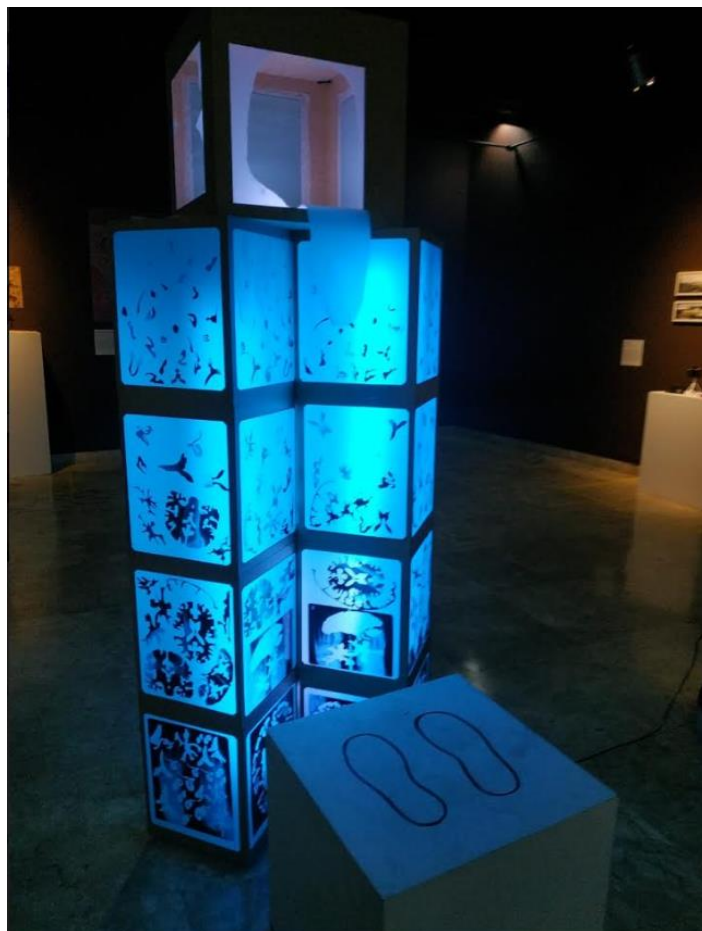


Figura 6 – *CÓRTEX*, de Luiza Hermeto
Fonte: Arquivo dos autores.

Rudá, um artista não-binário trans, com graduação em Belas Artes na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), trabalha com instalações, performances e intervenção urbana enfocando as discussões de identidade, nome de usuário e e-mails em redes sociais e vida virtual. O projeto desenvolvido durante a residência e exibido na exposição foi nomeado *Cyber_Org* (2019), e foi parte de uma performance realizada na abertura da exposição. O objeto artístico criado foi um capacete feito a partir de modelagem a vácuo de uma placa sólida de plástico transparente, pedaços coloridos de placas de acrílico que foram parafusados no capacete para servirem de apoio a peças triangulares de impressão 3D que foram criadas através de um processamento de CAD de imagens capturadas durante outras performances de Rudá. O capacete permitiu o suporte e introdução de um aparelho celular que foi usado durante a performance para fazer uma *live stream* de Rudá, que então seguiu comandos enviados pelas pessoas que visualizavam a performance.



Figura 7 – Capacete *Cyber_Org* usado por Rudá durante performance na abertura da exposição.
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.

Si Ying Man é uma artista visual sino-brasileira, mestranda no Programa de Graduação em Artes da Escola de Belas Artes da UFMG, e trabalha com discussões sobre identidade, nacionalidade e feminismo. Seu trabalho, nomeado *Cria-Tua* (2019), foi feito a partir da impressão 3D de esculturas de imagens processadas por um programa de CAD, retirada de uma série de fotografias de um outro trabalho da artista, onde ela veste máscaras tradicionais do folclore chinês, aludindo a criação de uma criatura nômade, imigrante, na cidade de Belo Horizonte. As mesmas imagens utilizadas para criar os modelos 3D passaram por outro processamento de CAD para se tornar dados lidos pela máquina de corte a laser, que foram impressos em placas de MDF. Ambas transformações em CAD das imagens foram realizadas pelo artista Thiago Moreira.



Figura 8 – *Cria-Tua*, de Si Ying Man
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.

Além dos artistas da residência, 5 artistas do cenário das artes também foram convidados para ter seus trabalhos expostos na exposição *O humano digital: reverberações*. Foram eles:

Dirceu Maués, é um renomado artista, fotógrafo, e repórter fotográfico do Norte do Brasil. Dirceu é doutorando do Programa de Graduação em Artes na Escola de Belas Artes na UFMG e seu trabalho discute a paisagem das cidades. Para a exposição ele trouxe *Extremo Horizonte* (2019), uma série de fotografias panorâmicas tiradas com câmeras *pinhole*, feitas através de corte a laser, discutindo a extensão do corpo do fotógrafo, a experiência do imprevisível e a subversão do controle e tecnologia que são disponíveis graças às câmeras digitais fotográficas.

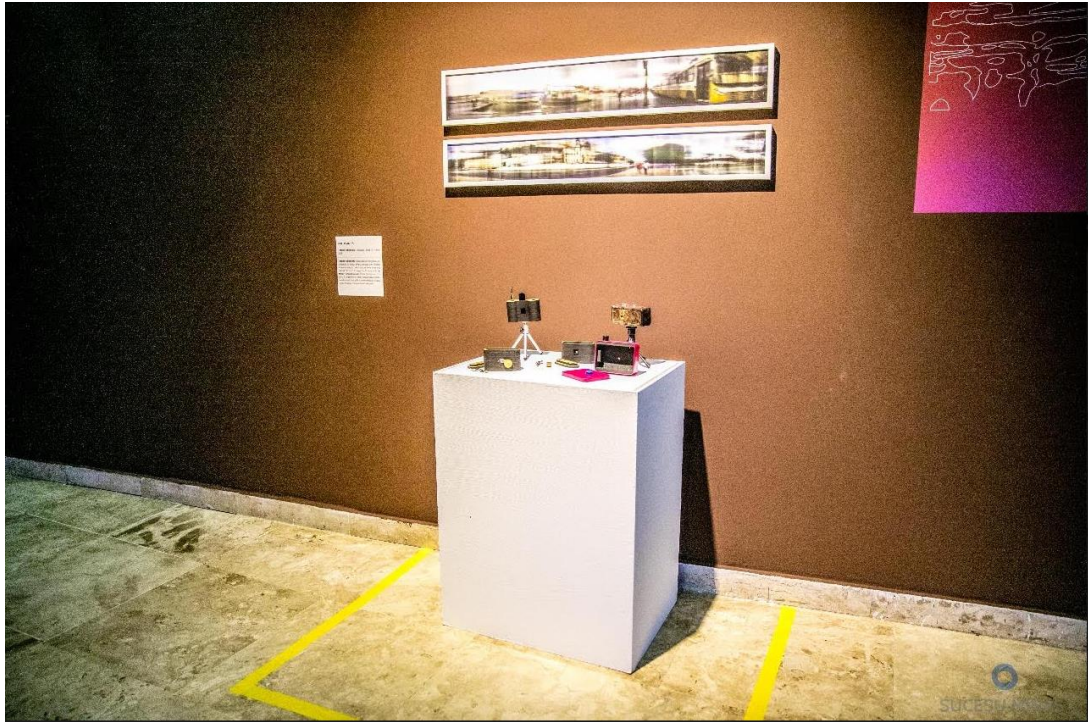


Figura 9 - *Extremo Horizonte*, de Dirceu Maués
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.

Francisco Marinho e Ítalo Travenzoli. Francisco Marinho é um engenheiro mecânico com mestrado em Artes Visuais pela Escola de Belas Artes da UFMG e doutor em Ciência da Comunicação pela Universidade de São Paulo, é professor, artista e pesquisador, cujas discussões são centradas em jogos digitais, cinema de animação, *computer art*, instalações imersivas interativas, multimídias, interfaces humano-computador, entre outras. Ítalo Travenzoli é bacharel em Artes Visuais (UFMG), mestre e doutorando em Artes (UFMG). Atua como desenvolvedor de programas computacionais, valendo-se de linguagens e ambientes de programação como C, C++ etc.. O trabalho desenvolvido por ambos, com a participação de Henrique Roscoe, chama-se *Mata Memória* (2019), e é uma instalação de poética computacional, utilizando diferentes *displays* com sensores de proximidade colocados em tronco de madeira queimada de diferentes tamanhos, que são acionados quando o visitante se aproximava, criando frases e sons, funcionando como uma metáfora da memória dos espíritos das árvores.



Figura 10 - *Mata Memória*, de Francisco Marinho, Ítalo Travenzoli e Henrique Roscoe
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.

Henrique “1mpar” Roscoe é um engenheiro elétrico que também possui graduação em Comunicação Social. 1mpar é um artista digital, músico e curador, cujos trabalhos centram principalmente em objetos que ele mesmo cria para suas performances enquanto VJ. Ele expôs 5 de seus trabalhos na exposição *O humano digital: reverberações*, são eles: *Violuino* (2012), um instrumento audiovisual autônomo que permite que o usuário toque 4 notas ao mesmo tempo, com o *pitch* de cada uma sendo controlada por seu respectivo *slider*, criando suas próprias imagens ao conectar um cabo de saída VGA, as imagens e sons podem ser programados de acordo, sendo possível ter até 64 vozes e imagens com uma resolução de 400x300 pixels; *Ligam* (2012), um instrumento construído para ser tocado, com 26 notas, 6 *knobs*, usado para controlar parâmetros de áudio como *cutoff*, ressonância, *noise*, além de outros, 1 *slider* e 4 luzes de LED instaladas nele, onde as luzes são controladas por um MIDI através do sistema de *software* Ableton Live; *HOL//Synap.sys* (2014), uma interface criada por uma de suas performances audiovisuais, simbolizando as conexões que acontecem no cérebro humano, as sinapses, conectando os neurônios, permitindo que as informações adquiridas pelos

nossos sentidos sejam processadas; *MIDI CONTROLLER* (2006), uma interface MIDI personalizada, construída utilizando um *fader*, *knobs*, botões e um arduino que se tornam a ponte entre circuito e o *software* de computador criado em *Processing*, podendo se conectar a qualquer *software* que lê protocolos MIDI e podendo controlar parâmetros digitais e análogos; e *HOL//DOT* (2011), uma apropriação de um console de jogo da Nintendo, usado durante uma performance audiovisual do artista, utilizando o controle remoto do console para criar sons e imagens sincronizadas com o objetivo de subverter as lógicas dos jogos antigos enquanto tomando vantagem de seu aspecto estético, dos sons e de seus elementos gráficos tradicionais e conhecidos, funcionando como um instrumento completamente autônomo, não precisando de um computador para funcionar.

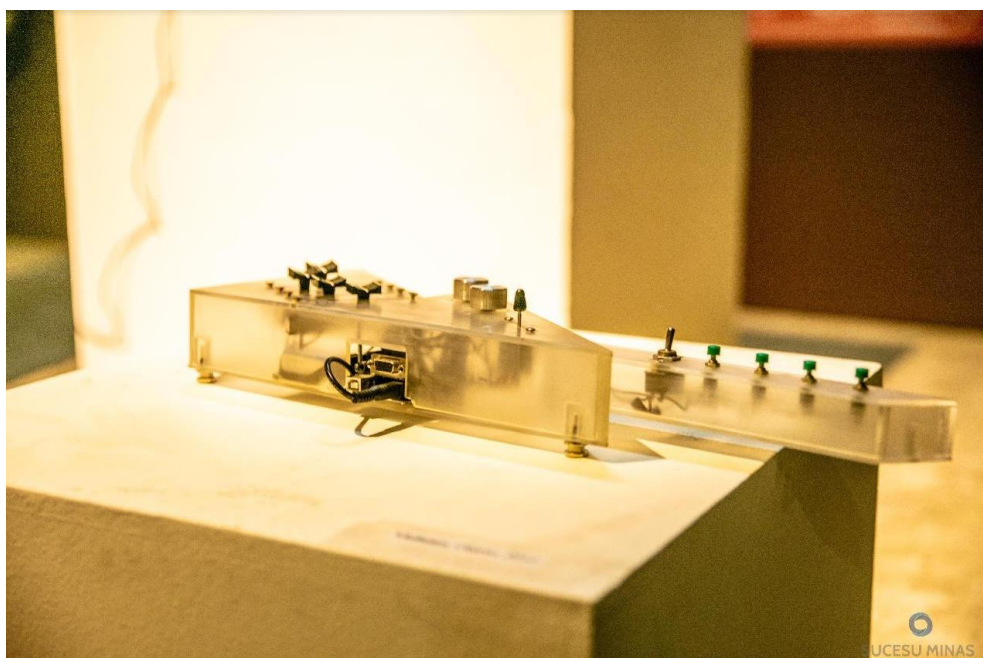


Figura 11 – *Violuino*, de Henrique Roscoe
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.



Figura 12 – *Ligam*, de Henrique Roscoe
Fonte: Arquivo dos autores.

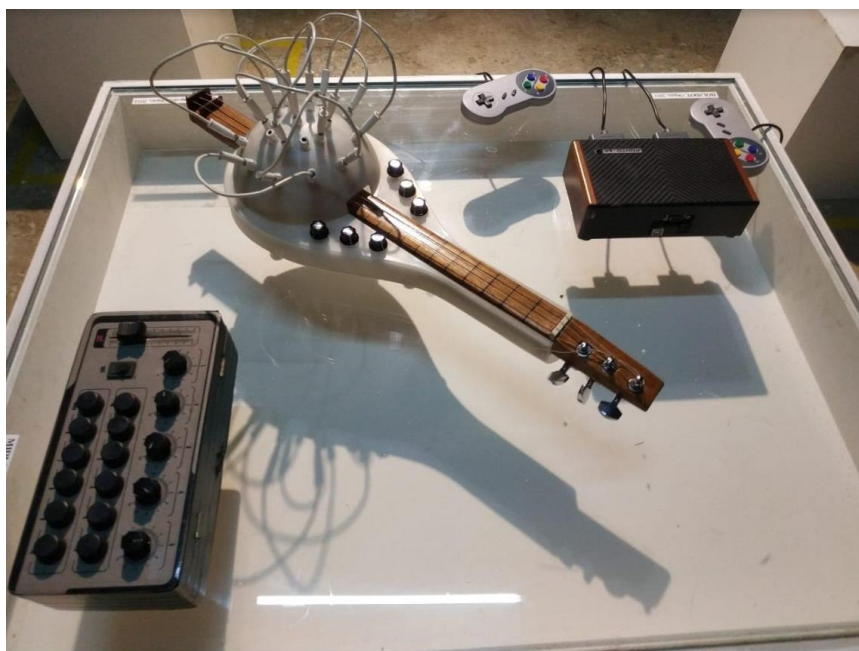


Figura 13 – (da esquerda para a direita) *MIDI CONTROLLER*, *HOL//Synap.sys* e *HOL//DOT*,
de Henrique Roscoe. Fonte: Arquivo dos autores.

Thatiane Mendes, doutora em Artes pela Escola de Belas Artes da UFMG, é professora, artista e pesquisadora, cujas discussões focam em vestíveis, roupas interativas, joias digitais, tecidos responsivos e biotecnologia, investigando as relações entre corpo, natureza e as linguagens das máquinas. Seu trabalho, *Esporos* (2019), foi criado enquanto parte de sua instalação *Terceira Pele* (2018), que é uma peça vestível criada por ela (onde monitora dados das emoções do corpo humano e os mostra através de uma tela de computador sendo representadas pelo que acontece dentro do corpo humano). Thatiane criou *Esporos* com uma renderização em CAD das leituras de datas significativas para ela em organismos simulados, parecidos com as unidades de reprodução de plantas, transformando o micro em macro. O resultado dessas renderizações foi fabricado através de uma impressora 3D de filamento.



Figura 14 – *Esporos*, de Thatiane Mendes
Crédito: Fotografia de Filipe Rhodes.

Considerações finais

Apesar do interesse atual demonstrado em relação a fabricação digital, tanto pelo meio acadêmico, assim como pela população em geral, as diversas possibilidades que surgem ainda permanecem pouco exploradas. Tendo isso em mente, o curador e a equipe de produção da exposição decidiram trazer, não somente a público, mas em forma direta para o cenário artístico, a exposição *O humano digital: reverberações*, onde o tema e processo de criação conversaram com a questão da fabricação digital em um nível detalhado, e com pesquisa aprofundada.

Em vez de entender o processo de fabricação digital como instância separada do objeto artístico exposto que aparenta, ao olhar desatento, não ter nada de digital, pois a maior parte da composição das obras é MDF, plástico sintético, resina etc., nós compreendemos todo o processo de criação como parte da obra de arte. A poética da fabricação digital se forma manifestando-se não apenas como um meio do qual resulta um objeto artístico, mas participando de uma poética que constrói um trabalho que nasce digital (GOBIRA, 2016, p. 502). Desse modo, não somente o que você vê em uma tela, os dados, ou o aspecto físico do mesmo é a peça de arte. Quando realmente entendemos como o projeto foi realizado através da pesquisa poética desenvolvida, da codificação dos dados, da transformação em CAD, das máquinas, e toda sua especificidade da fabricação digital que o torna físico, percebemos a necessidade de entender as obras expostas como elemento de um longo caminho poético. Assim, a execução de todo este processo, que envolve não somente a memória de um trabalho artístico (GROYS, 2010 *apud* GOBIRA, 2016, p. 503), mas também o *software* e *hardware* envolvidos na criação do mesmo (GOBIRA, 2016, p. 503) é que constitui o trabalho como nativo digital.

Com essa reflexão, com a residência criativa digital e com a exposição, acreditamos que fomos capazes de demonstrar o modo como, no cenário artístico, pode-se apropriar da fabricação digital da mesma forma que se tem feito através da história com os novos meios tecnológicos.

A exibição também apresentou uma posição atual sobre como um planejamento de curadoria pode ajudar a guiar o processo do fazer artístico digital e vice-versa, bem como auxiliar uma melhor visualização do mundo pós-digital, graças a pesquisa dentro da interseção dos campos de arte e tecnologia. Os trabalhos artísticos produzidos através de fabricação digital, foram capazes de criar uma realidade compartilhada, sendo desenvolvidos dentro de uma mesma linguagem podendo dialogar com a realidade do museu (GOBIRA, 2018, p. 92). Na exposição *O humano digital: reverberações*, graças a ação de curadoria, foi possível demonstrar que o espaço físico que acolhia as obras também possui um valor estético que participa ativamente junto aos trabalhos artísticos em exibição. Não consideramos que as questões que surgem em relação às diferentes possibilidades de usos de arte digital em museus e galerias tradicionais estejam resolvidos. Porém, essa exposição possibilitou um aprofundamento nas discussões neste campo ao mostrar como a fabricação digital é um poderoso manancial do que aqui se chamou “artes digitais”. Ela também foi um exemplo de como a curadoria de exposições artísticas digitais vêm se desenvolvendo de acordo com nosso mundo e realidade tecnologicamente avançados.

Notas

1. Este trabalho é fruto de projeto apoiado no grupo de pesquisa, desenvolvimento e inovação Laboratório de Poéticas Fronteiriças (<http://labfront.tk>). Desse modo, agradecemos ao CNPq, à FAPEMIG e à PROPPG/UEMG por esse apoio.
2. Desenvolveremos melhor a noção de fabricação digital na seção “A matéria da arte: fabricação digital” neste artigo.

3. Gostaríamos de agradecer à equipe de produção da Residência Criativa Digital e da exposição *O humano digital: reverberações* na pessoa da produtora Karla Danitza. Através do agradecimento à Karla Danitza, transmitimos nosso agradecimento a toda a equipe envolvida na realização das atividades.
4. Ver: <http://sucesuminas.org.br/institucional/>
5. Ver: <http://labfront.tk/>
6. Ver: <https://fazmakerspace.com.br/>
7. Ver: <http://www.finit.mg.gov.br/>
8. 3D Fila é uma companhia especializada em máquinas de impressão 3D e desenvolvimento de produto. Ver: <https://3dfila.com.br/>

Referências

- ALVES, Cauê. A curadoria como historicidade viva. In: RAMOS, Alexandre Dias. *Sobre o ofício do curador*. Porto Alegre: Zouk, 2010.
- BALLETTI, Caterina; BALLARIN, Martina; GUERRA, Francesco. 3D printing: State of the art and future perspectives. *Journal of Cultural Heritage*, [s. l.], v. 26, p. 172-182, jul./ago. 2017.
- BERNARDO, Marcus V.; CABRAL, José S. Fabricação digital e variedade fora do contexto industrial. In: SEGRADI 2014, 2014, Montevideo, Uruguai. *Blucher Design Proceedings* [...]. [S. l.: s. n.], 2015. Tema: Design in Freedom, p. 320-323.
- BORGES, Marina Ferreira. Fabricação digital no Brasil e as possibilidades de mudança de paradigma no setor da construção civil. *Ambiente construído*, v. 16, n. 4, p. 79-91, Porto Alegre, out./dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-86212016000400079&script=sci_arttext&tIng=pt#aff1> Acesso em: <02/02/2020>
- BOTTALLO, Marilúcia. A curadoria de exposições de arte moderna e contemporânea e sua relação com a museologia e os museus. *Revista Concinnitas*, v. 1, n. 6, p. 38-54, Rio de Janeiro, 2004.
- BROOKS, Michael. Don't give up: The inventor of 3D printing tells his story. *New Scientist*, 19 out. 2016. Disponível em: <https://www.newscientist.com/article/mg23230961-000-dont-give-up-the-inventor-of-3d-printing-tells-his-story/>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- CELANI, Gabriela; PUPO, Regiane Trevisan. Prototipagem Rápida e Fabricação Digital para Arquitetura e Construção: Definições e estado da arte no Brasil. *Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*, Universidade Presbiteriana Mackenzie, p. 31-41, janeiro 2008.
- CHIARELLI, Tadeu. As Funções do Curador, o Museu de Arte Moderna de São Paulo e o Grupo de Estudos em Curadoria do MAM. In: *Grupo de Estudos em Curadoria: Exposições Realizadas em 1998*. São Paulo: MAM-SP, 1999.
- CUMMINS, Kate. The rise of additive manufacturing. *THE ENGINEER*, 23 maio 2010. Disponível em: <https://www.theengineer.co.uk/the-rise-of-additive-manufacturing/>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- ISSN 2175-8212 – Anais do 29º Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas. [recurso eletrônico]. RODRIGUES, Manoela dos Anjos Afonso; ROCHA, Cleomar (Orgs). Goiânia: Anpap, 2020.

ESPECIAL, Ana Luísa Ferreira Braga. *Os Curadores em Exposição: Um grupo profissional no mundo da arte contemporânea*. 2012. 309 f. Tese (Doutorado) - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2012.

FLORIO, Wilson; TAGLIARI, Ana. Fabricação digital de maquetes físicas: tangibilidade no processo de projeto em Arquitetura. *Revista Exacta*, Universidade Nove de Julho, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 125-136, 2011.

GASPARETTO, Débora A.; SANTOS, Nara C. Arte Digital e Circuito Expositivo: algumas particularidades. In: ANPAP, 2011, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. [S. l.: s. n.], 2011. CD-ROM. p. 1641-1652.

GOBIRA, Pablo. A preservação da obra de arte digital: reflexões críticas sobre sua efemeridade. In: 23º Encontro Nacional da ANPAP, 2014, Belo Horizonte. *Anais do 23º Encontro Nacional da ANPAP*. Belo Horizonte: ANPAP, 2014. v. 1. p. 1-12.

GOBIRA, Pablo. Museus e paisagens culturais pós-digitais. In: GOBIRA, Pablo. (Org.). *Percursos contemporâneos: realidades da arte, ciência e tecnologia*. 1ed. Belo Horizonte: EdUEMG, 2018, v. 1, p. 83-98.

GOBIRA, Pablo. Por uma preservação integral da obra de arte digital: anotações sobre arte tecnológica. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 14, p. 501-514, 2016.

GUADAGNINI, Silvia Regina. *Imersão e interação nas instalações interativas de três artistas brasileiros*. Diana Domingues, equipe interdisciplinar sciarts e Gilbertto Prado. 2007. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais do CEART/UEDESC, Florianópolis - SC, 2007.

HERRERA, Pablo C.; JUAREZ, Benito. Fabrication Laboratories: Problems and possibilities of implementation in Latin America. In: *Proceedings of the Fab 9 Research Stream*. Keiko University SFC: Yokohama, p.1-8, 2013.

JONES, David. Ariadne. *New Scientist*, Londres, Inglaterra, v. 64, n. 917, p. 80-80, 3 out. 1974.

KERN, Daniela. Novas e Velhas Questões de Curadoria no Sistema Contemporâneo das Artes. In: ANPAP, 2011, Rio de Janeiro. *Anais [...]*. [S. l.: s. n.], 2011. CD-ROM. p. 1604-1614.

LAGNADO, Lisette. Por uma revisão dos estudos curatoriais. *Revista Poiésis*, Universidade do Sul de Santa Catarina, ed. 26, p. 81-97, dezembro 2015.

MARMO, Alena R.; LAMAS, Nadja C. O Curador e a Curadoria. In: MARMO, Alena R.; LAMAS, Nadja C. (org.). *Investigações sobre arte, cultura, educação e memória - Coletânea: Base de Dados em Ciência da Informação Acervo de Publicações Brasileiras em Ciência da Informação*. Joinville: UNIVILLE, 2012. p. 19-29.

- MARTINS, Mirian Celeste. Curadoria Educativa: inventando conversas. Reflexão e Ação: *Revista do Departamento de Educação*, UNISC - Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 14, n. 1, p. 9-27, jan./jun. 2006.
- OGUIBE, Olu. 2004. O Fardo da Curadoria. *Concinnitas*, Revista do Instituto de Artes da UERJ. Rio de Janeiro, vol. 5, n° 6, pp. 6-17, jul. 2004.
- PALERMO, Elizabeth. What is Stereolithography?. *LIVESCIENCE*, [S. l.], p. 1-1, 16 jul. 2013. Disponível em: <<https://www.livescience.com/38190-stereolithography.html>>. Acesso em: 22 nov. 2019.
- PONSFORD, Matthew; GLASS, Nick. The night I invented 3D printing. *CNN*, [S. l.], p. 1-1, 13 fev. 2014. Disponível em: <https://edition.cnn.com/2014/02/13/tech/innovation/the-night-i-invented-3d-printing-chuck-hall/>. Acesso em: 22 nov. 2019.
- PROCTOR, Nancy. Digital: Museum as Platform, Curator as Champion, in the Age of Social Media. *Curator: The Museum Journal*, [s. l.], v. 53, n. 1, p. 35-43, janeiro 2010.
- RAMOS, Alexandre Dias. Apresentação. In: RAMOS, Alexandre Dias (Org.). *Sobre o ofício do curador*. Porto Alegre: Zouk, 2010.
- RUPP, Betina. *Curadorias na Arte Contemporânea: Precusores, Conceitos e Relações com o Campo Artístico*. (Dissertação de Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- SANT'ANNA, Sabrina Parracho. Musealização, Crítica de Arte e o Exercício Experimental da Liberdade em Mário Pedrosa. Rio de Janeiro, *Estudos Históricos*, vol. 24, n° 48, jul./dez., 2011.
- SANTAELLA, Lúcia. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. *Revista FAMECOS*, Porto Alegre, RS, n. 22, p. 23-32, dezembro 2003.
- SANTOS, Franciele Filipini dos . A concepção artística/curatorial na arte em diálogo com as tecnologias digitais. In: FUNARTE/RJ. (Org.). *Políticas para as Artes: prática e reflexão*. 1ed. Rio de Janeiro: RJ, 2012, v. , p. 1-216.
- SANTOS, Guilherme M. Crítica de arte e a curadoria de exposições: disputas por uma autoridade legitimadora. *Revista Em Tese*, UFSC, v. 12, n. 1, p. 34-63, jan./jul. 2015.
- SARCAR, Mohammed Moulana M.; RAO, Kattamuri M.; NARAYAN, Lalit K. *Computer Aided Design and Manufacturing*. Nova Dehli: PHI Learning Pvt. Ltd., 2008. 728 p.
- SAYÃO, Luis Fernando; SALES, Luana Farias. Curadoria Digital: Um novo patamar para preservação de dados digitais de pesquisa. *Informação & Sociedade: Estudos*, UFPB, v. 22, n. 3, p. 179-191, set./dez. 2012.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Farias. Dados de Pesquisa: Contribuição para o estabelecimento de um modelo de curadoria digital para o país. *BRAPCI: Base de Dados em Ciência da Informação Acervo de Publicações Brasileiras em Ciência da Informação*, Universidade Federal do Paraná | Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 6, n. 1, p. 1-26, 2013.

SCHOFFER, Filemon. How expiring patents are ushering in the next generation of 3D printing. *TechCrunch*, 15 maio 2016. Disponível em: <http://techcrunch.com/2016/05/15/how-expiring-patents-are-ushering-in-the-next-generation-of-3d-printing/>. Acesso em: 16 nov. 2019.

SIEBRA, Sandra de Albuquerque; BORBA, Vildeane da Rocha; GALINDO, Marcos Lima; MIRANDA, Májory Karoline Fernandes de Oliveira; TAVARES, Liana Lopes de Lacerda; OLIVEIRA, Júccia Nathielle do Nascimento. Curadoria Digital: Além da questão da preservação digital. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB 2013), 2013, Santa Catarina. Artigo [...]. UFSC: [s. n.], 2013. p. 1-20.

SILVA, Jailson R.; FLORINDO, Girlane Maria F.; MACHADO, Veruska R. Tecnologia 3D: Ferramenta para o ensino de artes visuais para pessoas com deficiência visual. In: XXVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2017), 2017, Recife, PE. *Anais [...]*. Porto Alegre, RS: [s. n.], 2017. p. 1772-1774.

SMITH, Emily; JUAREZ, Benom. Benom Juarez on the Future of Digital Fabrication in Peru. *MAKE: COMMUNITY*, [S. l.], p. 1-1, 24 abr. 2014. Disponível em: <https://makezine.com/2014/04/24/benom-juarez-on-the-future-of-digital-fabrication-in-peru/>. Acesso em: 23 nov. 2019.

SPERLING, David M.; HERRERA, Pablo C.; SCHEEREN, Rodrigo. Movements of Homo Faber: Mapping Fab Labs in Latin America. *Communications in Computer and Information Science*, Springer Berlin Heidelberg, ed. 1, p. 405-421, 2015.

SPERLING, D. M.; JUARÉZ, B. Fabrication Laboratories: Problems and possibilities of implementation in Latin America. In: FAB 9 RESEARCH STREAM, 2013, Yokohama. *Proceedings [...]*. Tokyo: Keio University, 2013. p. 1-8.

SPERLING, David M.; HERRERA, Pablo C.; CELANI, Gabriela; SCHEERAN, Rodrigo. Fabricação digital na América do Sul: um mapeamento de linhas de ação a partir da arquitetura e urbanismo. In: SIGRADI 2015, 2015, Santa Catarina. *Proceedings [...]*. São Paulo: Blucher, 2015. p. 125-136.

TRAMONTANO, Marcelo. Quando pesquisa e ensino se conectam: design paramétrico, fabricação digital e projeto de arquitetura. In: XIX CONGRESSO DA SOCIEDADE IBERO-AMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL 2015 - SIGRADI 2015, 2015, Santa Catarina. *Proceedings [...]*. [S. l.: s. n.], 2015. p. 544-550.

