REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA
ISSN: 2178-1974
2021, Vol. 11, No. 23
DOI 10.23972/det2021iss23pp106-115

PGDESIGN
www.pgdesign.ufrgs.br

Análise da sustentabilidade social e cultural do artesanato feito com a tecnologia computacional e digital

André L. Silva[1]

1 *Programa de Pós-Graduação em Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil*

RESUMO

As práticas artísticas que exploram as tecnologias computacionais/digitais são consagradas por artistas e cientistas da área da computação. Em caráter de inovação, as metodologias adotadas nessas práticas têm muito o que oferecer ao desenvolvimento de produtos artesanais. Contudo, essas metodologias são justificáveis no contexto do artista como indivíduo criativo, e quando pensadas no contexto do Artesão Tradicional, dúvidas surgem em relação à sustentabilidade das estratégias que podem dar autonomia criativa ao computador e/ou utilizá-lo como ferramenta de projeto no processo de desenvolvimento do artefato. O objetivo deste artigo é a investigação dos efeitos dessas tecnologias na autonomia do artesão e na sustentabilidade do artesanato. A metodologia deste artigo se trata de revisão de literatura e investigação de exemplos práticos. Para alcançar o objetivo, a introdução das tecnologias digitais e computacionais no sistema de produção artesanal foi justificada através da teoria da complexidade. Os projetos *The Transaction Project* do estúdio de design *Unfold* e *Delle Caustiche* da artista Veronika Irvine foram analisados através da metodologia de análise de sustentabilidade de produtos artesanais, desenvolvida por Mouco (2011), que buscou avaliar a sustentabilidade social e cultural de cada iniciativa. Também foi proposto um conceito de Modelo de Artesanato Simbiótico para uma análise comparativa com o Modelo de Artesanato Tradicional. Os resultados demonstraram que o Modelo de Artesanato Simbiótico apresentou um impacto positivo para o desenvolvimento social e cultural das práticas artesanais, possibilitando inovação e meios alternativos para se produzir artesanato em um contexto digital.

PALAVRAS-CHAVE

Tecnologia Computacional;
Artesanato;
Sustentabilidade;
Artesanato Simbiótico

Analysis of social and cultural sustainability of handicrafts made with computational and digital technology

ABSTRACT

Artistic practices that explore craft techniques alongside digital and computational technologies are explored by artists and scientists in the field of computation. In terms of innovation, the methodologies adopted in these practices have much to offer to the development of handicrafts. However, these methodologies are justified in the artist's context as a creative individual, and when considered in the context of the Traditional Craftsman, doubts about the sustainability of these practices can emerge, since they give creative autonomy to the computer and/or use it as a tool in the process of the artifact's development. The goal of this paper is the investigation of the effects of these techonologies on the craftsman' autonomy and handicrafts' sustainability. The methodology of this article focused on the literature review and investigation of practical examples. To achieve the goals, the introduction of digital and computational technologies in the system of craft production was justified through the theory of complexity. The projects The Transaction Project by design studio Unfold and Delle Caustiche by artist Veronika Irvine were analyzed through the methodology for the analysis of craft products' sustainability, developed by Mouco (2011), which sought to evaluate the social and cultural sustainability presented in each initiative. A Symbiotic Craft Model concept was also proposed for a comparative analysis with the Traditional Craft Model. The results demonstrated that the Symbolic Craft Model shows a positive impact on the social and cultural development of craft practices, enabling innovation and alternative ways to make crafts in a digital context.

KEYWORDS

Computational Technology;
Handicraft;
Sustainability;
Symbiotic handicraft

CONTATO: André L. Silva – *andrearqurb@outlook.com*

© 2021– Revista Design & Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias computacionais e digitais têm cada vez mais influenciado as relações sociais, as formas de trabalho, produção e consumo, e como enxergamos o mundo. Do outro lado do espectro, a prática artesanal ainda apresenta grande impacto para parte da população brasileira. O IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – apresentou em 2014 um levantamento sobre os 5,570 municípios brasileiros e identificou que para os 19 tipos de grupos artísticos pesquisados, os de artesanato estavam presentes em 78,6% das cidades brasileiras. O Instituto afirma que as atividades artesanais complementam o quadro originário da produção cultural brasileira, e que a atividade do artesão aproxima a arte da atividade laboral, popular por excelência. O Instituto também aponta que os processos criativos contemporâneos foram capazes de redefinir os contornos do conhecimento tradicional estabelecido, democratizando o acesso à tecnologia e estabelecendo novos procedimentos produtivos.

Em relação aos efeitos de fenômenos como a globalização e a revolução da informação nas expressões artísticas e culturais locais presentes no artesanato, percebe-se que apesar dos efeitos negativos imediatos, de certa forma, eles favoreceram o desenvolvimento artesanal. Esses fenômenos desencadearam efeitos que fortaleceram o interesse pelo consumo de produtos artesanais ou possibilitaram o surgimento de práticas alternativas. Os aspectos econômicos das tecnologias de produção em massa do século XX, junto à uniformidade dos seus produtos, causaram o efeito de desconectar as pessoas do processo de fabricação e dos próprios produtos. Enquanto a produção em massa trouxe produtos baratos, tem se encontrado pouco espaço para a individualidade e qualidade poética, características presentes na produção artesanal. E dessa forma, é possível identificar a existência de um fenômeno cultural em que as pessoas estão procurando valorizar características presentes no artesanato, enquanto estão simultaneamente se beneficiando do progresso tecnológico, ilustrando o quanto complexa a sociedade é.

Dito isso, há espaço para incluir, dentre outras estratégias de pensamento sobre o fazer artesanal, uma análise da relação entre o artesanato e tecnologias computacionais. Percebe-se que diante da ótica da teoria da complexidade apresentada por Mitchell (2009) o fazer artesanal e as tecnologias computacionais solicitam um conjunto de saberes interdisciplinares, onde os agentes dessa estrutura podem ser então estabelecidos por sua atuação nesse sistema: as técnicas artesanais; técnicas projetuais e poéticas; técnicas digitais e computacionais, e a computação criativa. Durante a construção do texto há ênfase sobre o processo de atuação da agência relacionada às técnicas artesanais, sendo representada pela figura do Artesão, fator que garante a sustentabilidade no Artesanato. A percepção de autonomia deste Artesão pode ser um fator que torna uma prática artesanal sustentável ou não. Para o escopo deste artigo, a autonomia é percebida como a capacidade de agir no sistema, diferente da ideia de controle do processo, conceito que comumente é defendido por alguns autores que investigam sobre artesanato. Essa diferença é melhor discutida na seção dois. Para complementar a discussão, recorreu-se à metodologia de Mouco (2011) para avaliar dois exemplos práticos já concluídos.

2. UM SISTEMA COMPLEXO

Esta seção buscou apresentar o conceito de sistema complexo, a análise do sistema de produção artesanal a partir da teoria de complexidade e questões relacionadas à autonomia do artesão e à interferência do designer/artista no sistema de produção artesanal.

Mitchell (2009) afirma que os sistemas complexos quando analisados detalhadamente se apresentam muito diferentes um dos outros, porém, quando analisados numa perspectiva abrangente, eles apresentam algumas propriedades em comum. A primeira é o comportamento coletivo complexo. Os sistemas complexos são geralmente formados por grandes redes de componentes individuais. Cada componente segue regras que não são demandadas por um líder, não estão conectadas a um "controle central" e são relativamente simples. Mitchell (2009) explica que as ações coletivas de um vasto número de componentes geram complexidade, eventos difíceis de serem previstos e as mudanças de padrões e comportamento. A autora utiliza como exemplos as formigas, neurônios, compradores de ações e criadores de *websites* como componentes individuais, cujas ações impactam os comportamentos do formigueiro, o funcionamento do cérebro, a economia e a internet, respectivamente.

A segunda propriedade que a autora cita é a sinalização e processamento de informação. Mitchell (2009) afirma que os sistemas complexos produzem e usam informação e sinais dos seus ambientes internos e externos. A terceira e última propriedade é a adaptação. De acordo com a autora, os sistemas complexos adaptam e mudam seu comportamento para melhorar sua chance de sobrevivência ou sucesso através de processos de aprendizagem e evolução.

Logo, a definição para sistema complexo é: um sistema em que grandes redes de componentes sem controle central, e simples regras de comportamento proporcionam o surgimento de comportamentos coletivos complexos, processamento de informação sofisticado e adaptação através de aprendizado ou evolução. A autora complementa afirmando que sistemas que se auto-organizam sem um controlador interno ou externo são chamados de auto organizadores. Uma vez que regras simples produzem comportamentos complexos difíceis de premeditar, os comportamentos macroscópicos desses sistemas são chamados de emergentes.



Figura 1 Esquema da cadeia produtiva do Artesanato Tradicional. Fonte: O autor

Mas como essa teoria se aplica ao sistema de produção artesanal? Em primeiro momento, quando analisamos o sistema da produção artesanal tradicional, pode-se perceber que o sistema em si, parece contido em um processo que conserva um modo de ser em um determinado momento de sua existência. O desenvolvimento e produção de uma peça de artesanato pelo Artesão Tradicional consiste na coleta de matéria-prima, preparo desta, confecção da peça, acabamento e venda do produto final (Figura 1). Neste contexto, o Artesão Tradicional domina e controla todas as etapas do processo, porque ele detém os conhecimentos tradicionais sobre como

utilizar a matéria-prima e as técnicas de fabricação. Em alguns cenários, quando o artesão se encontra num território sem restrição de matéria-prima, ferramentas e mercado consumidor, ele estará trabalhando de forma sustentável e sem interferência de elementos externos à sua realidade. Neste cenário, o artesão controla a maioria dos elementos envolvidos e possui autonomia e total controle para exercer seu trabalho e viver da renda financeira que ele irá prover.

Com a globalização e a revolução da informação, o artesão que antes trabalhava num sistema estável e autossustentável, passa a sofrer interferência de vários elementos externos à sua realidade. Tendência de mercado, escassez de matéria-prima, falta de mercado consumidor e deslocamento temporal dos produtos são alguns desses elementos. O produto que num contexto passado fazia sentido em ser produzido, nessa nova realidade passa a perder valor ou/e se transforma em uma representação simbólica de um período de tempo e espaço do passado. O Artesão Tradicional domina os conhecimentos locais e tradicionais, e para adaptar-se a novas realidades, precisa evadir suas fronteiras em busca de novos conhecimentos para mudar seu produto e fazer com que este acompanhe as mudanças sociais.



Figura 2 Esquema da cadeia produtiva do Artesanato Tradicional que sofre influências de outros elementos externos a realidade do Artesão Tradicional. Fonte: O autor

O sistema de produção artesanal adapta-se quando questões externas à realidade do Artesão Tradicional passam a ser introduzidas no sistema. Como pode ser observado na Figura 2, o sistema que antes era estável e o artesão era quem determinava e controlava as etapas, passa a agregar novos agentes, alterando sua complexidade e se comportando como uma rede, onde todos os elementos exercem influência sobre o outro. Vale ressaltar que no sistema da globalização e da revolução da informação existem inúmeros elementos que podem influenciar o sistema de produção artesanal, assim como, as novas tecnologias, os fenômenos de mercado e consumo, e técnicas projetuais e poéticas representadas pelo Designer ou Artista. Na realidade atual é fácil questionar o grau de autonomia do artesão no processo de desenvolvimento e produção de artesanato, já que ele não determina ou controla todos os elementos que influenciam o processo de produção artesanal. Por outro lado, a autonomia em sistemas complexos evolutivos como apontado por Mitchell (2009), não significa o controle do processo, mas sim, a possibilidade de agir neste.

Neste contexto de fabricação artesanal tradicional surgem práticas em que profissionais designers ou artistas participam desse sistema com a intenção de se incluir no mundo do Artesão Tradicional, carregando consigo os elementos externos à realidade local. Esse tipo de prática não recebe o nome de Artesanato Tradicional porque possui a interferência de profissionais externos ao sistema tradicional. O SEBRAE (2014) chama de Artesanato de Referência Cultural, o produto que busca a incorporação de elementos tradicionais e culturais do território em que o artesanato é produzido. Usualmente, esses produtos são o resultado de intervenções que buscam a diversificação na produção dos artefatos e a preservação de traços representativos da cultura do território, e da população que o produz. Além do Artesanato de Referência Cultural, o SEBRAE (2014) também aponta o Artesanato Conceitual, uma proposta mais urbana sem necessariamente o envolvimento do artesão no processo criativo ou no processo de fabricação. Nessa prática o próprio artista ou designer cria e produz, ou conta com a mão-de-obra de um artesão.

Benz e Lessa (2016) cruzaram as categorias de artesanato e os modos de organização do trabalho artesanal definidos pelo Sebrae para ilustrar a interferência do designer/artista em cada tipo de prática. Como pode ser observado na Figura 3.

ARTESANATO	ARTESANATO INDIGENA	PRODUÇÃO PELOS INTEGRANTES DA COMUNIDADE	
	ARTESANATO TRADICIONAL	MESTRE ARTESÃO	NÚCLEO DE PRODUÇÃO FAMILIAR ou GRUPO DE PRODUÇÃO ARTESANAL
		ARTESÃO	
		APRENDIZ	
	ARTESANATO DE REFERÊNCIA CULTURAL	ARTESÃO	GRUPO DE PRODUÇÃO ARTESANAL
			EMPRESA ARTESANAL
			ASSOCIÇÃO
			COOPERATIVA
	ARTESANATO CONCEITUAL	ARTISTAS / DESIGNERS	

Figura 3 Quadro das classificações de artesanato por Benz & Lessa (2016).

Nas células em branco a atuação do designer está concentrada na ajuda de acesso ao mercado através da divulgação e comercialização, e em razão disso, os designers seriam contratados para inserir nos projetos, ações que agregam valor visando à identidade visual/desenvolvimento de marcas e desenvolvimento de embalagens, por exemplo. Nas células em cinza-claro a atuação do designer é mais presente e vai além da ajuda de acesso ao mercado, o designer pode atuar na concepção de produtos através de ações como o desenvolvimento e otimização de produtos em função das demandas e oportunidades de mercado, otimização de processos produtivos, adequação a capacidade de produção às demandas, melhoria dos locais de trabalho utilizados pelos artesãos, estruturação de projetos e, etc. Nas células em cinza-escuro não existe, em princípio, a atuação do designer, ressalvando que o artesanato conceitual já é desenvolvido pelo artista e/ou designer não havendo a necessidade de contratação de um profissional (BENZ e LESSA,2016).

Através do quadro é possível perceber que o nível de controle do processo pelo Artesão Tradicional varia de acordo com a modalidade da prática. Porém, apesar de existirem diversas práticas que envolvem técnicas projetuais de design em conjunto com o Artesão Tradicional, busca-se a manutenção da inserção do artesão para que a prática seja considerada sustentável. Práticas que enaltecem e priorizam a figura do designer perdem o caráter de prática artesanal sustentável. Já que o artesão passa a ser encarado como mão-de-obra, ele perde o controle do processo que envolver diversas tomadas de decisão. Santana (2012) afirma que a relação entre artesão e designer deveria ser estabelecida através de uma perspectiva que busca a troca de experiências, baseada na cultura e trabalho, utilizando uma abordagem que ajuda o artesão a entender o mundo em que ele vive. Esse processo deve contribuir para a articulação dos campos de conhecimento local, regional e global, garantindo o trânsito

livre entre os campos e a aplicação prática na vida cotidiana. Segundo Bezerra (2005) *apud* Mouco (2010), o designer deve ser um facilitador da criatividade, deve trabalhar em parceria com o artesão, o incentivando e deixando que ele desenvolva suas próprias ideias, para que não se sinta dependente dele e nem inseguro ou incapaz de produzir novas peças.

Atualmente recorre-se à visão do design como uma ferramenta para potencializar econômica e socialmente grupos de artesanato e a região em que se localizam. Uma vez que ele é percebido como um tradutor e mediador entre o consumidor e o artesão, Rios et al. (2010) *apud* Benz & Lessa (2016), apontam que se espera do designer, ações que viabilizem uma melhor inserção dos produtos artesanais no mercado, gerando recursos financeiros que tragam autossuficiência dessas atividades artesanais, e, com isso, melhorias na vida desses artesãos. Contudo, Bonsiepe (2012) *apud* Benz & Lessa (2016) adverte que quando designers se envolvem no setor de design artesanal com artesãs e artesãos, deve-se evitar degradá-los como força de trabalho que realiza os designs dos designers. Com isso não se reforçaria o controle, mas se criaria uma nova dependência interna. Ainda de acordo com o autor, nesses programas e iniciativas existe uma preocupação que essa aproximação entre designers e artesãos seja mediada por uma postura ética, devendo existir também uma preocupação com atributos "sustentáveis" e "socialmente responsáveis". Mas "nada está dito a respeito dessas iniciativas quanto a fomentar a autonomia das artesãs e artesãos, evitando assim a recaída a um assistencialismo. " (BONSIEPE, 2010, p. 71 *apud* BENZ & LESSA, 2016, p. 2).

Essa ideia de controle dos processos - autonomia- por parte do artesão defendida por pesquisadores da área, se encaixa em modelos de práticas artesanais, em que a presença do designer ou artista consegue ser sutil a ponto de não causar dependência no modo de trabalho do artesão. Contudo, quando abordamos o uso de tecnologias computacionais e digitais no desenvolvimento conceitual e/ou processo de produção de artesanato, essa ideia de controle do processo como definidora da autonomia do artesão não é pertinente, uma vez que, a introdução dessas tecnologias carrega consigo uma percepção de autonomia pautada no poder de agir no sistema e não de controle do mesmo. O sistema de produção artesanal que incorpora as tecnologias computacionais e digitais é complexo, e quando encarado como uma estrutura sistêmica entre as técnicas artesanais, técnicas projetuais e poéticas, técnicas digitais, computacionais e a computação criativa, torna-se uma estrutura sem hierarquia que se comporta como uma rede. Por isso se faz necessário a mudança de perspectiva na análise da sustentabilidade de produtos artesanais quando diante da fabricação multimodal, para que, assim, formas alternativas de se fazer artesanato possam emergir e serem validadas no contexto brasileiro, cuja investigação sobre artesanato é forte em várias áreas do conhecimento.

Destaca-se que ao considerar o sistema de produção artesanal como um sistema complexo, espera-se que esse sistema seja capaz de se adaptar, evoluir e aprender com os processos de interação entre os agentes, para que ele seja capaz de sobreviver.

3. TECNOLOGIA COMPUTACIONAL E DIGITAL

Nesta seção recorreu-se a uma aproximação com a Arte Computacional para fazer uma ponte entre as tecnologias computacionais e digitais com a prática artesanal. Com a aproximação da tecnociência com a arte, a estética que busca a reflexão, reflete sobre a prática artística, pois tudo que concerne à faculdade de sentir, interessa à estética (aisthesis) como afirmado por Correia (2017). Com a definição de uma estética pautada na reflexão, surge a Revolução do controle e o parâmetro "informação" nas disciplinas de Cibernética com Norbert Wiener (1894-1964) e Inteligência Artificial com Alan Turing (1912-1954) e assim foram retomadas as discussões entre sistemas distintos (biológico e tecnológico) e a capacidade de reproduzir, por meio técnicos, a lógica do pensamento humano. A Cibernética e IA possuem interesse sociotécnicos que determinam e transformam as estruturas da comunicação, a visão de mundo e do próprio ser humano, ideias e valores, questões filosóficas, percepção, cognição, linguagem, a ética e estética, e com isso a Tecnologia da Informação propõe automatização dos processos mentais, o que incide nas disciplinas relacionadas à cognição e criatividade.

No contexto do desenvolvimento de Arte Computacional existem autores e artistas que lidam com essas tecnologias baseadas em linhas de raciocínio distintas. Algumas práticas buscam dar autonomia criativa ao computador, e outras o utilizam como ferramenta de expansão criativa. Quando utilizam o termo computacional, autores como McCormack & Dorin (2001) estão se referindo à linguagem do código computacional. Neste contexto os autores focam na produção e composição do genótipo (código computacional) e a mídia em que o fenótipo será produzido. Quando operado, interpretado ou performado o genótipo produz o fenótipo que é a concretização do processo codificado pelo genótipo.

No ambiente digital, o código é a parte central do sistema e o coração da estética digital. Artistas que trabalham com mídia digital estão examinando qualidades estéticas e a estrutura do código, e assim o ambiente digital se transforma em material para exploração estética, e não simplesmente uma plataforma para representação gráfica (KENNING, 2007).

Contudo, existem autores como Kwastec (2013) que utilizam o termo Digital para falar de obras de arte que são mediados pelo computador como uma ferramenta, não se restringindo ao uso do computador para a manipulação do código computacional. É interessante ressaltar que a prática artesanal se aproxima muito do design, principalmente no contexto brasileiro, e no design, o uso da computação mesmo quando se apoia na manipulação do código computacional, encara essa tecnologia como uma ferramenta.

4. CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE E MÉTODO DE ANÁLISE

A capacidade de criação e interferência na produção do artesanato por parte do artesão é uma característica que confere sustentabilidade ao processo de desenvolvimento do artesanato. Isso, porque o artesão pode ser compreendido como a conexão entre vários pontos desse processo. Como dito anteriormente, em uma situação passada, de uma sociedade mais estável, estes agentes eram responsáveis por gerir todas as etapas de desenvolvimento e produção por si só, sem a dependência de terceiros.

Com a introdução das tecnologias computacionais, surge a necessidade da interferência de terceiros capazes de solucionar questões que o Artesão Tradicional não está familiarizado, como, por exemplo, atualização e solução de problemas relacionados ao código, e manutenção/assistência técnica no uso de ferramentas digitais. Além dessas relações técnicas, as tecnologias computacionais carregam consigo um modo abstrato de interpretação da materialidade e um ambiente de troca extremamente dinâmico deste pensamento. Há também os casos em que as estratégias criativas irão direcionar a autonomia criativa para o código computacional. Nesses casos o artesão expande sua capacidade criativa, porém, perde também domínio sobre este processo. Deste modo, é pertinente o questionamento do que seria sustentável

em um processo artesanal como um sistema complexo, onde a figura do artesão é um dos agentes fundamentais de manutenção da estrutura.

Contudo, a relação do artesanato com tecnologias emergentes pode ser justificada a partir do momento que ela passa a ser compreendida como uma estrutura simbiótica entre artesão e computação, e também como um sistema complexo, assim, conceitos de sustentabilidade e autonomia passam a ser discutidos diante da ótica da complexidade.

Mouco (2011) utilizou a definição de sustentabilidade defendida por Sachs (2002) para elaborar a metodologia de análise da sustentabilidade em processos artesanais que foi utilizada nesse artigo. O conceito de sustentabilidade definido por Sachs (2002) abrange cinco dimensões principais, sendo elas, sustentabilidade social que é o processo de desenvolvimento que conduz a um padrão estável de crescimento com a distribuição mais equitativa da renda, assegurando uma significativa melhoria do acesso a bens e serviços sociais; sustentabilidade econômica que é possível devido ao fluxo constante de inversões públicas e privada, além da alocação e manejo eficientes dos recursos naturais; sustentabilidade ecológica quando se faz o uso máximo do potencial da biodiversidade sem que este se deteriore, aproveitando integralmente a matéria-prima disponível com o mínimo de impacto ambiental, através da busca da conservação de energia e recursos, substituição dos recursos escassos por renováveis ou em abundância, desenvolvimento de tecnologias capazes de obter o máximo de eficiência com o mínimo de impacto; sustentabilidade geográfica que busca uma distribuição mais equilibrada da população, para que não haja concentração da população em áreas urbanas, por exemplo, estabelecer unidades de conservação para proteger a diversidade biológica e, em simultâneo, ajudar a população local a viver melhor e Sustentabilidade cultural que busca fazer com que o conhecimento e a cultura tradicional se adaptem aos processos de modernização, para se manterem sempre em uso, atuais e não se percam no decorrer do tempo.

Mouco (2011) utilizou em sua metodologia, as dimensões, Cultural, Social e Ecológica. Porém, devido ao escopo desse artigo apenas as dimensões que se enquadram nas questões Social e Cultural serão analisadas. A autora identificou as seguintes características do artesanato que se encaixam na categoria de sustentabilidade social: desestímulo à prática de atividades ilegais; fixação do artesão no seu local de origem; valorização do fator humano; geração de trabalho e renda; e incentivo à prática do associativismo. Posteriormente essas características foram transformadas em indicadores para avaliar e comparar o artesanato realizado em Acajatuba/AM (estudo de caso utilizado pela autora) com as práticas de Design + Artesanato. Na categoria Sustentabilidade Cultural, a autora identificou as seguintes características do artesanato: uso e conhecimento de técnicas ou materiais típicos da região; uso de elementos simbólicos representativos da região; valorização e preservação da cultura; conhecimento da própria cultura e tradições de sua coletividade.

A metodologia apresentada por Mouco foi adaptada de acordo com os interesses deste artigo. Os indicadores foram mantidos, mas as colunas "característica do artesanato de Acajatuba" e "característica do Design + artesanato de Acajutaba" foram substituídas por "Modelo tradicional de artesanato" e "Modelo de artesanato simbiótico" respectivamente. No Modelo Tradicional de Artesanato os exemplos selecionados foram analisados considerado que o artesão possui controle sobre todos os processos de desenvolvimento dos produtos e no Modelo de Artesanato Simbiótico, os exemplos foram analisados a partir do entendimento da prática artesanal como uma estrutura simbiótica entre artesão, designer e computação. Esclarecida essa informação, os novos quadros de análise se apresentam conforme a Figura 4 e a Figura 5.

Sustentabilidade Cultural	Indicadores	Modelo de Artesanato Tradicional	Modelo de Artesanato Simbiótico
	Uso e conhecimento de técnicas ou materiais típicos da região		
	Uso de elementos simbólicos representativos da região		
	Conhecimento da própria cultura e tradições		
	valorização e preservação da cultura		

Figura 4 Quadro de análise da sustentabilidade cultural adaptada de Mouco (2011)

Sustentabilidade Social	Indicadores	Modelo de Artesanato Tradicional	Modelo de Artesanato Simbiótico
	Valorização do fator humano		
	Desestimulo à prática de atividades ilegais		
	Fixação do artesão no seu local de origem		
	Geração de trabalho e renda		
	Incentivo a prática do associativismo		

Figura 5 Quadro de análise da sustentabilidade social adaptada de Mouco (2011)

Antes da apresentação e análise dos exemplos selecionados, é pertinente um entendimento mais profundo do que seria o Modelo de Artesanato Tradicional e Modelo de Artesanato Simbiótico. De acordo com o SEBRAE (2014), o Artesanato Tradicional é o conjunto de artefatos mais expressivos da cultura de um grupo, são artefatos que representam as tradições do seu grupo de origem e que estão incorporados à vida cotidiana da população. A produção desses artefatos geralmente tem origem no contexto familiar ou no contexto de pequenos grupos vizinhos, o que favorece a transferência de conhecimentos sobre técnicas, processos e desenhos originais. No contexto do da produção de Artesanato Tradicional, o artesão possui autonomia e controla todas as etapas do processo de desenvolvimento da peça.

O Modelo de Artesanato Simbiótico é a proposição de um conceito de artesanato que incorpora processos computacionais em sua estrutura de desenvolvimento. Wilson (2010) afirma que o artesanato tem o que oferecer para um mundo tecnologicamente orientado, e que novas tecnologias proporcionam novidade para criadores e artistas. Para a autora, a tecnologia digital faz parte de uma nova materialidade no artesanato, e que novas tecnologias não estão deslocando componentes de herança artesanal, mas sim, aumentando valor e enriquecendo a expressão artesanal. Neste contexto, manifesta-se uma modalidade de prática artesanal que Wilson (2010) classifica como *new materiality*. A autora utiliza o termo para contextualizar a prática de criadores que desenvolvem trabalhos que permeiam as fronteiras entre arte, artesanato e design.

Dentro desse modelo de artesanato, o artesão não possui total autonomia (controle) do processo, porque ele passa a dividir a coautoria com outros agentes portadores de um domínio projetual, poético e computacional. Para ser sustentável, todos os agentes devem contribuir com o

desenvolvimento do projeto sem uma relação de hierarquia. Nessa estrutura o artesão contribui com seus conhecimentos, experiências, habilidades técnicas, discute os resultados, contribui para validação do mapeamento e participa do processo de seleção do que produzir. O designer/artista contribui com o mapeamento das estruturas composicionais do artesanato para a codificação, realiza testes, execução e seleção dos resultados gerados pelo código com os processos computacionais e digitais, podendo interferir nas fases de decisão do projeto. O computador contribui através de atividades iterativas, criativas (IA) e produtivas. Ressalta-se o fato de existirem práticas onde o desenvolvedor do projeto é artesão e designer/artista, nessas situações o desenvolvedor do projeto ainda continua compartilhando o processo criativo com os processos computacionais.

5. EXEMPLOS E ANÁLISE

Para caráter avaliativo, dois exemplos foram avaliados pela metodologia de análise de sustentabilidade social e cultural. O primeiro exemplo lida com a tecnologia digital como ferramenta produtiva onde técnicas construtivas tradicionais são integradas às técnicas construtivas digitais. O segundo exemplo trabalha com o código computacional como coautor. Apesar da interferência da artista na construção do código, determinação das regras de computação e na escolha dos padrões que foram produzidos manualmente, o código possui autonomia para criar resultados inesperados.

O primeiro exemplo a ser analisado através da metodologia de Mouco (2011) é o *The Transaction Project*. O projeto (figura 6) reúne o trabalho do ceramista Jonathan Keep, do pesquisador Charles Stern e do estúdio de design *Unfold*. Trabalhando com uma técnica que aplica a impressão 3D ao problema da compatibilidade de cerâmica e vidro, o grupo criou um processo que permite testes rápidos de materiais e formas. Os resultados são objetos compostos que possuem integridade em relação a habilidades manuais e digitais.

Os desenvolvedores afirmam que o potencial do projeto está na inovação técnica obtida através da combinação de moldes de cerâmica impressos por impressoras 3D com vidro soprado. Através de um longo período de testes de materiais em colaboração com diferentes elementos, a questão do problema de compatibilidade entre argila e vidro surgiu como uma questão a ser trabalhada. Alguns trabalhos combinam satisfatoriamente esses dois materiais em estado quente, porque a argila e o vidro possuem diferentes índices de contração e expansão.

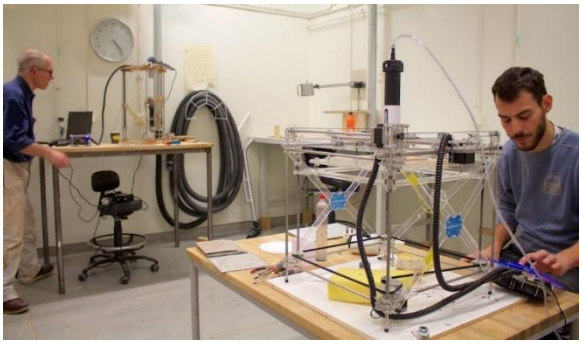


Figura 6.a Processo de fabricação do projeto *The Transaction Projet* por Estúdio Unfold. Fonte: unfold.be.

A essência do projeto lida com a técnica tradicional de vidro soprado muito comum na região do escritório, com moldes de cerâmica desenhados e fabricados digitalmente. A realização do projetou se deu pelo fato dos artesãos e designers trabalharem com as técnicas manuais e digitais simbioticamente numa relação onde cada agente no projeto (ceramista, designer e ferramentas digitais) contribui para o desenvolvimento do mesmo.

Na Figura 6.a, é possível ver as impressoras 3D que fabricam os moldes em argila, e, na Figura 6.b, observa-se a técnica de vidro soprado sendo aplicada no molde de argila.



Figura 6.b Processo de fabricação do projeto *The Transaction Projet* por Estúdio Unfold. Fonte: unfold.be

Na Figura 7, é possível observar uma série de vasos que incorporam processos artesanais à fabricação digital, demonstrando a viabilidade técnica em produzir artesanato com tecnologia computacional e digital, dando origem a um produto híbrido.



Figura 7 *The Transaction Projet* por Estúdio *Unfold*. Fonte: unfold.be

A seguir, encontram-se os quadros de análise da sustentabilidade social e cultural do trabalho desenvolvido pelo estúdio Unfold. Para a análise, foram considerados os indicadores apontados na metodologia de Mouco (2011). Os indicadores tiveram uma discussão aprofundada nas subseções 5.1 e 5.2.

Sustentabilidade Social	Indicadores	Modelo de Artesanato Tradicional	Modelo de Artesanato Simbiótico
	Valorização do fator humano	Não atende	Atende
	Desestímulo à prática de atividades ilegais	Atende	Atende
	Fixação do artesão no seu local de origem	Atende parcialmente	Atende
	Geração de trabalho e renda	Atende parcialmente	Atende
	Incentivo a prática do associativismo	Atende parcialmente	Atende

Figura 8 Quadro de análise da sustentabilidade social do *The Transaction Project*.

Sustentabilidade Cultural	Indicadores	Modelo de Artesanato Tradicional	Modelo de Artesanato Simbiótico
	Uso e conhecimento de técnicas ou materiais típicos da região	Atende parcialmente	Atende
	Uso de elementos simbólicos representativos da região	Atende	Atende
	Conhecimento da própria cultura e tradições	Atende	Atende
	valorização e preservação da cultura	Atende	Atende

Figura 9 Quadro de análise da sustentabilidade cultural do *The Trasanction Project*.

O Segundo exemplo é o *Delle Caustiche* por Veronika Irvine (ver Figura 10). Veronika é uma cientista da computação e trabalha com rendas. Na ocasião deste trabalho, a cientista desenvolveu um modelo matemático para descrever padrões de repetições geométricas feitos com renda de bilros através de desenhos. Baseado neste modelo, Veronika utilizou uma busca combinatória para encontrar novos padrões que iam de encontro com seu gosto. O código computacional que ela escreveu encontrou milhões de padrões e posteriormente a cientista refinou a busca algorítmica para encontrar padrões que apresentavam um tipo específico de simetria que geralmente são raros ou desconhecidos na prática tradicional de renda de bilros.



Figura 10 *Delle Caustiche* por Veronika Irvine. Fonte: tesselace.com

Veronika afirma que ela usou um algoritmo de busca para encontrar um padrão gráfico de renda com simetria 632 (Na geometria, o grupo de simetria [6,3], (* 632) é limitado por espelhos que se encontram com ângulos de 30, 60 e 90 graus. Há vários pequenos subgrupos de índice criados por remoção e alternância de espelhos, ver Figura 11). Para alcançar esse objetivo foi necessário evitar o padrão de desenho monótono das tranças tradicionais e manter parcialmente a ordem de cruzamento das linhas. Veronika afirma que o padrão, originalmente em uma grade hexagonal, foi mapeado para um disco com a restrição de que as diferenças de comprimento das bordas fossem minimizadas para cada triângulo. A obra possui três rotações completas da renda em fio de algodão suportado por uma estrutura de arame de cobre, e são conectadas do começo ao fim (formam um elo das tranças) sem introduzir torções e configuram uma forma ondulada em 3D inspirada no "*Three Waves Meeting*" por Erik e Martin Demaine.

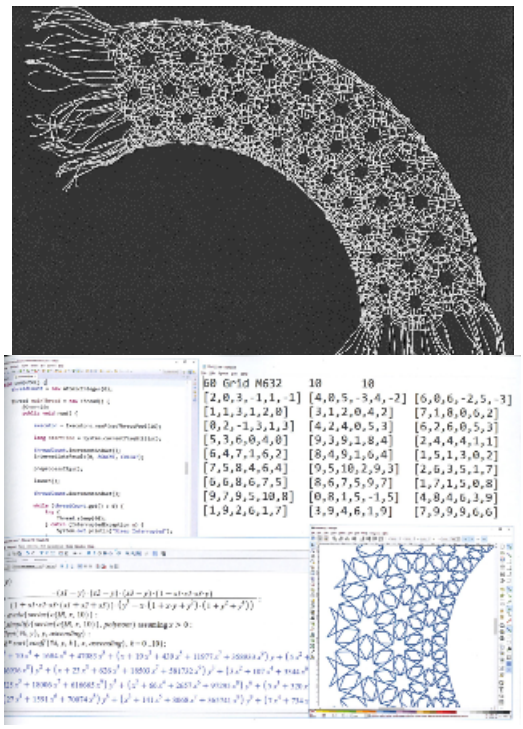


Figura 11 Processo de desenvolvimento do projeto *Delle Caustiche* no ambiente digital. Fonte: Kanagy-Loux, Mills, & Neff. (2019).

A obra de Veronika difere do projeto do Estúdio *Unfold* no fato dela não ser uma iniciativa colaborativa e por trabalhar com estruturas computacionais, e não com ferramentas de fabricação digital, como impressoras 3D. Veronika é a artesã e desenvolvedora do projeto, a única relação de coloração que foi observada, é com o código computacional desenvolvido por ela, e que possui algum nível de autonomia criativa. A seguir encontram-se as tabelas de análise da sustentabilidade social e cultural do trabalho desenvolvido por Veronika. Para a análise, foram considerados os indicadores apontados na metodologia de Mouco (2011). Os indicadores tiveram uma discussão aprofundada nas subseções 5.1 e 5.2.

5.1 Sustentabilidade Social

Nesta seção, a descrição dos indicadores da Sustentabilidade Social de acordo com cada exemplo é apresentada (Figura 12). O primeiro indicador é "valorização do fator humano". Percebeu-se que nos dois exemplos apresentados, a valorização o fator humano fica em segundo plano quando analisados na perspectiva do Modelo de Artesanato Tradicional. Ao introduzir as tecnologias computacionais no desenvolvimento de produtos artesanais, o processo criativo passa a ser mediado por estruturas computacionais, assim, reposicionando a autonomia criativa do artesão. Porém, ao analisar os exemplos a partir do Modelo de Artesanato Simbiótico, percebeu-se que não só o fator computacional é valorizado. O fator humano se apresentou como um elemento de extrema importância e exerceu um papel fundamental no desenvolvimento das inciativas apresentadas. Na situação da obra *Delle Caustiche*, a autora ao escrever um código baseado numa técnica cuja fabricação demanda técnicas manuais, fez com que o fator humano se tornasse obrigatoriamente presente. O mesmo se aplicada para o *The Transaction Project*. Uma hipótese onde o fator humano não seria valorizado seria a situação em que a técnica artesanal pudesse ser totalmente substituída por uma técnica de fabricação digital, como, por exemplo, o bordado feito por máquinas que operam através de comando numérico computadorizado. Ressalta-se que o uso de fabricação digital não necessariamente implica na exclusão do

ser humano. Existem diversas iniciativas que integram o ser humano e fomentam a interação humano-computador. O *The Trasaction Project* é um exemplo.

Sustentabilidade Social	Indicadores	Modelo de Artesanato Tradicional	Modelo de Artesanato Simbiótico
	Valorização do fator humano	Não atende	Atende
	Desestimulo à prática de atividades ilegais	Atende	Atende
	Fixação do artesão no seu local de origem	Atende parcialmente	Atende
	Geração de trabalho e renda	Atende parcialmente	Atende
	Incentivo a prática do associativismo	Atende parcialmente	Atende parcialmente

Figura 12 Quadro de análise da sustentabilidade social do *Delle Caustiche*.

Sustentabilidade Cultural	Indicadores	Modelo de Artesanato Tradicional	Modelo de Artesanato Simbiótico
	Uso e conhecimento de técnicas ou materiais típicos da região	Atende parcialmente	Atende
	Uso de elementos simbólicos representativos da região	Atende	Atende
	Conhecimento da própria cultura e tradições	Atende	Atende
	valorização e preservação da cultura	Atende	Atende

Figura 13 Quadro de análise da sustentabilidade cultural do *Delle Caustiche*.

O indicador "desestímulo à prática de atividades ilegais" se refere ao fato do artesanato ser uma alternativa viável de emprego e renda, evitando assim práticas ilícitas. Os dois exemplos quando analisados nos dois modelos de artesanato demonstraram potencial em produzir produtos com inovação e tecnicamente capazes de serem transformados numa atividade viável de emprego e renda. Destaca-se o potencial de inovação que esses produtos apresentam.

O indicador "fixação do artesão no seu local de origem" busca analisar a viabilização do artesanato para que a atividade artesanal seja duradoura e traga benefícios. Os dois exemplos quando analisados no Modelo de Artesanato Tradicional demonstraram certos desafios em serem transformados em atividades duradouras. Ao visualizar uma situação hipotética, em que a tentativa de manter a autonomia do artesão através de oficinas de capacitação, nos leva a pensar na possibilidade de o artesão não conseguir se adaptar às novas ferramentas, fazendo com que a intervenção de terceiros seja necessária. A longo prazo essa situação não se apresenta como ideal por se configurar como um assistencialismo que causa dependência. Porém, quando consideramos uma estrutura simbiótica entre o artesão, designer e computador, a ideia de autonomia como controle perde força, e o artesão passa a ser um colaborador em um projeto, sem a necessidade de controlar ferramentas que de imediato não são familiares.

O indicador "geração de trabalho e renda" aponta que o designer tem a capacidade de conhecer e levantar as técnicas utilizadas pelos artesãos e aprimorá-las através da inserção de equipamentos e ferramentas mais adequados a atividade; técnicas e metodologias científicas para o melhor manuseio da matéria-prima e criação de novos produtos. Ao analisar os dois exemplos diante do Modelo de Artesanato Tradicional percebeu-se que eles representam potencial de inovação, mas, os exemplos também demonstraram a necessidade da presença contínua de um profissional com conhecimento específico em ferramentas digitais durante o desenvolvimento do produto. Os exemplos também demonstraram que o designer precisa tomar decisões de projeto, saindo da posição que o designer eticamente assume durante intervenções em práticas artesanais. Quando analisados no Modelo de Artesanato Simbiótico os dois exemplos demonstram potencial sem a possibilidade de esbarrem em questões éticas porque todos os agentes de projeto passam a ser considerados como uma estrutura sistêmica sem a necessidade de garantir que um agente em específico tenha o controle do processo.

O indicador **"**incentivo à prática do associativismo" aborda ações que buscam melhorar a organização interna de um determinado grupo de artesãos que pode vir a trabalhar em sistema de redes, interligando diferentes grupos, diferentes comunidades, instituições, governo para a realização de um trabalho. Os dois projetos quando analisados no Modelo de Artesanato Tradicional atendem parcialmente a esse indicador. Apesar de toda a estrutura do artesanato feito com tecnologia computacional ser pensada como uma atividade colaborativa, quando analisada no modelo tradicional esse associativismo pode ser considerado como dependência. O exemplo *The Transaction Project* quando analisado no modelo de artesanato simbiótico atendeu ao indiciador pelo fato de se comportar como uma estrutura simbiótica entre o artesão, designer e computador. O projeto *Delle Caustiche* atende parcialmente por ser um projeto onde a desenvolvedora é a artesã e designer, logo, não existe associativismo, mas a lógica de trabalho é passível de ser aplicada no contexto de uma prática colaborativa.

5.2 Sustentabilidade Cultural

Nesta seção, os indicadores da Sustentabilidade Cultural (Figura 13) foram discutidos mais a fundo. O primeiro indicador, "uso e conhecimento de técnicas ou materiais típicos da região", busca analisar o nível de conhecimento das tradições e materiais locais e a empregabilidade de elementos identitários nos produtos analisados. Percebeu-se que para os dois exemplos apresentados, quando analisados na perspectiva do Modelo de Artesanato Tradicional apresentaram elementos que podem vir a ser deslocados em relação à realidade do artesão. Por mais que a tecnologia digital esteja presente no nosso cotidiano, o que a maioria da população tem acesso acaba sendo apenas uma pequena porcentagem do universo computacional, fazendo com que a programação e até processos produtivos digitais sejam um pouco distantes da realidade do artesão tradicional. Em contrapartida, os exemplos quando analisados no Modelo de Artesanato Simbiótico passaram a demonstrar potencial em combinar elementos presentes na sociedade contemporânea, como, por exemplo, o conhecimento tradicional e as tecnologias emergentes, e em uma relação de associativismo aproximam o artesão de processos até então incompatíveis com sua prática profissional. O exemplo do Estúdio *Unfold* demonstrou como o Modelo de Artesanato Simbiótico pode ser uma estrutura de troca, onde o ceramista contribuiu com os designers e vice-versa. O *Delle Caustiche* apesar de ser um projeto individual demonstrou potencial colaborativo.

O indicador "uso de elementos simbólicos representativos da região" se refere ao fato do artesanato absorver e representar elementos do território onde ele é produzido. Nos modelos de artesanato tradicional e simbiótico, ambos projetos atenderam a esse indicador quando considerado que o uso dessas tecnologias no desenvolvimento de produtos artesanais acontece em territórios cuja presença das mesmas seja justificável. Logo, a própria introdução de processos computacionais nos produtos já representa uma simbologia do território de onde eles veem, porque as tecnologias

computacionais e os conhecimentos tradicionais fazem parte do contexto em que os agentes estão inseridos.

O indicador "conhecimento da própria cultura e tradições de sua coletividade" busca checar se as práticas demonstram consciência sobre a cultura local. Os dois exemplos quando analisados nos dois modelos atendem ao requisito, porque incorporam conhecimentos tradicionais às tecnologias emergentes. Na obra *Delle Caustiche* o uso da renda de bilros e programação fez sentido para o contexto da autora que é cientista da computação e rendeira. No projeto The *Transaction* Project o emprego de técnicas manuais e digitais fez sentido, porque essa estratégia é uma prática comum do estúdio de design responsável pelo projeto.

O indicador "valorização e preservação da cultura" busca identificar as práticas que demonstram iniciativas de valorização e preservação da cultura e identidade local. Os dois exemplos quando analisados nos dois modelos atendem ao requisito, porque incorporam conhecimentos tradicionais aos novos meios produtivos. Na obra *Delle Caustiche* o uso da técnica de renda de bilros e programação no desenvolvimento do produto, valorizou a técnica artesanal no momento que processos computacionais possibilitaram a identificação de novos padrões não comuns à prática tradicional, e dessa forma, fomenta a preservação e incentivo ao hábito de tecer rendas de bilros em contextos digitais através da inovação. No projeto *The Transaction Project* o emprego de técnicas manuais e digitais também valorizou a técnica tradicional de vidro soprado, viabilizando a continuação da técnica em contextos alternativos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira consideração a ser feita é sobre os diversos nomes que possuem o entendimento dessa modalidade de artesanato: Artesanato Simbiótico; Artesanato Digital; Artesanato Híbrido e/ou *New Materiality*. Esta modalidade de artesanato busca a incorporação de processos computacionais e digitais ao sistema de produção artesanal. Em um modelo de mundo, onde há uma crença numa futura automação total das atividades manuais e até intelectuais, ou na impossibilidade da interação das ferramentas digitais e processos computacionais com os conhecimentos tradicionais, não há espaço para um modelo de artesanato como o proposto neste artigo. Essa impossibilidade de percepção de uma simbiose entre as técnicas propostas, está, geralmente, relacionada ao modo que essas tecnologias são apropriadas. De imediato, elas não precisam ser opostas simplesmente pelo fato de uma se relacionar com interesses industriais e a outra não.

Em aspectos de sustentabilidade, os exemplos foram analisados partindo do pressuposto de um "Modelo de Artesanato Tradicional" e um "Modelo de Artesanato Simbiótico". Esta estrutura de análise ajudou a perceber como a ideia de controle total ou hierárquico do artesão no processo de desenvolvimento de artesanato, pode contribuir para a estagnação da prática artesanal no contexto brasileiro, já que engessa o modo de se fazer artesanato a um contexto estagnado em um espaço de tempo histórico. A busca de um controle hierárquico ou sobre todo o processo artesanal, muito comum nas práticas de Artesanato Tradicional e Artesanato de Referência Cultural inviabiliza o entendimento de que uma prática que absorve processos computacionais possa vir a ser social e culturalmente sustentável. Observou-se que os exemplos apresentados são práticas internacionais de países em que o entendimento sobre artesanato e a relação com o mesmo, são bem diferentes do contexto brasileiro. Contudo, o contexto brasileiro também pode se favorecer de exemplos bem-sucedidos, para incorporar soluções e outras práticas de produção dentro de uma realidade e necessidade local, em uma relação socialmente ética e sem uma mera importação de modelos.

Culturalmente, ambos os exemplos demonstraram ser sustentáveis quando analisados no contexto tradicional e simbiótico. Isso ocorreu pelo fato de ambos exemplos lidarem com técnicas e conhecimentos tradicionais, e de certo modo, incorporá-los a processos produtivos contemporâneos, configurando uma possibilidade de sobrevivência e fomento a essas tecnologias tradicionais. Socialmente, os exemplos quando analisados diante do modelo tradicional apresentaram alguns desafios relacionados aos indicadores: "valorização do fator humano"; 'fixação do artesão no seu local de origem" e "incentivo a prática do associativismo". Através da análise feita, percebeu-se que esses desafios surgem pelo fato dos exemplos analisados confrontarem o controle do processo pelo artesão.

Através desta análise, a busca pelo controle do processo por parte do artesão foi identificada como o fator que inviabiliza a sustentabilidade social de práticas artesanais semelhantes aos exemplos apresentados. Uma possível solução para essa questão, é a mudança de perspectiva ao analisar o sistema de produção artesanal. Entender esse sistema como um sistema complexo é um caminho que ajuda a viabilizar a introdução das tecnologias computacionais ao desenvolvimento de artesanato. Sabemos que os artesãos são os detentores do conhecimento tradicional. Contudo, para que o artesanato extravase suas limitações tecnológicas, poéticas e produtivas é necessário que não se cobre controle por parte do artesão, mas sim, um entendimento de que ele é capaz de ser um colaborador dentro de uma prática sustentável e ética que o respeite como um agente criativo.

Mesmo com os desafios de se fazer e discutir Artesanato Simbiótico no Brasil, devido à prática artesanal ser um assunto delicado com questões éticas relacionadas ao modo de trabalho do Artesão Tradicional, reforça-se a necessidade dessa discussão para que meios alternativos de fazer artesanato possam emergir em contextos heterogêneos, fortalecendo a disseminação de elementos culturais e conhecimentos tradicionais da nossa cultura, assim como, a possibilidade do surgimento de novas formas de trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a CAPES pelo financiamento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

7. BENZ IE, LESSA W. Reflexões sobre uma relação assimétrica entre designers e artesãos. Estudos em Design, Revista (online). Rio de Janeiro, v. 24 , n. 1,pp 1-22, 2016.

8. BONSIEPE G. Identidade e contra-identidade do design. In: DIJON, M et al.. Cadernos de Estudos Avançados: identidade. Universidade do Estado de Minas Gerais – Barbacena : EdUEMG, pp 63-75, 2010.

9. CORREIA, FC. Obra de arte e objeto estético em Mikel Dufrenne. ARTEFILOSOFIA, 22, pp 142-153, 2017.

10. IRVINE, Veronika & RUSKEY, Frank. Developing a mathematical model for bobbin lace. Journal of Mathematics and the Arts, 8:3-4, pp 95-110, 2014. DOI: 10.1080/17513472.2014.982938.

11. KANAGY-LOUX E, MILLS A e NEFF N. Lace, not Lace: Contemporary Fiber Art from Lacemaking Techniques. Hunterdon Art Museum, Clinton, New Jersey,2019.

12. KENNING, GJ. Process: An aesthetic exploration of the digital possibilities for conventional physical lace

patterns. (Tese de Doutoramento). University of New South Wales, Australia, 2007.

13. KWASTEC, K. Aesthetics of Interaction in Digital Art. Cambridge: MIT Press, 2013.

14. MATHEMATICAL ART GALLERIES. Veronika Irvine. 2017. Disponível em: http://gallery.bridgesmathart.org/exhibitions/2017-bridges-conference/virvine. Acesso em: 25 de novembro de 2019.

15. MCCORMACK, J e DORIN A. Art, Emergence, and the Computational Sublime. Proceedings of the Second International Conference on Generative Systems in the Electronic Arts. Pp 67-81, 2001.

16. MITCHELL M. Complexity: A guided tour. Oxford, New York, 2009.

17. MOUCO IM. Design aplicado ao artesanato, uma ferramenta para a sustentabilidade: estudo de caso sobre a comunidade de nossa Senhora do Perpétuo Socorro de Scajatuba, município de Iranduba/AM. Dissertação de mestrado, 2011.

18. RIO I G T et al.. Projeto Minas Raízes - Artesanato, Cultura e Design: Capacitação de Artesãos em Nova Lima - MG. Anais do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo, pp.2401-2412, 2010.

19. SACHS I. Desenvolvimento Sustentável, Bio-industrialização Descentralizada e Novas Configurações Rural-urbanas. In: VIEIRA, Paulo Freire ; WEBER, Jacques. Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento: Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, pp.469-49, 2002.

20. SANTANA, MF. Design e artesanato: fragilidades de uma aproximação. Cadernos Gestão Social, 3(2), pp 103-115, 2013.

21. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Termo de referência: atuação do Sistema SEBRAE no artesanato. Brasília, 2010.

22. UNFOLD. The Transaction Project, blown glass in printed creamics. Disponível em: <http://unfold.be/pages/the-transaction-project> . Acesso em: 16 de out. de 2019.

23. WILSON F. The new materiality: digital dialogues at the boundaries of contemporary craft. In: Cultura Visual, n. 14. pp. 83-??, 2010.