



intersetorial nº 01/04, de 14 de novembro de 2014. , 37 p. Florianópolis:SDS?IMA, 2021, 40 p. Disponível em: < <https://in.ima.sc.gov.br>>. Acesso em: 12 de abril de 2022.

SEGANFREDO, M. A.; MIRANDA, C. R. de; GUARESI, L. **O balanço de nutrientes como indicador de riscos ambientais no uso de dejetos animais como fertilizante no solo.** In: MIRANDA, C. R. de; MONTICELLI, C. J.; MATTHIENSEN, A.; SEGANFREDO, M. A. (Ed.). **Produção intensiva de animais e serviços ambientais: estratégias e indicadores.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2020 (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 211). p. 141-162

SCHERER, E.E. AITA, C. e BALDISSERA, I.T. Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante,1996. **Boletim técnico 79**, Epagri, Florianópolis-SC. 46 p.

Produção de luminárias de madeira através de processo híbrido fabricação digital e artesanal: protótipo funcional como ponto de partida para uma ação de extensão universitária

Production of wooden lamps through a hybrid digital and artisanal manufacturing process: functional prototype as a starting point for a University Extension Program

Júlio César Pinheiro Pires, Dr., Universidade Federal de Santa Maria

julio.pires@ufsm.br

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo funcional cuja principal característica é o processo híbrido de concepção considerando parte fabricação digital e parte artesanal. A produção faz parte de um projeto/ação de extensão universitária com objetivo de capacitação para geração de renda de integrantes de uma Associação de Artesãos. Na ação, propõe-se a produção de luminárias de madeira para comercialização. O método inclui elaboração de projeto técnico com auxílio de ferramenta computacional e modelagem paramétrica/algorítmica, capacitação e treinamento para execução do produto, desde conceitos de fabricação digital com corte a laser utilizando equipamento router CNC até a montagem artesanal com uso de ferramentas e algumas peças mais tradicionais. O protótipo foi criado como ponto de partida da ação de extensão e os resultados, tanto da análise do produto, quanto do método de produção adotado, foram considerados satisfatórios, demonstrando potencialidades e deficiências que podem ser abordadas durante o processo de capacitação dos artesãos.

Palavras-chave: Geração de renda; Luminárias paramétricas; Fabricação digital

Abstract

This article presents a functional prototype development whose main feature is the hybrid manufacturing process considering part digital manufacturing and handmade part. Production is part of a project/action aimed at training for income generation of members of an artisans association. In the program, it is proposed the wooden lamps production for commercialization. The method includes technical design with the aid of computational tool and parametric/algorithmic modelling, training for product fabrication, from digital laser -cutting concepts using CNC Router equipment to handcrafted assembly using tools and some parts more traditional. The prototype was created as a starting point of the university extension program and the results, both analysis and product, were considered satisfactory, demonstrating potentialities and deficiencies that can be addressed during the artisan training process.

Keywords: *Income; Parametric lamp; Digital fabrication*

1. Introdução

A produção artesanal de artefatos se difere da produção industrial, principalmente por dois fatores: i) não há um método estabelecido e bem definido, e ii) não há uma padronização do produto, assim como na produção em série.

O desenvolvimento de novos produtos – processo de design, pode incorporar um hibridismo onde se levam em consideração tecnologia computacional e algumas técnicas mais vernaculares, que carregam o rótulo de artesanais. Para Roizenbruch (2014), quando ocorrem trocas entre design e artes populares, onde se inclui o artesanato, o processo de hibridização se concretiza, gerando novos produtos. Para a autora, a união entre pensamento moderno e tradicional pode gerar artefatos cheios de novos sentidos e conceitos.

Processos capazes de gerar produtos com grau de inovação podem estar associados à hibridização de projetos e meios de produção. A interface entre áreas e subáreas do conhecimento pode ser representada como uma fronteira, onde se pode coletar subsídios dos dois lados com finalidade de se obter inovação.

Silva (2021) comparou o modelo/conceito de Artesanato Simbiótico ou Híbrido e Artesanato Tradicional, sendo o primeiro aquele que inclui processos computacionais na estrutura de desenvolvimento e, o segundo, aquele em que o artesão controla todas as etapas do desenvolvimento de seu produto. O autor observou que uma possível causa da estagnação da prática artesanal, ou seja, a falta de inovação nesse setor, pode estar relacionada à necessidade de artesãos tradicionais ter a tendência de um controle da totalidade de seu processo de produção. Pode existir uma aversão à introdução de meios computacionais em métodos tradicionais. Isso não diminui o valor nem inviabiliza a atividade artesanal, no entanto reduz o potencial leque de inovação.

O projeto de extensão intitulado “Produção de luminárias de madeira ecológica através de processo híbrido fabricação digital e artesanal” apresenta uma alternativa que pode minimizar a barreira entre produção tradicional e fabricação digital, podendo assim contribuir para destravar um conjunto de habilidades e competências ainda não bem exploradas por artesãos.

A fabricação digital de artefatos prevê o mínimo de interferência humana, onde normalmente a concepção do produto, assim como sua produção, fabricação, é feita com auxílio e por intermédio de ferramenta computacional e utilização de equipamentos “governados” por softwares.

Segundo Oliveira e Sakurai (2017), ainda não é possível se atingir a independência do fator humano na fabricação digital, entretanto os locais onde se realizam produção sistematizada por intermédio de processos digitais (Fab Labs), podem ser locais de trocas ricas de conhecimentos, com geração de inovação e criação de parcerias, viabilizando e fomentando pequenos negócios.

Nesse contexto, pretende-se desenvolver um projeto de capacitação visando um incremento na geração de renda para uma associação de artesãos, onde serão inseridas

técnicas de modelagem paramétrica/algóritmica e fabricação digital na produção de luminárias artesanais. Esse processo vai ao encontro do conceito de Artesanato Híbrido descrito por Silva (2021).

O projeto ocorre no âmbito da Ação de Extensão acima denominada, da Universidade Federal de Santa Maria, campus Cachoeira do Sul/RS, onde docentes e estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo atuarão de acordo com uma metodologia estabelecida. O objetivo final, além de introduzir uma cultura digital em meio a uma comunidade mais tradicional, é também propor uma oportunidade de diversificar e adicionar técnicas, acrescentando alternativa de produção e desenvolvimento de produtos com finalidade de aumentar a renda dos artesãos, melhorando assim sua situação socioeconômica.

Este artigo apresenta a etapa de produção de um protótipo funcional de uma luminária feita em madeira, através de processo híbrido considerando fabricação digital e artesanal.

2. Procedimentos Metodológicos

O projeto de extensão aqui descrito inclui etapas de pesquisa, design de modelos paramétricos/algóritmicos, desenvolvimento de produto, avaliação de etapas, elaboração de protótipo para validação de fases, treinamento e capacitação de pessoal, diálogo com instituições e trabalhadores artesãos, além da utilização de métricas para avaliar qualitativamente a introdução de uma técnica e quantitativamente se a renda dos artesãos aumentou. Para tanto, elaborou-se um cronograma elencando todas as atividades propostas (quadro 1).

Quadro 1: Cronograma geral da ação

Etapa	Descrição	Avaliação
Protótipo	Realização de pesquisa bibliográfica e elaboração de projeto para modelos de protótipo de luminárias feitas de madeira pinus e madeira e resina (MDF), entre outros materiais de baixo custo – utilização de métodos artesanais e fabricação digital.	<ul style="list-style-type: none">● Funcionamento da luminária● Complexidade do projeto e execução● Tempo despendido● Valor de custo e de venda
Contato com associação	Apresentação da proposta, demonstração do método e dos resultados possíveis; iniciar proposta de vínculo entre associação e universidade dentro do âmbito de uma ação de extensão; apresentação dos benefícios.	
Projeto de extensão e preparação para execução	Formalizar projeto de extensão na instituição (universidade); verificar possibilidade de fomento para execução da ação; selecionar discentes para auxílio no desenvolvimento do projeto.	
Execução da	Elaboração de um conjunto de ações de capacitação; propor trocas de experiências e	

proposta	saberes relacionados aos conhecimentos tradicionais e tecnológicos; introdução ao meio computacional no processo de produção.	
Avaliação	Avaliar todo o processo através de métricas apropriadas para cada etapa.	<ul style="list-style-type: none"> ● Etapa de protótipo ● Introdução do método junto à associação ● Adesão e engajamento dos associados ● Pontos fortes, moderados e fracos no processo de execução ● Objetivos alcançados

Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora o projeto de extensão seja o “todo” demonstrado no quadro 1, cujas etapas e objetivos estão colocados, apenas a etapa de desenvolvimento do protótipo foi considerada neste artigo.

Segundo Kaminski (2000), o planejamento de um produto engloba as etapas de estudo de viabilidade, anteprojecto, projecto executivo, planejamento da produção, planejamento da disponibilização ao cliente, planejamento do consumo ou utilização do produto e planejamento do abandono do produto. Na etapa de anteprojecto ou projecto básico são realizados estudos e ensaios com modelos virtuais e protótipos.

Neste trabalho levou-se em consideração a etapa de anteprojecto com a proposta de um protótipo funcional, ainda que o produto descrito não tenha sido concebido estritamente conforme algum método conhecido ou proposto na literatura.

3. Elaboração do protótipo

A etapa de elaboração do protótipo auxilia na verificação de aspectos relacionados ao projecto e à execução do objeto, ou seja, o método de desenvolvimento, assim como aspectos formais, funcionais e estéticos do produto.

O material escolhido para confecção da luminária é madeira pinus (em ripas aplainadas) e MDF (*Medium Density Fiberboard*).

O projecto foi desenvolvido no ModelLAB – Laboratório de Modelagem em Arquitetura e Design, do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSC. Foram consideradas as seguintes proposições para o projecto: i) escolha de material barato e que sua extração/produção não agrida ou que seja minimizada sua agressão ao meio ambiente; ii) utilização de computação gráfica na etapa de projecto, prevendo a próxima etapa de fabricação digital; iii) modelos das luminárias elaborados através de interação algorítmica/paramétrica, conferindo aspecto diferente daquele mais tradicionalmente proposto em trabalhos artesanais.

O método de fabricação digital prevê que todas ou quase todas as etapas de fabricação sejam feitas com intermédio de tecnologia computacional e maquinário onde se minimiza a

atuação humana. No processo, o projecto passa diretamente para o meio de fabricação por intermédio de software, alimentando equipamentos de transformação da matéria.

O projecto elaborado no âmbito deste trabalho foi otimizado para utilização, como processo de fabricação, de uma cortadora CNC Laser (área de corte 60x40cm). Este equipamento se encontra no laboratório da universidade.

Ainda na etapa de projecto foi prevista a montagem manual das partes da luminária, configurando assim a técnica híbrida, que considera uso de ferramenta computacional e manipulação de softwares e a montagem manual, bem como uso de acabamentos e outros materiais consolidando a parte mais artesanal do processo.

O método utilizado para criação de parte do protótipo (cúpula da luminária) está descrito no diagrama da figura 1.



Figura 1 – diagrama metodológico adotado para elaboração do protótipo. Fonte: o próprio autor

O diagrama não constitui um fluxograma como os que descrevem algoritmos. O método descrito na figura 1 prevê apenas a etapa de protótipo incluída no cronograma geral da pesquisa.

A partir do método adotado, deu-se início à execução do protótipo. A figura 2 apresenta o modelo em meio computacional, elaborado no aplicativo de modelagem paramétrica Dynamo.

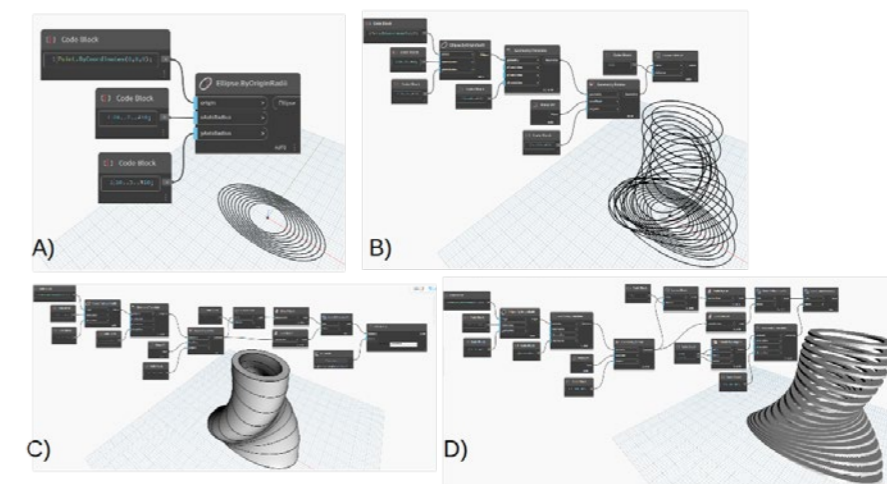


Figura 2 – modelo de parte da luminária criada a partir de interação paramétrica/algorítmica. Fonte: elaborado pelo autor.

No método de modelagem utilizado trabalha-se com parâmetros, onde o modelo não é criado pela interação direto na geometria, mas sim através de um ou um conjunto de algoritmos que descrevem sua forma e seu comportamento. Esse processo torna a modelagem altamente interativa, permitindo a criação e manipulação de parâmetros. Ao modificar um parâmetro, a forma como um todo se modifica/adapta em tempo real.

O aplicativo Dynamo utiliza Design Script, cuja modelagem se dá pela união lógica de nós para gerar não somente formas, mas condições, loops e outros elementos de programação.

O modelo foi criado a partir de uma circunferência circunscrita por um conjunto de elipses no mesmo plano. Após, algumas dessas geometrias foram movidas verticalmente e rotacionadas em torno de um eixo vertical. A partir das curvas posicionadas, foi possível criar uma superfície e, posteriormente, um sólido. Por fim foi simulado o processo de fatiamento que, na sequência, foi feito no software próprio para isso.

Após a definição formal de parte da luminária, o próximo passo foi exportar a geometria para o software de auxílio e definição do tipo de fabricação. Nesta etapa utilizou-se o aplicativo Slicer, que permite a escolha de como será formado o produto a partir de peças cortadas.

Como o próprio nome diz, o Slicer trabalha com modelo fatiado, ou seja, é possível transformar a geometria em fatias com reentrâncias para posterior montagem por encaixe.

Além de propor o formato para corte, o aplicativo prevê a quantidade de insumo (placas de MDF, para o caso) e o aninhamento das partes para um melhor aproveitamento da madeira. Após isso são gerados arquivos de desenho vetorizado para alimentar o aplicativo da máquina de corte.

A figura 3 mostra o modelo no Slicer. O modelo proposto necessitou de 4 pranchas tamanho A3 (29,7x42cm), MDF 3mm.

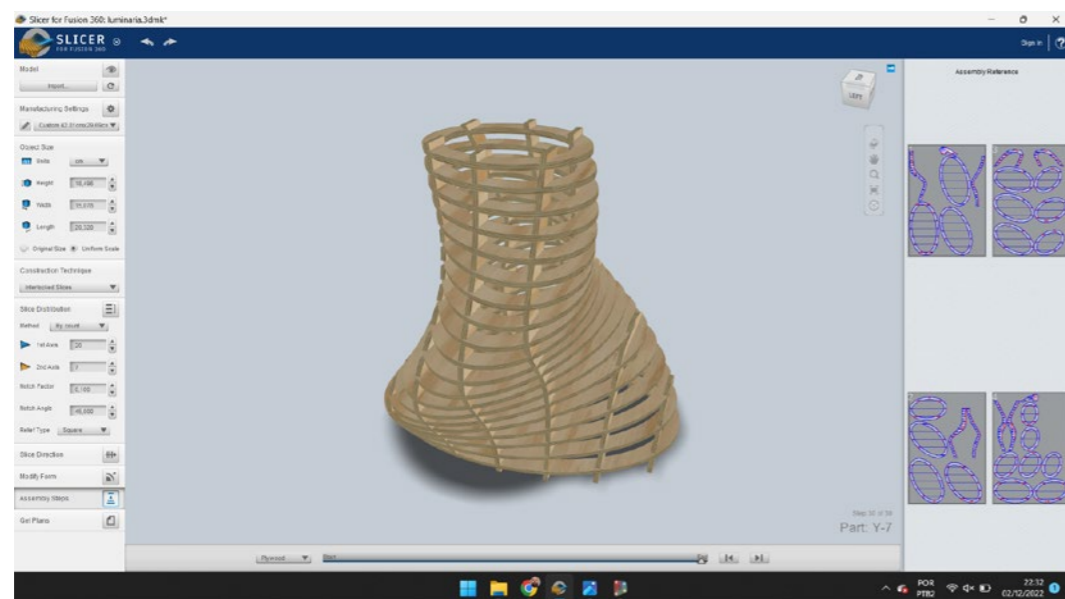


Figura 3 – modelo de parte da luminária no aplicativo Slicer. Fonte: elaborado pelo autor.

O modelo proposto tem dimensões 18x15x20cm. É composto de 20 partes horizontais e 7 verticais, que serão montadas por encaixes intertravados, sem necessidade de adesivo.

A partir da interação no Slicer, o modelo tridimensional foi transformado em desenhos 2D vetorizados, próprios para corte. A próxima etapa foi abrir os desenhos no aplicativo próprio da máquina de corte a laser (router CNC).

A figura 4 mostra uma das pranchas no aplicativo AutoLaser.

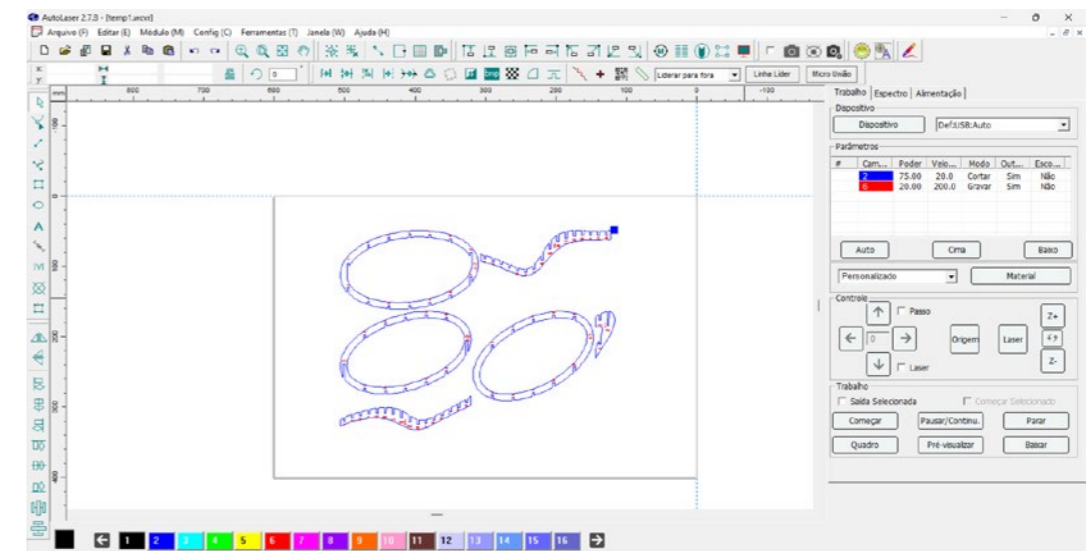


Figura 4 – desenho vetorizado de parte da luminária no aplicativo AutoLaser. Fonte: elaborado pelo autor.

O aplicativo AutoLaser permite determinar as características da atuação da máquina de corte (que também realiza gravação a laser). Para o modelo proposto, ajustou-se para realização apenas de corte.

A figura 5 apresenta a máquina de corte e uma prancha com peças cortadas.

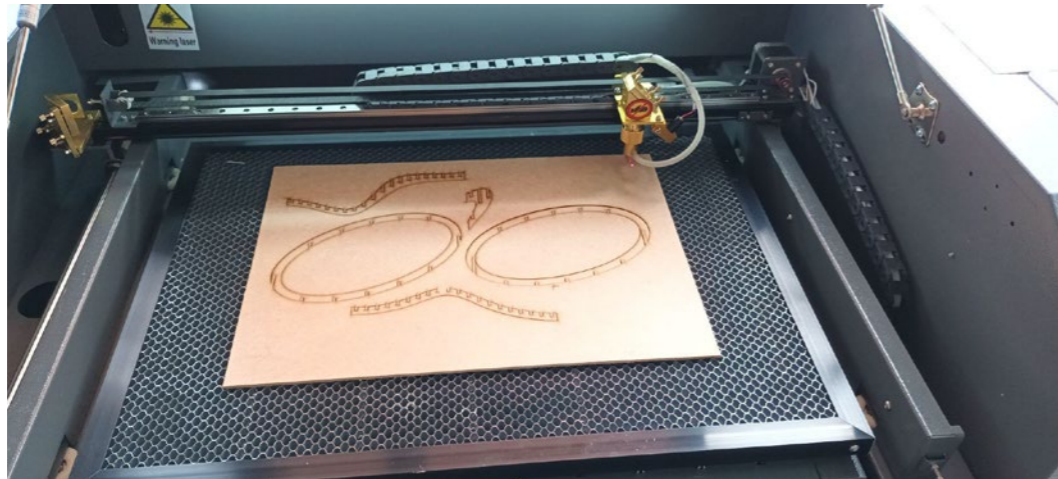


Figura 5 – máquina de corte com uma prancha já cortada. Fonte: elaborado pelo autor.

As peças foram cortadas e a parte da luminária foi montada. A figura 6 mostra a parte da luminária que foi desenvolvida com o processo de fabricação digital descrito.



Figura 6 – Parte da luminária montada. Fonte: elaborado pelo autor.

A montagem das peças pode ser feita com auxílio da nomenclatura de cada elemento, criada no software Slicer. O software também possui um módulo dinâmico que mostra a ordem da montagem, peça por peça.

O processo de montagem da parte fabricada a partir da técnica digital foi finalizado, restando as outras partes da luminária. Estas outras partes constituem ripa de madeira pinus, parafusos e porcas, fio e o soquete (parte de encaixe da lâmpada).

A luminária proposta para este protótipo é do tipo luminária de mesa, constituída de uma haste articulada, uma peça de ligação e uma base para apoiar em mesa, além do próprio fio elétrico que liga a lâmpada.

O suporte (parte de madeira) foi criado a partir de 1 ripa de madeira pinus de 100x4x1cm, furada e cortadas em tamanhos específicos, e parafusos com porcas simples e com porcas tipo “borboleta”.

A figura 7 mostra as peças que foram necessárias para o suporte da luminária, além da lâmpada e da ferramenta (chave de fenda), não havendo necessidade de interação computacional para sua confecção.



Figura 7 – Partes do suporte da luminária (prevê montagem tradicional). Fonte: elaborado pelo autor.

Além do suporte, o protótipo ainda prevê a fiação, o soquete para lâmpada e uma lâmpada. Todos esses elementos foram montados e juntados à parte fabricada por corte a laser. O resultado da luminária pronta é apresentado na figura 8.



Figura 8 – Protótipo montado e funcionando. Fonte: elaborado pelo autor.

4. Análise dos resultados alcançados

A produção do protótipo funcional foi uma etapa necessária para verificação e avaliação do processo. É preciso avaliar se o método adotado apresenta resultados positivos, pois será este o método proposto no trabalho junto aos artesãos durante a ação de extensão já descrita.

Por esse motivo foram elaborados critérios de avaliação do processo e do produto, evidenciando pontos fortes, moderados e fracos na elaboração do protótipo (quadro 2). Esse material servirá para reflexão e ação com objetivo de aperfeiçoar o método para obter melhor resultado.

Quadro 2: Avaliação do produto e do processo

PRODUTO		
Critério	Descrição	Avaliação (forte, moderado, fraco)
Estético	Aspectos visuais, formais, apresentação	Forte
Funcional	Atende a necessidade, entrega o que se propõe	Forte
Usabilidade	Fácil de usar, fácil de montar/desmontar	Forte
Ambiental	Agride meio ambiente, energia/água incorporada, fácil reciclagem/descarte	Forte
PROCESSO		
Critério	Descrição	Avaliação

		(forte, moderado, fraco)
Projeto	Facilidade de elaborar projetos com ênfase na modelagem paramétrica/algorítmica e fabricação digital	Fraco
Fabricação digital	Facilidade de execução do produto com esse processo	Moderado
Montagem manual	Facilidade de execução do produto com esse processo	Forte
Aprendizagem	Introdução de métodos computacionais no processo	Fraco

Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora o protótipo descrito neste artigo esteja relacionado à produção não industrial, desconsiderando características de fabricação em série, a análise dos critérios elencados pode revelar necessidades de adaptações no método.

No quadro 2 foram desconsiderados critérios de avaliação de desenvolvimento de produto industrial, cujas características diferem do objeto final pretendido. Considera-se que os artesãos que receberão capacitação relacionada à produção aqui descrita continuarão desenvolvendo artesanato como produto final e seu método não deve ser desconsiderado. No entanto, foi preciso realizar a avaliação para estabelecer parâmetros de início e como as próximas etapas da ação de extensão deverão ser executadas.

A análise relacionada ao produto, mostrada no quadro 2, evidencia que o produto adotado para este trabalho, uma luminária de madeira, tem potencial para ser produzida por artesãos. Luminárias desse tipo (de madeira e concebidas artesanalmente) são produzidas e comercializadas há tempo por artesãos, não se configurando produto com inovação.

A avaliação do processo apresenta informações essenciais para o prosseguimento do projeto de extensão ora pretendido.

A parte do processo que engloba interação com meio computacional tende a apresentar avaliação de fraca a moderada. Isto se deve ao baixo nível de utilização de informática por parte do grupo de artesãos, objetos do estudo. Esta avaliação corrobora com as conclusões de Silva (2021), que afirma que artesãos mais tradicionais entendem que devem possuir o controle total de seu método de produção. Com a introdução da informática no processo produtivo (inclusive no processo criativo), o pretense controle diminui, ocasionando uma desestimulação.

Este fenômeno pode justificar a necessidade de uma ação onde se possa realizar atividades instrutivas/educativas com objetivo de introduzir, de forma não compulsória, conhecimentos básicos de computação aplicada para auxiliar artesãos na confecção de luminárias de madeira.

5. Considerações finais



O desenvolvimento de novos produtos deve prever abordagem metodológica compatível com aquilo que se pretende produzir. Produtos desenvolvidos de maneira artesanal tendem a não atenderem tais métodos, configurando-se uma produção local, individual, que não considera métodos de fabricação seriada e nem se aplicam regras corporativas estabelecidas.

Diante disso, o desenvolvimento do protótipo de luminária, descrito neste artigo, teve seu método avaliado por critérios que consideram principalmente o tipo de produção artesanal, a qual faz parte o projeto de extensão que o inclui.

Ao visar o projeto de extensão, em seu cronograma que engloba todas as etapas, a fase considerada ponto de partida foi concretizada e sua execução foi avaliada. Diante da avaliação, considera-se que o método adotado atende parcialmente a demanda.

Por outro lado, considera-se um desafio a adoção do método, mesmo com possíveis alterações, quando da execução das ações de capacitação junto à associação dos artesãos.

Referências

- KAMINSKI, C. P. **Desenvolvendo produtos com planejamento, criatividade e qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- OLIVEIRA, A. A. A. e SAKURAI, T. Fabricação digital e DIY: Pesquisa de soluções para a criação de um mobiliário nômade. **XXI Congresso de la Sociedad Ibero-americana de Gráfica Digital**. Chile, p. 22 – 24, 2017.
- ROIZENBRUCH, T. A. Design híbrido: caminhos, processos e transformações. In: **Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Blucher Design Proceedings**, v. 1, n. 4. São Paulo: Blucher, 2014. p. 550-557. ISSN: 2318-6968, DOI 10.5151/designpro-ped-01183.
- SILVA, A. S. Análise da sustentabilidade social e cultural do artesanato feito com a tecnologia computacional e digital. **DESIGN & TECNOLOGIA**, 2021. ISSN: 2178-1974, Vol. 11, No. 23 DOI 10.23972/det2021iss23pp106-115.

Do Design Social ao Design para Inovação social: uma revisão sistemática de literatura.

From Social Design to Design for Social Innovation: a systematic literature review

Nicholas dos Santos Faria Corrêa, Mestrando em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

nicholas.correa@pep.ufrj.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo geral mapear os conceitos e autores mobilizados em trabalhos acadêmicos onde os termos Design Social e/ou Design para a Inovação Social são empregados com destaque, construindo assim um entendimento de quais são os cânones da disciplina, suas contribuições teóricas e onde são aplicados. A metodologia de pesquisa adotada é a Revisão Sistemática de Literatura, utilizando o *software* Parsifal para gerenciamento de etapas da pesquisa e tendo como escopo trabalhos acadêmicos de língua portuguesa melhor ranqueados na plataforma Google Scholar. Os resultados apontam um grupo definido de autores recorrentemente mobilizados, formando um referencial teórico obrigatório para a disciplina, além de identificar características do campo na produção acadêmica e padrões de aplicação prática.

Palavras-chave: Design Social; Design para a Inovação Social; Revisão sistemática de literatura

Abstract

The present study aims to map the concepts and authors mobilized in academic works where the terms Social Design and/or Design for Social Innovation are prominently employed, thus constructing an understanding of which are the discipline's canons, theoretical contributions, and where they are applied. The research methodology adopted is the Systematic Literature Review, using the Parsifal software for managing research stages and having as its scope academic works in Portuguese that are better ranked on the Google Scholar platform. The results point to a defined group of authors who are recurrently mobilized, forming a mandatory theoretical framework for the discipline, in addition to identifying characteristics of the field in academic production and patterns of practical application.

Keywords: Social Design; Design for Social Innovation; Systematic Literature Review