

Autores : Camilly Marques, Juliana Alves, Stephany Firmino, Fabiana Andrade, Raphael Silveira
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Uned Itaguaí
Fabiana.andrade@cefet-rj.br

INTRODUÇÃO

A Cultura Maker envolve, dentre muitos recursos, o uso de equipamentos computadorizados para modelagem, automação e a impressão 3D (RESNICK, 2014). Como parte de um projeto de Cultura Maker financiado pela FAPERJ em Itaguaí, bolsistas do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Mecânica iniciaram um curso de Modelagem 3D para o desenvolvimento de um protótipo de troféu para uma feira Maker. Esta atividade gerou um convite para que as bolsistas desenvolvessem troféu e medalhas para premiações dos trabalhos da SEPEX 2022. Portanto, o objetivo da pesquisa foi descrever o processo de desenvolvimento técnico e criativo dos protótipos. O processo técnico e criativo de modelagem (Figura 1a) e impressão 3D (Figura 1b) da premiação estão descritos neste trabalho.

Figura 1 – (a) Modelagem do troféu. (b) Protótipo impresso do troféu.

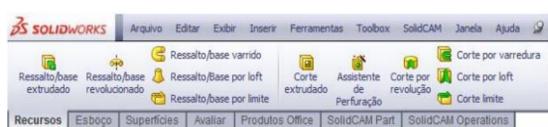


Fonte: Autores

MATERIAIS E MÉTODOS

As aulas foram voltadas ao protagonismo das alunas (BENDER, 2015) quando se desenvolveram diversos projetos, se utilizando dos recursos de modelagem como Extrusão, Revolução, Varredura (Figura 2), utilizados para criação e remoção de volumes, a partir de esboços. Através de atividades direcionadas, as bolsistas obtiveram o conhecimento inicial necessário para seguir para a experimentação e poder desenvolver o conhecimento prático, característico da cultura Maker.

Figura 2 – Recursos do Solidworks



Após a consolidação deste conhecimento, as bolsistas passaram a desenvolver o projeto do troféu e medalhas. Esse processo criativo passou por algumas etapas antes de chegar em seu produto final.

O primeiro momento foi o de buscar referências, inspirações, modelos anteriores e realizar pesquisas relacionadas aos prêmios que seriam criados. Cada bolsista teve a tarefa de imaginar seu próprio produto, e foi incentivado o esboço manuscrito como ferramenta auxiliar no processo criativo, quando seriam estipuladas as proporções e dimensões do desenho.

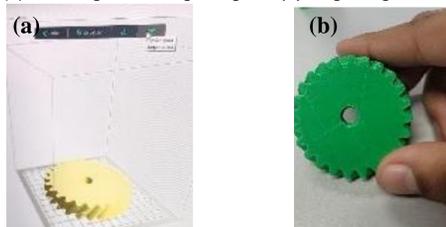
Em seguida, ocorreu a etapa de definir o design do troféu e medalhas no papel, e deliberaram além do aspecto visual, sua exequibilidade para impressão.

Assim, foram imaginadas formas de se realizar a impressão do protótipo 3D, com possibilidades de se realizar a impressão de forma única ou mesmo em partes, para montagens posteriores. Por fim, foram impressos diversos protótipos e o modelo foi refinado até se chegar ao resultado final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi imaginado um modelo de troféu com um detalhe de engrenagens, elemento de máquina clássica na tecnologia mecânica. Foi uma ideia voltada para a modelagem de um par de engrenagens que se movimentavam (Figura 3a). Assim, foi criado o primeiro protótipo de troféu (Figura 3b). A partir dele foi possível realizar a primeira análise crítica do projeto, na qual chegou-se à conclusão de que por conta do tempo longo que se levaria para realizar o refinamento do modelo, seria mais interessante pensar em outros modelos de protótipos que pudessem ser executados de forma mais rápida. Sendo assim, a primeira ideia foi abandonada.

Figura 3 – (a) Modelagem da engrenagem. (b) Engrenagem Impressa em 3D.



Fonte: Autores

O segundo protótipo foi pensado para ser impresso em partes (Figura 4) para posterior colagem, porém o modelo impresso em uma única peça obteve melhor resultado.

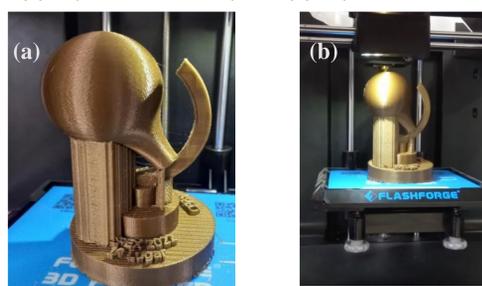
Figura 4 – Tentativa de protótipo de impressão em partes.



Fonte: Autores

Após ser definido o protótipo final e impresso em uma única parte, com a impressora GTMax, iniciou-se a impressão no material PLA dourado (Figura 5a) com o auxílio das impressoras Flashforge (Figura 5b) trabalhando de forma simultânea, com tempo de impressão em torno de 8 horas por troféu, com uso de suportes auxiliares de impressão.

Figura 5 – (a) Impressão em única parte. (b) Impressão do troféu final.

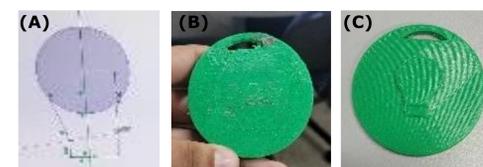


Fonte: Autores

Inicialmente houve a intenção de criar medalhas com elementos nas duas faces no processo de modelagem do protótipo das medalhas (Figura 6a).

Entretanto, esta ideia de ter elementos na face posterior (Figura 6b) levou à criação de suportes de impressão, durante a impressão 3D, que prejudicaram o acabamento (Figura 6c). Como consequência, a equipe optou por simplificar os elementos desenhados em uma das faces, de forma que a face posterior da medalha foi preenchida somente com o desenho do contorno de uma lâmpada, em rebaixo, evitando assim a necessidade do suporte da impressão 3D.

Figura 6 – (a) Modelagem 3D. (b) Face posterior. (c) Impressão com suportes.



Fonte: Autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste projeto foi descrever o processo de desenvolvimento técnico e criativo da premiação usada na SEPEX de 2022 no CEFET-RJ Itaguaí. Apesar do protótipo final resultar em um produto que não contemplou todas as idéias iniciais da equipe, o processo criativo *Maker* proporcionou às alunas uma grande evolução quanto ao processo de modelagem e impressão 3D. Ao experimentar os erros e perceber na prática os gargalos do projeto inicial, foi possível refletir de forma crítica e por consequência chegar ao aprendizado de forma mais sólida. Isso permitiu que fossem realizadas muitas alterações no projeto inicial, além de chegar no protótipo final dentro do tempo necessário, sem abrir mão do aprendizado. Portanto, atingiu-se o resultado esperado, de forma que as experiências e aprendizagens obtidas neste processo poderão ser utilizadas para avançar com o projeto, focando na produção do troféu da Feira *Maker* em 2023, testando na prática novos conhecimentos e usando o aprendizado já obtido como base.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ pelo financiamento do projeto, ao CEFET-RJ e ao professor Julien Maurprivez pelo apoio na impressão 3D.

REFERÊNCIAS

- BENDER, Willian N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Penso Editora, 2015.
- BRASIL, Ministério da Educação. *O "Aprender Fazendo" da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica*. 2021. <https://www.ifpb.edu.br/sinergia/lampiao-maker/legislacao-1/manual-maker-v4-1.pdf>
- RESNICK, Mitchel. *Dê uma chance aos Ps: projetos, parcerias, paixão, pensar brincando*. In: *Constructionism and Creativity conference*, opening keynote. Vienna. 2014.
- ROSSI, Dorival Campos, GONÇALVES, Juliana Jonson e MOON, Rodrigo Malcolm de Barros. *Movimento Maker e Fab Labs : design, inovação e tecnologia em tempo real* [recurso eletrônico]. Bauru : UNESP : FAAC, 2019.
- SolidWorks User Manual*, 2010.