

## DESENVOLVER E IMPLEMENTAR O MODELO DE NEGÓCIOS DE UM FABLAB PARA O IFS CAMPUS LAGARTO

Fomentar a cultura *maker*, desenvolvimento da criatividade e inovação

**Michael Santana Reis**  
michaelsantana33@gmail.com

**Jonnathan Venceslau Souza**  
venceslau422@gmail.com

**Stephanie Kamarry Alves de Sousa**  
stephaniekamarryas@gmail.com

**Resumo:** A principal missão desse projeto é proporcionar acesso a ferramentas e ao conhecimento para inovar e criar em um ambiente que estimule a criatividade, experimentação e o compartilhamento de ideias. A partir das instalações disponíveis, qualquer pessoa pode materializar o que está em sua cabeça e aproveitar as oportunidades de cooperação e conexão entre aqueles que também desejam desenvolver suas ideias e projetos. O IFABLAB será uma empresa composta por ferramentas de fabricação e eletrônica de nível industrial que irá fornecer aos alunos do IFS e de outras instituições de ensino um ambiente que propicie o desenvolvimento de projetos e tecnologia no estado de Sergipe.

**Palavras-Chave:** Criatividade, inovação, ferramentas, laboratório, fabricação;

### INTRODUÇÃO

A muito tempo as indústrias vêm dominando o mercado, produzindo tudo que as pessoas estejam dispostas a comprar ou simplesmente criando a necessidade de ter algum artigo de beleza ou utilitário por tendências modernas. Desde o século XX o movimento *maker* vem crescendo, a palavra *maker* significa fazedor em inglês e remete a cultura do “faça você mesmo” (do inglês, “*do it yourself*”) e como o nome sugere o movimento consiste em a pessoa criar, a partir de suas ideias, o que precisa somente limitada a sua criatividade e independente da indústria.

Os Fab labs surgiram para impulsionar

o movimento *maker*, o termo *fablab* vem do inglês *Fabrication Laboratory* e significa laboratório de fabricação, a ideia é ser um ambiente de alta tecnologia, composto por uma oficina de baixo custo onde possam ser encontradas as ferramentas necessárias para construir quase tudo [3].

O projeto do Fab Lab surgiu através de uma competição de projetos de inovação realizado pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) em 2001 mas só ganhou esse nome em 2002, o seu criador, Neil Gershenfeld, era um homem que desenvolvia em casa sensores para localizar suas ovelhas em sua fazenda, e através da colaboração com o MIT, em meio a competição, chegou a apresentar a ideia do seu projeto em Boston, depois de concretizada foram abertos os três primeiros Fab Labs e daí por diante foi disseminado pelo mundo [5].

O Fab Lab é uma rede de 1669 laboratórios em cerca de 120 países [1], que devem seguir uma carta de princípios estabelecidos pela comunidade, essa rede oferece a oportunidade de compartilhamento de informação, recursos e projetos e vem crescendo exponencialmente. A estrutura e organização de cada laboratório é independente, o que traz diversidade para a rede, porém devem dispor dos equipamentos e processos que venha a tornar mais fácil a replicagem de projetos em outros Fab Lab no mundo, a documentação e a disponibilização dos projetos é de extrema importância.

As impressoras 3D têm bastante impacto nesse cenário, sendo um equipamento fantástico para prototipação e produção de peças em pequena escala, a estrutura do fablab também é composta por outras máquinas como cortadoras a laser, cortador de vinil, fresadoras, serra esquadria, furadeira, espaço de eletrônica e soldagem entre outros [9].

A Fab Foundation é a organização americana que ajuda quem quer abrir um fablab em qualquer lugar do mundo a colocar o plano em prática. Devido ao crescimento das demandas muitos países começaram a criar suas próprias associações para ajudar a Fab Foundation. No Brasil, para quem deseja abrir um fablab ou já abriu, a associação que faz isso é a Fab Lab Brasil Network. Atualmente no Brasil existem 76 laboratórios como esse presentes em 17 estados e a tendência é esse número aumentar.

No Brasil a cultura dos Fab Labs vem ganhando força e a utilização deles por *hobbistas*, arquitetos e na profissionais da área da saúde para confeccionar próteses tem crescido cada vez mais, isso ajuda levantar a economia do país [3] e não apenas isso, os espaços makers são cada vez mais comuns, tanto eventos formais quanto informais como o *campus party*, a *makerfest*, entre outros, esses espaços makers reúnem pessoas de todos os tipos e gêneros, estimulando o empreendedorismo e a inovação, explorando a criatividade de cada um e atraindo ainda mais visitantes a cada ano.

Na carta de princípios do Fab Lab estão dispostas informações sobre as definições do Fab Lab e seus valores, bem como descrições práticas de quem faz o que, a história e origem da mesma, *design* e sustentabilidade [5]. O uso da relação p2p (pessoas para pessoas) como um novo paradigma de que as pessoas por elas mesmas possam transformar suas ideias num projeto real num lugar bem perto de onde elas vivem e com total suporte tanto com a disposição dos equipamentos necessários quanto às instruções de como usá-los nos projetos.

Fazer quase tudo no próprio lugar onde vive é mesmo de caráter revolucionário e essa cultura está chegando às instituições de educação, o termo indústria 4.0 vem sendo usado a um bom tempo por conta da ascensão do movimento maker e os benefícios são enormes para as áreas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática nas mais diversas vertentes. A capacidade de prototipação rápida de ideias agiliza muito a concepção final de um projeto e habilita a percepção de um possível erro bem antes do projeto tomar grandes proporções [2].

Um fablab presente numa instituição pode oferecer grande impacto nos currículos dos estudantes e professores por meio da disposição de cursos nas mais diversas áreas como métodos de prototipagem rápida, desenho mecânico em 2D e 3D, design e construção de circuitos integrados, microcontroladores, comunicação, etc.

Habilita-os na operação de máquinas como impressoras 3D e cortadoras a laser, bem como das ferramentas mecânicas dispostas no laboratório com total suporte podendo vim a os tornarem experts nas máquinas e processos, é um ambiente que instiga a criatividade dos mesmos, o caráter empreendedor e a inovação.

Todo conhecimento adquirido no desenvolvimento das atividades no laboratório pode ser passado de pessoa para pessoa, capacitando ainda mais jovens e adultos e atraindo a comunidade local [3]. Atração também pode vir de eventos venham a ser organizados por esses fablabs, como workshops e apresentações de projetos já desenvolvidos e mostrar que mais exemplos de projetos podem ser desenvolvidos, baseando-se nos projetos que acontecem nos outros Fab Labs e que são compartilhados pela rede [3], em prol de chamar atenção de novos visitantes, inspirar os atuais e tornar a cultura dos fablabs e o movimento maker de conhecimento pela comunidade.

A ideia desse projeto é a criação de um modelo de negócio de um fablab que possa ser implementado no Instituto Federal de Sergipe,

Campus Lagarto, visto que é um mercado emergente, apenas 7 dos 76 fablabs existentes no Brasil se situam na região nordeste, divididos em 6 dos 9 estados nordestinos, dois deles se encontram na Bahia. Existe apenas um fab lab no estado de Sergipe [1], em sua capital Aracaju, portanto não há concorrência na cidade de Lagarto, a concorrente mais próxima começou a operar no ano de 2017 e ainda está se consolidando.

Baseando-se nessa informação ainda há espaço para abertura da empresa na cidade de Lagarto no IFS, além disso o “Fablab IFS” ou “IFABLAB” irá focar nas universidades locais, algo que o concorrente não está fazendo. Espera-se também, que com os eventos criados pelo IFABLAB atraia os possíveis clientes da concorrência. Outro aspecto importante é que a concorrente apenas fornece workshops para ensinar como utilizar o fablab, enquanto o IFABLAB fornecerá diversos cursos de acordo com a necessidade do mercado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Fab Lab é um negócio baseado na cultura “faça você mesmo” que começou com um projeto no MIT, é uma plataforma de prototipagem para inovação e invenção e aprendizado. Um lugar para aprender, criar, brincar, ensinar e inventar. Ser uma FabLab também é se conectar com a comunidade global de educadores, estudantes, inventores, pesquisadores e hobbyistas.

O IFABLAB, situado no Campus Lagarto, é composto por ferramentas de fabricação e eletrônica de nível industrial que irá fornecer à sociedade sergipana um ambiente que propicie o desenvolvimento de projetos e tecnologia no estado de Sergipe logo, a empresa atenderá o mercado local de Lagarto, Aracaju e redondezas.

O público alvo principal da empresa serão os estudantes de Design, Arquitetura e Engenharia, bem como, *hobbyistas* e curiosos que queiram aprender como desenvolver projetos de eletrônica ou com o maquinário disponível na empresa.

A proposta de valor do IFABLAB é a criação de um ambiente e uma comunidade propícia para compartilhamento de informações e ideias.

No que diz respeito ao comportamento dos clientes, seus interesses e o que os levam a comprar, tais potenciais clientes muitas vezes não encontram um ambiente com uma estrutura preparada para a execução dos projetos que eles estão desenvolvendo. Para tal, precisam de um ambiente com diversos equipamentos e ferramentas que estão disponíveis no IFABLAB, o que os levam a necessitarem desses serviços.

Como fonte de renda o IFABLAB poderá fornecer cursos e maquinário para que os clientes possam aprender como executar seus próprios projetos.

Os principais serviços são:

- Locação do maquinário;
- Locação da oficina de eletrônica;
- Cursos focados em ensinar a utilizar o maquinário e na cultura do “faça você mesmo”;

Com relação ao maquinário disponível o FabLab do IFS Campus Lagarto já dispõe de uma cortadora a laser, máquina essa adquirida de projetos anteriores, sendo agora integrante da estrutura da empresa, também possui uma impressora 3D Ender 3, impressora com boa resolução e de fácil utilização, essa impressora foi adquirida com a verba de bancada do projeto em forma de um kit, montada pelos alunos sócios, componentes, da empresa.

**Figura 1** - Montagem impressora 3D.



**Fonte:** Autor, 2019

A impressora 3D é de caráter imprescindível para estrutura do negócio, além de muito requisitada para prototipificação de ideias, o leque de abrangência que ela pode atuar é imenso, tanto na impressão de maquetes, peças decorativas, componentes mecânicos e diversos outros quanto nos segmentos educativos, médicos e odontológicos, como próteses e órteses, limitada ao modelo, tipo e material utilizado pela impressora.

Foi estudado a fundo o processo de modelagem 3D utilizando o fusion 360, tinkercad e solidworks e desenvolvido um minicurso de modelagem e impressão 3D para o IFABLAB, logo depois ministrado para os alunos que fazem parte do grupo de robótica presente no campus Lagarto e no decorrer do mês foi feito o procedimento de instalação de novos equipamentos (furadeira de bancada, serra esquadria, morsa, furadeira à bateria e micro retífica) adquiridos com a verba disponível do projeto.

A cortadora a laser em questão é a CNC Laser 4060 60W, de fabricação chinesa, o feixe do laser criado por ela é gerado pelo gás CO<sub>2</sub> contido num tubo de vidro através de uma alta tensão aplicada

(220 V). O laser chega até o material a ser cortada por meio de um jogo de espelhos que mudam a sua trajetória possibilitando o corte, gravação e marcação de desenhos e figuras complexas. O LASERDRW é o software utilizado para controle da cortadora a laser, nele é possível desenhar figuras, anexar arquivos e imagens na área de trabalho dela, você pode escolher as operações de corte, gravação e marcação, bem como a velocidade a qual a cabeça do laser será movimentada.

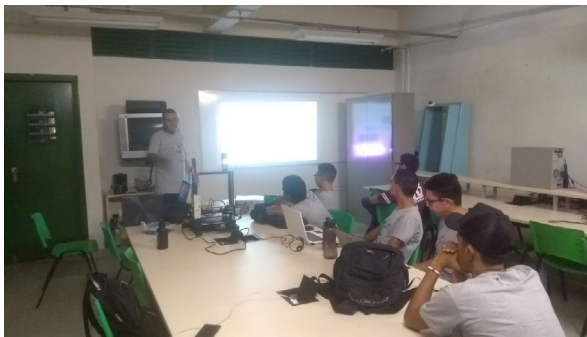
Como dito, foi feita a instalação de equipamentos, logo a estrutura dispõe de uma oficina com equipamentos e ferramentas que possibilitam a fabricação de incontáveis infinidades de peças, dentre os equipamentos estão: furadeira de bancada, serra esquadria (disco para madeira e para aço), soprador térmico, micro retífica, furadeira, morsa, furadeira/parafusadeira a bateria, esmerilhadeira e um quadro de ferramentas com alicates de corte, alicates universal, serras, martelos, marreta, chaves de fenda, chaves de boca, lixa, pincel, rebidadeira e diversas outras ferramentas dispostas para uso geral para aqueles que possuem uma ideia, um projeto e quer pô-lo em prática. Uma bancada com equipamentos para eletrônica como solda, removedores e lupas com suporte para a confecção de circuitos, bem como componentes eletrônicos como resistores, transistores, leds, fonte de tensão e corrente e etc também podem ser encontrados no ambiente do FabLab do IFS Campus Lagarto.

**Figura 2** - Instalação dos equipamentos no laboratório de pesquisa em engenharia elétrica



Dos cursos que podem ser oferecidos pela empresa destacam-se o curso de impressão 3D, que fora apresentado para alunos do grupo de pesquisa pelos discentes do projeto, juntamente com o curso de modelagem 3D, utilizando softwares livres tanto na modelagem e confecção das peças quanto no fatiamento para depois impressão da mesma. Também foi criado um manual de uso passo a passo da cortadora a laser, um minicurso de manipulação dela pode ser realizado e apresentado para o público local.

**Figura 3** - Minicurso de modelagem e impressão 3D no IFS

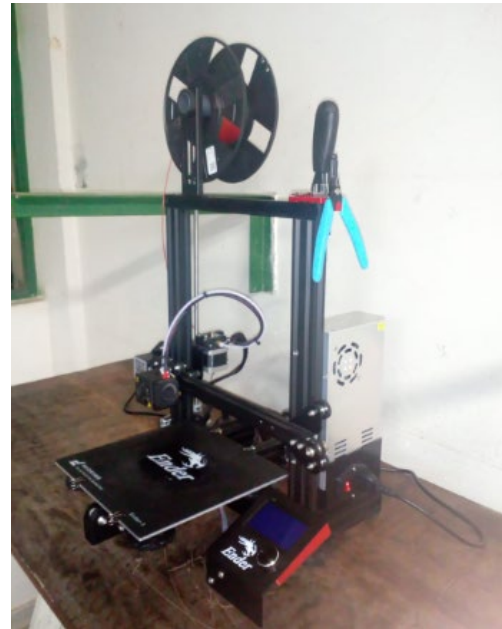


## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde o início do projeto até dado momento de sua execução houve bastante uso da estrutura, máquinas, equipamentos e ferramentas do projeto, em especial o uso da impressora 3D, que chama mais atenção, pelo fato de ser uma tecnologia um tanto nova e muitos nunca depararam com o processo de impressão 3D, essa tecnologia é revolucionária e adianta muito o processo de prototipificação de ideias.

Utilizando da impressora 3D Ender 3, em suas primeiras impressões, foram impressas algumas peças para ela própria, dando um certo *upgrade* em sua estrutura.

**Figura 4** - Impressora 3D montada e melhorada



Utilizando da impressora 3D foram impressos alguns adornos úteis para melhorias da impressora, como uma capa para a placa de controle, uma tampa guia para ventilação do cooler e um porta ferramentas para as ferramentas que a acompanha.

O terceiro mês foi dedicado ao estudo da cortadora a laser, já havia uma cortadora a laser no IFS de um projeto anterior e agora foi passada para o projeto Fab Lab, bem como um outro modelo de impressora 3D, foi feito o estudo, instalação e manipulação da máquina de corte a laser no laboratório de robótica.

**Figura 5** - Corte e marcação utilizando a cortadora a laser



Ao quarto mês de execução foi desenvolvido um minicurso de corte a laser para ser utilizado posteriormente e também um manual didático de 17 páginas que detalha passo a passo o procedimento de instalação e operação da cortadora a laser do laboratório.

**Figura 6** - Guia de uso da cortadora a laser Neste período também foi escolhido o nome do FabLab e será IFABLAB, bem como foi feita uma logo:



**Figura 7** - Logo IFABLAB

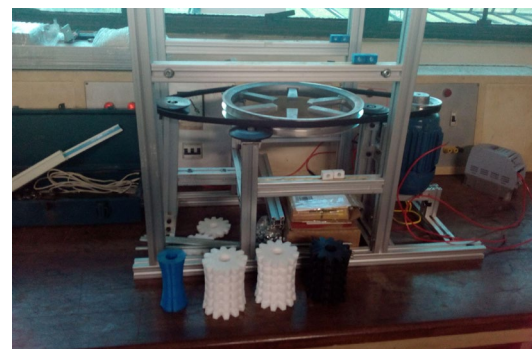


Com relação aos projetos desenvolvidos com a ajuda da estrutura do FabLab em questão, houveram muitas pessoas com ideias e projetos que desejavam pôr em prática, dentre eles valem ressaltar:

**Figura 8** - Impressão 3D de peças para fins didáticos de práticas de medições com paquímetro para professor do curso técnico em eletromecânica



**Figura 9** - Peças para projeto de construção de uma máquina de descascar mandioca



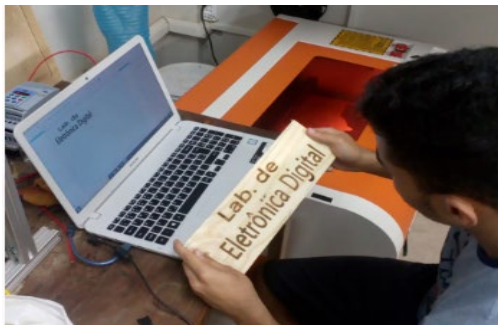
**Figura 10** - Google Cardboard, óculos de realidade virtual feitos na cortadora a laser



**Figura 11** - Tripé para câmera 360



**Figura 12** - Confeção de placas indicativas para laboratórios, feitas na cortadora a laser e proposta à coordenação



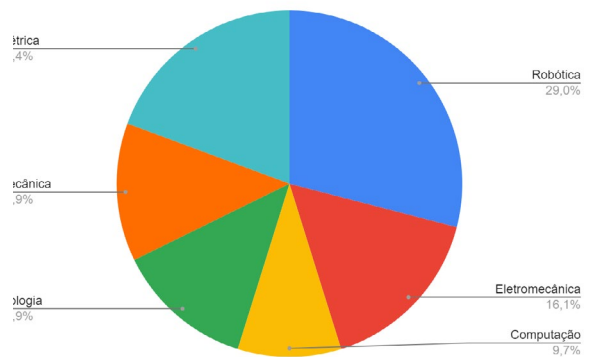
**Figura 13** - Impressão de peças da estrutura de robôs do projeto de futebol de robôs



**Figura 14** - Carro mecânico de engrenagens



**Gráfico 1** - Quantidade de peças desenvolvidas por área até o momento



Como pode ser visto no gráfico acima, a maioria das peças fabricadas utilizando a estrutura do Fab Lab estão relacionadas a projetos da área de robótica e elétrica, devido a prototipificação requerente dos projetos da área, seguido da área de eletromecânica, peças mecânicas, computação e biologia. É provável que futuramente o Fab Lab virá receber projetos na área de arquitetura, impressão de projetos arquitetônicos, devido ao novo curso de Arquitetura e Urbanismo que foi aberto no campus.

Vale ressaltar que a empresa não foi aberta e já recebe pedidos de diversas áreas, já até surgiu uma proposta por parte de uma professora da UFS para impressão de órteses, alunos de outras instituições chegaram a procurar imprimir plantas arquitetônicas, porém a empresa ainda não foi estabelecida e no momento só visa, até sua total abertura, colaborar com os projetos locais.

Porém há sim interesse de contribuir para o desenvolvimento regional, acatar pedidos de fora, o propósito é esse, assim que elaborado o

plano de negócio e aberta a empresa com todos conformes e processos bem estabelecidos.

O Fab Lab em questão ainda não entrou no mercado de hobbystas, que são a maioria da população, impressão de bonecos, figuras, brinquedos e etc. Há também a possibilidade de expansão para área odontológica, mas seria preciso um modelo específico de impressora 3D para esse segmento.

## CONCLUSÕES

A contribuição do FabLab no Instituto Federal de Sergipe, Campus Lagarto, já se mostra ter grande importância, ao surgimento da necessidade de desenvolvimento de um determinado projeto, um processo que demoraria dias é possível ser feito em poucas horas. Peças que antes levavam um eternidade para serem encontradas podem ser facilmente impressas na impressora 3D, em casos específicos, utiliza-se de softwares de modelagem para confeccionar o que exatamente se precisa, nas medidas exatas e em questão de horas ou poucos minutos a peça estará disponível. A cortadora a laser permite que se faça corte e gravuras de alta resolução em tempo recorde e ainda diversas outras ferramentas tornam as possibilidades de fabricação somente limitadas em questão de volume e criatividade. O potencial de crescimento é enorme, é uma área da tecnologia de caráter super atrativo e útil para sociedade nas mais diversas vertentes, e o IFABLAB irá buscar atender a todo mercado regional.

## REFERÊNCIAS

Fab Foundation (2019). Disponível em: <<http://fabfoundation.org/index.html>>.

Blikstein, Paulo, and Dennis Krannich. "The makers' movement and FabLabs in education: experiences, technologies, and research." *Proceedings of the 12th international conference on interaction design and children*. ACM, 2013.

Stacey, Michael. "The FAB LAB network: A global platform for digital invention, education and entrepreneurship." *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 9.1-2 (2014): 221-238.

Katterfeldt, E. S. "Maker culture, digital tools and exploration support for FabLabs." *FabLab: Of Machines, Makers and Inventors* (2014): 139-147.

Kohtala, Cindy & Bosqué, Camille. 2014. The Story of MIT-Fablab Norway: Community Embedding of Peer Production. *Journal of Peer Production*. Issue 5. 8. ISSN 2213-5316 (electronic).

Neves, H. "Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial." *São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil* (2013).

Mostert-Van Der Sar, Manon, et al. "Fablabs in design education." *DS 76: Proceedings of E&PDE 2013, the 15th International Conference on Engineering and Product Design Education, Dublin, Ireland, 05-06.09. 2013*. 2013.

Pinto, Sofia Lorena Urrutia, et al. "O movimento maker: enfoque nos Fablabs brasileiros." *Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo* 3.1 (2018): 38-56.

Amaral, Maria Cristina, Guilherme Paraol de Matos, and Clarissa Stefani Teixeira. "Fab Labs: a importância do maquinário disponível e sua interação com a comunidade." *Congresso Nacional de Inovação e Tecnologia*. 2018.

Schön, Sandra, Martin Ebner, and Swapna Kumar. "The Maker Movement. Implications of new digital gadgets, fabrication tools and spaces for creative learning and teaching." *eLearning papers* 39 (2014): 14-25.

Posch, Irene, et al. "Introducing the FabLab as interactive exhibition space." *Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children*. ACM, 2010.



Troxler, Peter, and Simone Schweikert. "Developing a business model for concurrent enterprising at the Fab Lab." *2010 IEEE International Technology Management Conference (ITMC)*. IEEE, 2010.

Cavalcante, Ivvy Pedrosa, et al. "Fab Labs: A Expansão da Rede Brasileira e Sua Inserção no Contexto Acadêmico e no Ensino de Engenharia."

Maravilhas, Sérgio, and Joberto Martins. "Strategic knowledge management a digital environment: Tacit and explicit knowledge in Fab Labs." *Journal of business research* 94 (2019): 353-359.