

FAB LAB: PROPOSTA PARA LABORATÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Frederico Pifano de Rezende (fredpifano@ifes.edu.br) - Instituto Federal do Espírito Santo

Carolina Reis Ferrequete (carolferrequete@hotmail.com) - Instituto Federal do ES

Jamille Casagrande Voelzke (jamillecasagrande@gmail.com) - Instituto Federal do ES

Paula Favalessa Ribeiro (paula.favalessa@hotmail.com) - Instituto Federal do ES

Resumo

O presente trabalho descreveu o processo conceitual do Fabrication Laboratory (Fab Lab) com o objetivo de sugerir a adoção da sua filosofia como referência para implementação de laboratórios na área de desenvolvimento de produtos em cursos de Engenharia de Produção. O estudo permitiu a percepção da viabilidade da proposta suscitando mais sistematização de informações sobre a temática, entretanto, indicando que é um caminho possível e realizável em Instituições de Ensino Superior. O presente trabalho foi caracterizado como de natureza qualitativa, tendo em sua finalidade características exploratórias e descritivas, utilizando como instrumentos a pesquisa documental e bibliográfica.

Palavras-chave: *Engenharia de Produção, Fab Lab, Desenvolvimento de Produtos, Inovação.*

Área: GDP e Inovação

1. INTRODUÇÃO

Em sua implantação e na busca por proporcionar as melhores condições possíveis de aprendizagem, as Instituições de Ensino Superior (IES) buscam viabilizar espaços e momentos onde a teoria e a prática, possam tornar a formação do estudante mais efetiva e aplicável às realidades demandadas pelo mercado de trabalho. A implementação de laboratórios constitui-se em uma alternativa que torna a “prática” possível na referida modalidade de instituições.

Por outro lado, a partir do ponto de vista dos gestores das IES, a aquisição e montagem de laboratórios implicam em investimentos, além de custos de manutenção, que transcendem os orçamentos, cada vez mais restritos das IES. Todavia o desejo de aproximar os saberes de sua aplicação cotidiana é fator de estímulo para todos que trabalham e se dedicam a produção de ciência, bem como a formação de profissionais qualificados, além de permitir o surgimento de novos pesquisadores.

Estudar e conhecer alternativas que viabilizem a estruturação de laboratórios e práticas, com foco na produção e desenvolvimento de produtos, constituiu-se o objetivo do presente trabalho, que teve no conceito de “*Fabrication Laboratory (Fab Lab)*” uma perspectiva de concreta efetivação face a simplicidade de operação do mesmo, além da filosofia *open source* que o norteia. Sendo os membros da equipe redatora do presente trabalho oriundos da área de Engenharia de Produção, houve e há o desejo de estudar e conhecer o Fab Lab para que este possa auxiliar na viabilização de laboratórios de desenvolvimento de produtos para o curso de Engenharia de Produção.

A metodologia pela qual foi conduzida este trabalho adotou uma abordagem eminentemente qualitativa, pois conhecer o conceito e dinâmica do Fab Lab foi o fator que mobilizou a pesquisa, sem a preocupação com mensurações ou comparações quantificáveis. Com base neste aspecto, apoiados na taxonomia de Vergara (2013), podemos considerar que em relação a sua finalidade, o presente trabalho assumiu características exploratórias e descritivas. Exploratórias pois não cabiam hipóteses a serem levantadas e também, em termos bibliográficos, não há uma grande sistematização do assunto. As características descritivas surgem por ser foco do estudo a exposição e apresentação das características do Fab Lab. Como instrumentos de obtenção de dados, foram utilizadas a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica, a partir das definições de Lakatos & Marconi (2010). Em seu aspecto documental a pesquisa utilizou como fonte de dados, descrições e documentos a respeito do Fab Lab disponibilizados pela organização que responde pelo Fab Lab no Brasil, bem como por contato de correio eletrônico com seus gestores. Na pesquisa bibliográfica, optou-se por acessar bibliografia disponível sobre a temática Fab Lab

em detrimento a outros aspectos. Cabe ressaltar que, abordando de forma direta a temática Fab Lab, a bibliografia encontrada foi escassa. Este fato reforçou o aspecto exploratório do trabalho.

Cumpre, a título de apresentação, ressaltar que o Fab Lab, tem como objetivo reforçar a cultura da inovação e promover a criatividade, viabilizando conhecimento para os indivíduos envolvidos e proporcionando também, mecanismos para viabilizar negócios com base nas invenções geradas no ambiente do Fab Lab, oferecendo acesso a produção em espaços onde as pessoas podem projetar e fabricar suas próprias invenções e produtos.

2. O FAB LAB

Em 1998, o físico norte-americano Neil Gershenfeld, então diretor do *Center for Bits and Atoms* do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, desenvolveu um curso intitulado “Como fabricar (quase) qualquer coisa” (*How To Mo (almost) Anything*), um projeto de extensão, que incluía em sua matriz a concepção de protótipos para auxiliar os alunos na elaboração de seus projetos de pesquisa (Gershenfeld, 2007).

Criou-se então um laboratório de prototipagem disponibilizando todo recurso técnico e prático necessário para a fabricação e idealização digital. Os alunos gostaram e aderiram à ideia, passando a voltar ao laboratório nas horas vagas para transformar em realidade seus próprios projetos.

Em 2002 foi criado o conceito de Fab Lab. Aquilo que era reservado apenas aos estudantes, rapidamente ganhou popularidade e passou a atender interessados diversos e a comunidade, ampliando o acesso aos recursos e contribuindo para democratizar a fabricação digital. A ideia se disseminou para outros países formando atualmente uma rede de ideias entre os integrantes de todo o mundo.

A ideia era simples: fornecer ao meio ambiente, habilidades, materiais avançados e tecnologia para tornar as coisas mais baratas e rápidas em qualquer lugar do mundo e torná-las disponíveis em uma base local para empresários, estudantes, artistas, pequenas empresas e, de fato, quem desejasse criar algo novo ou sob medida (Fab Lab Manchester, 2013).

Os Fab Lab foram criados para inspirar desde crianças, a profissionais e empresas, a transformar suas ideias e conceitos em novos produtos e protótipos, com a principal característica de proporcionar o acesso a uma gama de tecnologia de criação e fabricação digital avançada, com o foco em inovação e invenção, permitindo que as pessoas usem a tecnologia para criar, experimentar e produzir, mudando o paradigma de que a tecnologia de criação esta longe do "consumidor", para uma realidade de recursos muito mais tangíveis,

com agilidade e baixo custo.

Figura 1: O que é Fab Lab



Fonte: Neves (2013)

Em síntese, os Fab Lab's trazem a possibilidade de pessoas comuns não apenas aprenderem sobre ciência, design e engenharia, mas também utilizarem máquinas e materializarem suas próprias criações (Fab Lab Brasil, 2013).

O desejo é que se possa fazer quase tudo dentro deste espaço visando o desenvolvimento social e econômico, seja a nível individual ou comunitário tendo em cada país um foco proveniente dos problemas locais, onde pessoas com objetivos comuns começam a compartilhar conhecimento visando o bem da comunidade local, fazendo com que a própria rede e a comunidade sejam o apoio necessário para seus projetos, sem esperar que alguém financie ou indique caminhos, demonstrando assim uma potente força horizontal.

Para popularização da ideia conceitual do projeto, foi concebido o *Open Day*, que consiste basicamente na escolha de um dia da semana para que o laboratório de prototipagem esteja aberto à visita da comunidade. Assim foi possível fazer com que a população tivesse acesso a recursos avançados para poder tornar suas ideias reais, pois os consumidores possuem melhor percepção das suas reais necessidades e podem ter grande bagagem intelectual e experimental para a solução de pequenos problemas.

Além de servir a comunidade criativa, educadores, estudantes, organizações e empresas, Fab Lab é também um modelo para os líderes na política, educação e indústria para se familiarizar com as novas tecnologias na fabricação digital e à aprendizagem e resolução dinâmica de problemas. Também oferecem programas educativos (como apoio a

graduação, pós-graduação e cursos de especialização) e profissionais (workshops abertos à comunidade discente e docente) relacionados com fabricação digital.

2.1. Fab Lab, intercâmbio de experiências para prototipagem (*Open innovation*)

O Fab Lab é também uma comunidade internacional, cujo objetivo é compartilhar equipamentos, processos, além de arquivos digitais e soluções, formando assim uma rede para o intercâmbio totalmente conectada e com alto grau de interação, proporcionando um acesso aberto aos usuários, concretizando o modelo de gestão *open innovation*. O que torna importante a documentação dos projetos, para que haja essa troca de experiências.

O termo *Open Innovation*, ou inovação aberta, fundamenta a utilização de caminhos internos ou externos para alavancar o desenvolvimento de novas tecnologias. Exposto em 2003 por Henry Chesbrough, define de maneira estruturada, um modelo de gestão onde as empresas podem e devem usar ideias e tecnologias externas para acelerar o processo de inovação. Este modelo tem sido bastante aceito tanto no meio empresarial quanto no acadêmico, trazendo possibilidade às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), onde as organizações buscam a miscigenação de conhecimento interno e externo objetivando acelerar o processo de obtenção de resultados que agregam valor aos negócios.

O modelo prioriza o fluxo de conhecimento e de experiências entre empresas, centros universitários e projetos experimentais, tendo como principal característica o rompimento das barreiras entre organizações com o mesmo segmento, o que torna mais acessível o desenvolvimento interno de inovações e a prática de novas experiências com menor custo.

A adesão deste princípio, junto ao uma rede de relacionamentos global, foi de suma importância para maximizar o lançamento de novos produtos.

Chesbrough (2006) define o conceito de *Open Innovation* como um paradigma que assume que as empresas podem e devem usar ideias externas assim como ideias internas, e caminhos internos e externos para alcançar o mercado, enquanto elas desenvolvem suas tecnologias.

O intercâmbio de ideias é uma característica fundamental na estruturação do Fab Lab, pois as experiências devem ser compartilhada com o maior numero da rede, havendo uma complementação de criações, facilitando assim inovar o produto.

2.2. Ferramentas utilizadas no Fab Lab

O intercâmbio de ideias é uma característica fundamental na estruturação do Fab Lab, pois as experiências devem ser compartilhadas com o maior número da rede, havendo uma complementação de criações, facilitando assim inovar o produto.

Os laboratórios são equipados com computadores em rede ligados a quase todas as ferramentas de fabricação. O computador é a principal forma idealizar o conceito em protótipo, são usados softwares de desenho em 2D e 3D, além disso, modela, simula e faz análise de dados e design de diversos dispositivos eletrônicos e de informática. A maior parte das ferramentas de design usados no laboratórios são de código aberto (*open source*).

As ferramentas (impressora 3D, impressora corte a laser, corte vinil, fresadoras) irão executar as ideias projetadas no software de desenho, cada equipamento comporta uma quantidade de informação e limitações de recursos e usa determinado tipo de material (plástico, madeira, polímeros). Todos os laboratórios compartilham as mesmas ferramentas, caracterizando um Fab Lab e que o torna diferente de apenas um centro equipado com computadores.

Para a correção dos erros nos protótipos e evitar repetições cíclicas na impressão, faz-se o uso de ferramentas de teste, dessa forma é possível aprimorar o projeto e elaborar melhor o produto para o público alvo. As atividades devem ser sempre documentadas, dessa forma processos e resultados podem ser compartilhados com outros Fab Lab da rede mundial, auxiliando também na revisão de etapas do processo produtivo.

Nos dias atuais essa ideia está espalhada por 27 países do mundo, com mais de 150 laboratórios, conectando pessoas, comunidades e empresas e que lhes permite colaborar, resolver problemas e trocar ideias, inclusive países bastante subdesenvolvidos.

Qualquer país pode ter seu Fab Lab, preenchendo alguns critérios como o curso internacional de fabricação digital dirigido pelo Prof Neil Gershenfeld e tendo convênio com o MIT. As ferramentas necessárias são:

- Laser CNC de corte;
- Fresadora CNC,
- Cortadora de vinil,
- Mini-milling,
- Impressora 3D
- Componentes eletrônicos
- Ferramentas de fabricação
- Ferramentas de programação
- Sistema de comunicação avançada.

Figura 1: Kit Básico Fab Lab



Fonte: Neves (2013)

Segundo Kothala (2013), cada laboratório é único e contém seu próprio perfil com relação à instituição associada (sejam elas universidades, institutos de pesquisa, organizações privadas), financiamento, receita e público alvo, a rede (que não foi iniciado com a intenção de estabelecer uma rede) é mais semelhante a um bazar de uma franquia.

Dessa forma, o Fab Lab não é constituído de uma planta física permanente, há mobilidade de instalação de acordo com as necessidades e virtudes de cada ambiente, possibilitando maior interação entre laboratório e comunidade e muitas vezes sustentabilidade ambiental e econômica. No entanto, alguns pré-requisitos são necessários, principalmente relacionados aos equipamentos operacionais para que os projetos e aprendizados possam ser compartilhados por toda a rede.

2.3. Fab Lab no Brasil

No Brasil o Fab Lab foi criado em dezembro de 2011 na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP). O segundo Fab Lab brasileiro nasceu na cidade de Guarulhos, dedicado à educação de crianças, chamado de Fab Lab Kids (nome originalmente criado pelo Fab Lab Barcelona, o qual mantém um programa para crianças).

O apoio das atividades iniciais e os resultados positivos foram fator preponderante para a criação do Fab Lab Brasil, com o objetivo de compartilhar conhecimento, equipamentos e processos, além de arquivos digitais e soluções de engenharia, arquitetura e design, formando uma rede para o intercâmbio de ideias, e assim criar *know-how* para o desenvolvimento e implantação da rede de laboratórios Fab Lab no Brasil. É um projeto ainda em processo de implantação, em que encontra-se na fase de captação de recursos,

desenvolvimento de conceito e formação.

O Fab Lab Brasil em si não é um laboratório físico mas sim um ponto de encontro entre todos os Fab Labs brasileiros: os já existentes, os que estão em vias de existir e os que ainda estão em fase de projeto. A ideia é que todos possam ajudar a fortalecê-lo e a potencializá-lo (Fab Lab Brasil, 2013).

3. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: LABORATÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Dentre os vários desafios apresentados a um curso de graduação em fase de implantação e de desenvolvimento, é possível ressaltar a necessidade da construção e montagem de laboratórios que permitam aos estudantes aproximar a teoria, vista e concebida em sala de aula, com as ferramentas práticas, demandadas pelo mercado de trabalho.

Este desafio, aliado à relativa curta existência dos cursos de graduação em Engenharia de Produção – utilizando como marco as resoluções do Ministério da Educação de 1977 – convida a reflexão de que tipos de laboratórios são necessários a um curso com estas especificidades (Batalha, 2008). A Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), no sentido de disciplinar e facilitar a estruturação com qualidade de cursos de graduação na área, recomenda a implementação de laboratórios em diversa áreas referentes à formação do engenheiro de produção. Essas recomendações, respaldadas na vivência de instituições nacionais e internacionais, referências em suas áreas de atuação, sevem de parâmetros para os cursos emergentes na mesma área, todavia constituir a mesma estrutura de IES que abrangem todas as demais engenharias, com seu tempo de história e estrutura adquirida, não é algo adquirível em curto prazo.

Diante desse desafio e com o olhar específico para área de desenvolvimento de produtos, a filosofia do Fab Lab, apresenta-se como algo viável para IES que almejam possibilitar aos seus estudantes o conhecimento prático sobre inovação, desenvolvimento de produtos, layout, design, dentre outras. É importante notar que a reflexão aqui proposta não é a simples cópia de um modelo de suas práticas. Na verdade, o que é possível sugerir nada mais é que um entendimento filosófico, aliado a equipamentos – em custos e proporção reduzida – que alavanquem o saber dos estudantes, aliado a um investimento factível para uma considerável parte das IES no que se refere a desenvolvimento de produtos.

Neste sentido é possível comparar o próprio conceito de Fab Lab a um produto.

Semenick e Bamossy (1995:260), definem produto como um conjunto de atributos tangíveis e intangíveis que proporciona benefícios reais ou percebidos com a finalidade de satisfazer as necessidades e ou desejos do consumidor. Por sua vez, McCarthy e Perreault Jr.

(1997:148) argumentam que produto significa a oferta de uma empresa que satisfaz a uma necessidade.

É possível notar que o conceito apresentado por Gershenfeld (2007) – como um produto – vai ao encontro de expectativas, necessidades e desejos, de estudantes e docentes (clientes) na utilização de recursos que promovam um maior domínio da atividade de desenvolvimento de produtos, a partir da concretização de ideias em produtos reais, manipuláveis e utilizáveis pelos seus idealizadores, permitindo uma maior aproximação da essência da atividade “desenvolver produtos”, pois essa atividade tornou-se um dos grandes desafios das empresas para se manterem competitivas no mercado de manufatura. Kotler (2006) esclarece que os clientes estão exigindo cada vez mais qualidade e serviço superiores, além de alguma customização. Para o autor, eles percebem menos diferenças reais entre produtos e mostram menos fidelidade a marcas. Afirma ainda que eles também podem obter muitas informações sobre produtos por meio da Internet e de outras fontes, o que permite que comprem de maneira mais racional. Os clientes estão mostrando maior sensibilidade em relação ao preço em sua busca por valor. Todo recurso ético empregado no entendimento correto do desenvolvimento de produtos é pertinente e bem vindo. Para Rozenfeld (2006) a inovação competitiva bem sucedida é muito mais que simplesmente ter boas ideias. Assim viabilizá-la e instrumentalizar possíveis inovadores é um desafio não só útil, quanto necessário.

Dessa forma, o Fab Lab sugere uma perspectiva para desenvolvimento de ideias e produtos, onde a tecnologia tornou-se um fator preponderante para idealização e execução do projeto, nunca esquecendo que os recursos humanos são preponderantes na fundamentação e concepção do produto.

A partir do conceito de Fab Lab acredita-se ser viável a implementação de laboratórios de desenvolvimento de produtos em cursos de graduação em engenharia de produção.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho almejou apresentar e promover uma reflexão sobre a utilização de um conceito – Fab Lab – a fim de viabilizar o surgimento de laboratórios de desenvolvimento de produtos, tendo por ponto de partida estudantes e pesquisadores de faculdades, universidades e institutos de tecnologia, na área de engenharia de produção.

Foi possível perceber que a concepção e os conceitos apresentados são de aplicação e implementação viáveis, demandando recursos que estão dentro da realidade financeira e operacional das IES. Outro fato pertinente é que laboratórios com as características apresentadas, poderiam ofertar novas dinâmicas nos cursos de Engenharia de Produção,

aproximando os estudantes das realidades práticas do Processo de Desenvolvimento de Produtos.

O presente trabalho, de valor e amplitudes comedidos, almeja suscitar reflexões, discussões, debates em torno do conceito Fab Lab, como um recurso adicional para aproximar estudantes e pesquisadores da realidade do mercado, principalmente na perspectiva dos consumidores e com isso estimular o interesse para o desenvolvimento de produtos em instituições de ensino nascentes com foco na Engenharia de Produção.

4. REFERENCIAS

BATALHA, Mário Otávio (org.). **Introdução à engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008 – 9ª reimpressão.

CHESBROUGH, H. W. **Open Business Models: how to thrive in the new innovation landscape**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2006.

Fab Lab BDC. Disponível em: < <http://www.fablabdc.org/> > Acesso em 15 mar. 2013.

Fab Lab Brasil. Disponível em: < <http://fablabbrasil.org> > Acesso em: 2 dez. 2012.

Fab Lab Coimbra. Disponível em: < <http://www.novotecna.pt/fablab/index.php/inicio/o-que-e-um-fablab> > Acesso em: 15 mar. 2013.

Fab Lab EDP. Disponível em: < <http://www.fablabedp.edp.pt/en> > Acesso em: 20 fev. 2013

Fab Lab Manchester. Disponível em: < <http://www.fablabmanchester.org/> > Acesso em: 8 fev. 2013.

Fab Lab SP. Disponível em: < <http://fablabsp.org/fablabsp/> > Acesso em: 13 abr. 2013.

GERSHENFELD, Neil. **FAB: the coming revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication**. New York : Basic Books, 2007.

KOHTALA, C. **Shaping Sustainability in Fab Labs**. Aalto university school of arts, desing and architecture. Helsinki, Finland, 2013.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. Tradução Monica Rosemberg, Brasil Ramos Fernandes, Claudia Freire; revisão técnica Dilson Gabriel dos Santos. 12.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

McCARTHY, E. J.; PERREAUT Jr., William D. **Marketing essencial**. São Paulo: Atlas: 1997.

MOREIRA, B.; SAAD, D.; FELDHAUS, D.; PEREIRA, G.; MATTIOLI, M. **As oportunidades e desafios do Open Innovation no Brasil**, 2008

NEVES, H. Disponível em: < <http://heloisaneves.com/category/papers/> > Acesso em: 14 de jun de 2013

ROZENFELD, Henrique; et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SEMENICK, Richard J.; BAMOSSY, Garry J. **Princípios de marketing**: uma perspectiva global. São Paulo: Makron, 1995.

Ted: ideas worth spreading. Disponível em: <http://www.ted.com/speakers/neil_gershenfeld.html>
Acesso em: 9 abr. 2013.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 14. ed. São Paulo. Atlas, 2013.