

GRUPO DE ESTUDOS 3D|THE MAKERS

EMANOEL ANGELO BORGES DE JESUS¹; OTACÍLIA MARIA SARMENTO CORRÊA FILHA²; PABLO LUÍS PEREIRA LESSA³; DARCI ALBERTO GATTO⁴; LUCIANO ANACKER LESTON⁵

¹*Universidade Federal de Pelotas - emanuel.angelo@ufpel.edu.br*

²*Universidade Federal de Pelotas - otacilia.maria@ufpel.edu.br*

³*Universidade Federal de Pelotas - pablo.luislessa@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas - darcigatto@yahoo.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas - luleston@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0, mediante a nova revolução industrial em que o globo se encontra, carrega o Movimento Maker que tem como ideologia “Faça você mesmo” (do inglês: *do it yourself - D/I/Y*); associando didáticas de ensino com maquinários de prototipagem rápida, possibilitando o envolvimento de alunos em cursos de: ciências, tecnologia, engenharia e matemática; para que testem suas ideias com precisão e busquem inovações mais rapidamente, uma vez que, podem materializar ideias que antes eram apenas abstração (CARVALHO; BLEY, 2018).

No cenário educacional atual o aluno assume papel passivo na aprendizagem, deixando a cargo do professor a detenção de todo conhecimento e não mediador como deveria ser, provocando assim uma desmotivação do estudo para os envolvidos. Martins et. al (2011) aponta um dos vários fatores para este cenário, em seu estudo publicado no *IX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, seria a falta de ferramentas que propiciem maior interação na didática de ensino. Abrindo espaço para máquinas, como impressoras 3D, na educação, as quais permitem que o professor possa criar instrumentos práticos para seus alunos envolvendo problemas do dia a dia em escalas reais e simulações fidedignas.

Um exemplo disso é o INSPER FAB-LAB, sendo o primeiro laboratório de fabricação digital brasileiro de uma faculdade de engenharia. Trata-se de um espaço onde os alunos se reúnem para realizar projetos de fabricação digital de forma colaborativa, seguindo as diretrizes da rede mundial de laboratórios digitais deixando os maquinários a disposição da comunidade acadêmica e uma vez por semana disponibilizados para a comunidade em geral. Promovendo a atuação ativa dos discentes na aprendizagem, é um espaço colaborativos entre colegas de áreas diferentes.

Seguindo o mesmo princípio, o grupo de estudo 3D|The Makers tem por objetivo criar um *MarkerSpace* (Fab-Lab) para produção digital possibilitando experiências reais com a aplicabilidade de conhecimentos teorizados por livros, o uso dos equipamentos será disponibilizado sem custo aos alunos que contarão com auxílio dos professores e técnicos para o desenvolvimento dos protótipos e manuseio de máquinas como, fresadoras de corte e gravação a laser e impressoras 3D.

2. METODOLOGIA

Foram realizadas reuniões presenciais quinzenalmente, no Laboratório de Controle e Automação localizado no Prédio Anexo da Engenharia Industrial Madeireira

¹ Livro referência da área, redigido pelo Eng. de Computação (UNICAMP) Msc. Cláudio Luís Pereira Sampaio. Disponível na rede em modelo livre (*open-source*) sob licença CC-BY-SA.

² Equipamento adquirido através de parceria (P&D)

com intuito de realizar o levantamento das pautas a serem discutidas nos encontros, buscando possíveis soluções para problemáticas de representação tridimensional envolvendo prototipagem no âmbito universitário. Onde, semanalmente, através do estudo fundamentado no “*Guia Maker de Impressão 3D – Teoria e Prática Consolidadas*”¹, juntamente de atividades de execução para o real aprendizado sob contexto de tecnologias de manufatura aditiva.

Para isso, as atividades práticas propostas para o grupo de estudos foram as seguintes:

- Estudo dirigido sobre tecnologias de manufatura aditiva;
- Montagem e calibração do equipamento (impressora 3D Marca ANET, modelo A8)²;
- Encontros para organização das palestras/oficinas de divulgação do projeto de ensino;
- Elaboração de pesquisas orientadas, com teor técnico-científico; para produção de materiais inovadores no setor;
- Ações para engajamento de discentes e docentes;
- Busca de parcerias com outros grupos de estudos, projetos integrados e instituições de ensino na região pelotense.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a movimentação do grupo de estudos, observaram-se novas ações a serem executadas devido o entusiasmo dos interessados na área, principalmente se tratando dos professores de instituições públicas, os quais requerem aplicações de instrumentos didáticos para ensino das ciências, visto que há uma fixação melhor da teoria com representações práticas e interação dos discentes com seu objeto de estudo construído a partir da impressão 3D. As propostas de ações estão definidas na tabela 1.

Tabela 1: Ações do grupo de estudos 3D|The Makers

Atividade	Status
Estudo dirigido	Estudo avançado das tecnologias FFF
Montagem/calibração	Finalizado (impressora em funcionamento)
Palestras/oficinas	Em andamento
Pesquisas	Iniciando
Impressões	Protótipos finalizados
Engajamento	Entusiastas identificados
Parcerias	Em andamento

A partir dos estudos dirigidos, percebeu-se que a utilização da tecnologia de impressão FFF (fabricação por filamento fundido) é a mais adequada para os projetos em desenvolvimento no âmbito universitário. Uma vez que possui preço mais acessível, dispõe de uma ampla gama de insumos (filamentos), e a natureza do equipamento é relativamente simples de operar e/ou executar manutenção preventiva, fator este que incita à replicação de outras máquinas e equipamentos para prototipagem rápida nos laboratórios do campus (VOLPATO et. al, 2007).

Em meio ao processo de montagem da impressora 3D, houve um melhor entendimento sobre esta, através do aprendizado prático, gerando um grande engajamento para a construção de novos equipamentos da área, como a extrusora de filamentos. A qual viabilizará os testes das pesquisas técnico-científicas de novos materiais para produção de filamentos para impressão 3D, do qual dispomos de apoio

do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais e do grupo de pesquisa, também vinculado à UFPel, Ciência da Madeira.

Após os primeiros testes de impressão tanto para calibração (figura 1) quanto para cores dos filamentos (figuras 2, 3, 4); conseguiu-se um protótipo com qualidade ideal e totalmente funcional (figura 5), validando os esforços da equipe na primeira fase do projeto.

Figura 1: Protótipos dos testes de calibração da impressora 3D



Figuras 2, 3 e 4: Protótipos dos testes de cores no material PLA



Figura 5: Protótipo final (rolamento) e cartão com logo do grupo de estudos



Concomitantemente às atividades práticas, o grupo recobrou esforços para difundir os ideais do movimento *maker* e prototipagem rápida, buscando parcerias entre laboratórios de produção e pesquisa, profissionais e alunos que se utilizam da tecnologia e empresas do setor, principalmente na região pelotense. Os resultados destas ações foram muito satisfatórios, pois o grupo foi convidado para participar do seminário final na disciplina Engenharia de Produtos II, ministrado por duas

acadêmicas concluintes do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pelotas, apresentando o propósito do projeto e atividades realizadas pela equipe.

O grupo de estudos têm sido participativo em eventos e cursos do setor, para posteriormente desenvolver atividades, como: ciclo de palestras, trazendo profissionais que se utilizam da fabricação digital; oficinas voltadas para o ensino; colaboração de projetos dos entusiastas, uma vez que os mesmos possuem grande dificuldade de desenvolvimento destes por questões de prototipagem.

4. CONCLUSÕES

O grupo de estudos têm desempenhado, de forma satisfatória, uma gama de atividades interativas para com os acadêmicos. Dessa forma, obtêm-se uma aprendizagem imersiva, gerando uma participação mais ativa dos discentes nas atividades de classe individual e coletiva.

Portanto, baseando-se nas experiências e informações adquiridas durante o período de atuação, entende-se que a criação de um espaço para fabricação digital é de extrema importância para o ensino de graduação, pois este promove o aprendizado aplicado e experiências interativas, tornando o ambiente de estudo mais dinâmico para compartilhamento de ideias inovadoras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. de C. D.; YONEZAWA, W. M. Construção de instrumentos didáticos com impressoras 3D. In: **IV SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**. UNESP. Bauru – SP. 2014. Ponta Grossa – PR, nov. 2014.

CARVALHO, A. B. G; BLEY, D. P. Cultura Maker e o uso das tecnologias digitais na educação: construindo pontes entre as teorias e práticas no Brasil e na Alemanha. **Revista Tecnologias na Educação**, Ceará, v.26, n.2, p.26-28. Set/2018.

INSPER. **Laboratórios: Fab Lab**. Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2017. Acessado em: 10 ago. 2019. Online. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/fab-lab/>

MARTINS, C. A.; CORRÊA, J. B.; GÓES, L. F.; RAMOS, L. E.; MEDEIROS, T. H. Método de aprendizado de arquitetura de microprocessadores baseado em projetos e validação usando simulação funcional. In: **IX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO**. Minas Gerais, 2001. **Anais do IX WEI, CSBC**. Fortaleza – CE. 2001. p.2.

SAMPAIO, C. L. **Guia Maker de Impressão 3D – Teoria e Prática Consolidadas**. Campinas, Open-Source, 2017. v.0.99.3. CC-BY-SA. Livro livre sempre disponível em: <http://www.makerlinux.com.br/ebook>

VOLPATO, N.; CARAVALHO, J. de; SILVA, J. V. L. da; SANTOS, J. R. L. dos; PETRUSH, G.; FERREIRA, C. V.; AHRENS, C. H. **Prototipagem Rápida: Tecnologias e Aplicações**. São Paulo: Blucher, 2007.