

Produção de material didático para o ensino básico: robótica educacional aliada ao uso de impressões 3D

Hadassa Harumi C. Onisaki
Universidade Fed. de São Paulo
Av. Conceição, 329 - Centro,
Diadema - SP- Brasil, 09920-000
55 (11) 99656-3700
hadassa.castelo@unifesp.br

Rui Manoel de Bastos Vieira
Universidade Fed. de São Paulo
Av. Conceição, 329 - Centro,
Diadema - SP- Brasil, 09920-000
55 (11) 99864-7488
rui.vieira@unifesp.br

RESUMO

A fabricação digital na educação pode oferecer um ambiente propício para a promoção de ideias inovadoras, no qual tanto alunos como professores podem ser protagonistas de soluções criativas, que muitas vezes estão relacionados com problemas simples do cotidiano. A inovação no século XXI é impulsionada pela oportunidade de conseguirmos tornar reais ideias que antes só eram possíveis com a fabricação industrial. Com a popularização das ferramentas digitais, em especial da manufatura aditiva, é possível observar que todos podem criar produtos, e na educação, tal influência pode levar a um aprendizado interdisciplinar e contextualizado aos alunos, e uma ferramenta pedagógica para professores. Este trabalho pretende relatar o que foi observado na execução dos primeiros meses de um projeto de iniciação científica que está vinculado a técnicas de fabricação digital, para a produção de um material didático que será utilizado em intervenções no contraturno escolar de alunos, com o tema de robótica educacional.

Palavras-chave

Fabricação digital; Laboratórios colaborativos; Novas tecnologias;

ACM Classification Keywords

Informal education; computer uses in education

1. INTRODUÇÃO

O movimento “maker” trouxe uma nova revolução industrial permitindo que cada indivíduo tenha a possibilidade de contar com uma fábrica particular em casa para concepção de bens de demanda própria, com precisão e qualidade industriais [5], influenciando diretamente as várias áreas da sociedade.

A utilização de ferramentas digitais na educação, em especial aquelas relacionadas ao protagonismo do aluno frente a produção digital, podem propiciar um rico espaço de aprendizagem, capaz de instigar a curiosidade científica e reflexão dos estudantes acerca do mundo em que vivem, estimulando a capacidade de pensar com a resolução de problemas, a partir de atividades práticas que garantem um ambiente para produção de ideias novas. O intuito é que o aluno conheça a outra face da tecnologia, que vai além de simplesmente manusear um smartphone ou se comunicar via redes

sociais, considerada como a cultura mais elaborada proposta por Snyders [3]. Assim, para lidarmos com a educação no século XXI, Blikstein [1] argumenta:

Precisamos de um sistema educacional que respeite e estimule o interesse e a criatividade dos alunos, que crie uma geração de milhões de jovens empreendedores que acreditem na qualidade de suas ideias, um “exército da inovação”, que gere produtos, obras artísticas e teorias científicas que tenham um impacto real no mundo – não depois da escola, mas durante ela. Para isso, precisamos de uma escola menos parecida com uma prisão ou uma fábrica, e mais parecida com um atelier, um centro de pesquisa; em outras palavras, em vez de um lugar de reprodução do que já existe, e com esquemas burocráticos, disciplinares e punitivos tão complicados quanto o código penal de um país, um espaço intelectualmente vibrante e emocionalmente sadio. (Blikstein,2012, pg. 05)

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo relatar o que nós observamos, (aluna estudante do curso de ciências-licenciatura com formação acadêmica voltada ao ensino de física, em conjunto com o orientador- docente da Universidade Federal de São Paulo – campus Diadema), durante a execução de um projeto de iniciação científica que está vinculado a utilização de técnicas de impressão 3D. Verificamos no primeiro semestre de 2016 alguns benefícios e desafios que futuros professores podem enfrentar no desenvolvimento de projetos relacionados à fabricação digital. Acreditamos que a criação de programas nas universidades relacionados ao uso de novas tecnologias na educação, podem impactar diretamente na qualidade de ensino nas escolas, facilitando o acesso e a articulação dos professores ao conhecimento e a cultura “maker”.

2. CONTEXTO

O projeto de iniciação científica que está em andamento possui como objetivo estudar maneiras para a produção de materiais didáticos aplicados à robótica educacional, com a utilização de impressões 3D. Ao final do projeto apresentaremos um carrinho desmontável impresso com tecnologia 3D, que funcionará a partir de uma placa programável Arduino associada a motores e alguns sensores.

O material produzido será utilizado no contraturno escolar de alunos da rede pública de ensino da Zona Leste de São Paulo, assim como também com crianças e adolescentes de uma associação beneficente, moradoras de uma região localizada em área de manancial, que estão em vulnerabilidade social. Todas as intervenções didáticas serão realizadas em conjunto com a frente de estudos L.I.R.A (Laboratório Investigativo de Robótica e Astronáutica), pertencente ao grupo de Pesquisas Interfaces, parceria entre pesquisadores da Unifesp e EACH-USP. A frente de estudos é formada em sua maioria por alunos de graduação dos cursos de ciências-licenciatura.

No ano de 2015 o grupo L.Y.R.A. realizou intervenções didáticas no contraturno de alunos que estudavam no 8º e 9º ano. O objetivo do grupo era desenvolver atividades que abordassem os temas de robótica e astronáutica de forma interdisciplinar e lúdica, utilizando os pressupostos da teoria sócio-histórica proposta por Vigotski [4]. Em uma das oficinas desenvolvidas levamos aos alunos um carrinho construído exclusivamente com materiais de baixo custo e programável a partir da plataforma Arduino. O objetivo da oficina era que os alunos conseguissem interagir entre si, criando estratégias para que o carrinho desviasse de obstáculos. Procurávamos introduzir, a partir de um ambiente lúdico, conceitos de introdução à lógica de programação. Porém no decorrer das atividades notamos que a replicação do carrinho exigia muito tempo e habilidade manual, o que poderia desmotivar alguns alunos durante a atividade por ser um problema distante da Zona de Desenvolvimento Imediato [4]. Desta maneira, iniciamos nossos estudos e verificamos o quanto a fabricação digital poderia nos proporcionar além de estratégias para a criação de materiais didáticos, também uma experiência nova permitindo avaliar a viabilidade e as possibilidades de futuros professores de ciências mergulhem ao movimento “maker”.

3. EXECUÇÃO DO PROJETO

Para a execução do projeto optamos em utilizar os espaços públicos de fabricação digital gratuitos, disponibilizados recentemente pela prefeitura de São Paulo – FABLAB LIVRE SP. Nos meses iniciais ao projeto a aluna de iniciação científica conheceu três laboratórios (Penha, Heliópolis e do Centro Cultural de São Paulo) participando de alguns cursos fornecidos nesses espaços, voltados à eletrônica e modelagem e impressão 3D.



Figura 1- Oficina "Toylab: boneco para todos", oferecida no FABLAB LIVRE SP-.

Com parte do conhecimento adquirido nos cursos, e também de estudos dirigidos, estamos prosseguindo para a execução de

nossa proposta. Pesquisamos modelos já existentes de carrinhos na comunidade Thingiverse, para assim termos ciência do que já foi desenvolvido.

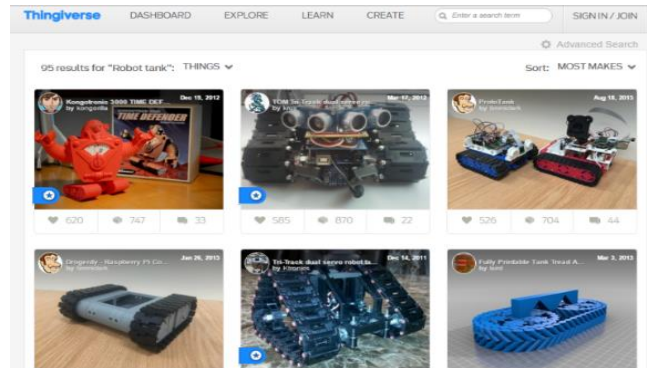


Figura 2 – Ambiente virtual da comunidade Thingiverse

Nosso objetivo é adaptar formas para a construção de um material que possa ser utilizado em sala de aula, que proporcione facilidade de manipulação e que seja intuitivo em sua montagem. Atualmente estamos modelando, por meio do software Blender, tipos de encaixes e conexões diferentes, com o intuito de escolher os mais adequados para a montagem de nosso material. A seguir, um modelo teste criado:

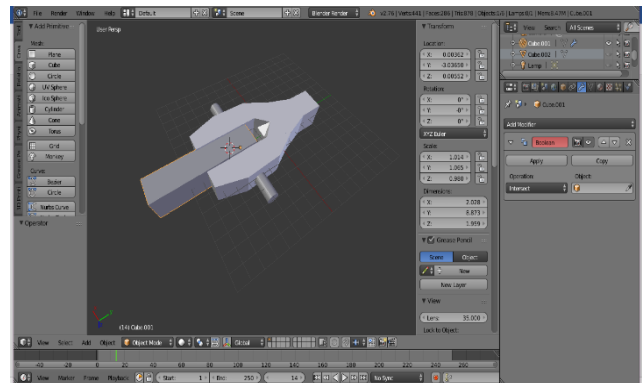


Figura 3 - Modelo 3D criado pela aluna de graduação no software Blender.

4. RESULTADOS

Verificamos com a experiência adquirida, que nos meses iniciais de execução de nosso projeto, os laboratórios de fabricação digital proporcionaram um rico espaço de aprendizado interdisciplinar colaborativo, possibilitando à aluna, que está em formação docente, troca experiências com profissionais do ramo da arquitetura, design, engenharia, programação, jornalismo entre outros, tendo, portanto, a oportunidade de articular vários tipos de conhecimentos e aplicá-los em sua formação profissional. Notamos também que foi possível relacionar os conceitos de fabricação digital com as disciplinas cursadas na Universidade, em especial aquelas relacionadas às áreas exatas, como Física-matemática e Mecânica Clássica.

Durante o processo de aprendizagem sobre as técnicas de impressão 3D, realizamos alguns testes imprimindo peças disponíveis na comunidade Thingiverse, para assim verificarmos as características principais dos objetos produzidos, como também do

processo em si. Observamos que um dos desafios encontrados no momento da impressão está no ajuste dos parâmetros necessários para cada peça, que nem sempre são os mesmos (temperatura do bico extrusor, espessura do fio, posição adequada do objeto na mesa de impressão, se é necessário utilizar suporte ou não, entre outros). Assim é preciso realizar testes até que se tenha uma boa qualidade de impressão. Podemos observar uma comparação entre dois objetos, o primeiro é aquele que esperávamos obter e o segundo o que conseguimos:



Figura 4 – Modelo de mão em 3D esperado, retirado da comunidade Thingiverse.

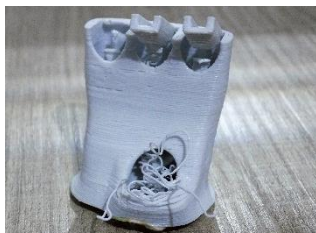


Figura 5 – Resultado obtido por nós em testes iniciais.

A seguir uma imagem de alguns objetos que apresentaram uma qualidade satisfatória de impressão, sem falhas ou deformações:



Figura 5 – Resultado de impressão de objetos sem falhas ou defeitos.

Com a realização dos testes a aluna conseguiu se familiarizar com os equipamentos que serão utilizados para o desenvolvimento de seu projeto, facilitando o entendimento sobre processo de fabricação de uma forma geral.

No que tange ao projeto de iniciação científica, esperamos que o mesmo possa contribuir com o estudo e desenvolvimento de um material pedagógico que seja de fácil acesso aos professores da rede pública do estado de São Paulo. O projeto digital do material desenvolvido será disponibilizado na comunidade Thingiverse e também disponível para empréstimo na Ludoteca da USP- Leste. Pretendemos investigar a efetividade didática com os alunos, para que possam discutir conceitos sobre robótica, eletrônica e lógica de programação.

Esperamos contribuir com a comunidade de laboratórios colaborativos compartilhando os conhecimentos adquiridos durante o processo de desenvolvimento e implementação de nosso projeto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que o uso de novas tecnologias na educação podem ser ferramentas para o processo de ensino-aprendizado, porém enfatizamos que para que ocorram mudanças no ensino básico do Brasil é necessário que se criem programas e espaços colaborativos dentro das Universidades na formação inicial e continuada, aproximando os futuros professores de ambientes de criação digital.

Consideramos ainda que o ensino necessita estar acompanhado de referências teóricas de ensino aprendido que permitam desenvolver e verificar metodologias, em nosso caso estamos usando a teoria sócio-histórica proposta por Vigotski.

6. REFERENCIAS

- [1] Blikstein, P. 2012. O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional.
- [2] Prensky, Marc. 2001. Nativos digitais, imigrantes digitais. *On the Horizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001)*. Tradução do artigo "Digital natives, digital immigrants", cedida por Roberta de Moraes Jesus de Souza: professora, tradutora e mestranda em educação pela UCG.2001.
- [3] Snyders, G. 1988. A alegria na escola. São Paulo: Editora Manole Ltda.
- [4] Vigotski, L. S. 2001. A Construção do Pensamento e da Linguagem. São Paulo: Martins Fontes
- [5] Warnier, C & Verbruggen, D. 2014. Printing Things: Visions and Essentials for 3D Printing. p. 16-54. Berlim