

FuscaMakers! Levando a cultura *maker* para a escola pública

María del Carmen Sforza, Cristiane Samária Gomes da Silva, Rubens Saito

Coletivo Handmakers– R. Almeida Ferraz, 33 CEP: 04357-100 – São Paulo – SP – Brazil

to.carmen.sforza@gmail.com, cris-samaria@uol.com.br, rtsaito@gmail.com

***Abstract.** This study presents an empirical project for an optional subject with a maker proposal on electronics to develop students' technological fluency. The proposal was developed for a class of 45 high school students, in a public school in the northern part of the capital of São Paulo. The main challenge was to design activities to a class with many students, in a school where there was no infrastructure, and resources were scarce. To meet these challenges we used active methodologies like blended learning and project based learning, introduced in support of digital and immersive technologies. The partial results showed that these methodologies allowed to meet the challenges that are commonly presented in public schools*

***Resumo.** Este estudo apresenta um projeto empírico de uma disciplina eletiva com uma proposta de eletrônica maker para desenvolver a fluência tecnológica dos alunos. O trabalho foi desenvolvido para uma turma de 45 alunos do ensino médio, em uma escola pública da zona norte da capital de São Paulo. O principal desafio foi ministrar aulas para uma turma com muitos alunos, em uma escola na qual não havia infraestrutura e os recursos eram escassos. Para responder a estes desafios utilizamos as metodologias ativas ensino híbrido e ensino baseado em projetos, introduzidas como suporte às tecnologias digitais e imersivas. Os resultados parciais mostraram que essas metodologias permitiram suprir os desafios, que comumente se apresentam nas escolas públicas.*

1. Introdução

O FuscaMakers nasce no primeiro semestre de 2019 como um projeto colaborativo para ministrar uma matéria eletiva para 45 alunos, da 1ª, 2ª e 3ª séries do ensino médio, com encontros semanais de 100 minutos. O projeto é realizado com apoio de gestores e professores da Escola Estadual Buenos Aires, uma escola pública da zona norte de São Paulo.

Acreditamos que a eletrônica *maker*, a ciência cidadã e o ensino público são chaves para o desenvolvimento do indivíduo. Ideias que são compartilhadas e desenvolvidas em um grupo de estudos do qual participamos, chamado Clube do Arduino, no Fablab Livre SP da Galeria Olido. E, como um coletivo, resolvemos desenvolver atividades voluntárias para divulgar a cultura *maker* nas escolas públicas.

Em São Paulo há a maior rede de Fablabs livres públicos e gratuitos. São 12¹ Fablabs localizados em zonas periféricas e em áreas de grande circulação de pessoas. Em razão de serem Fablabs gratuitos e abertos ao público e geridos por uma prefeitura, a cultura maker nesta cidade é mobilizada como políticas públicas, democratizando a fabricação digital de alta tecnologia, trazendo o poder das indústrias para as mãos de pessoas comuns, empoderando-as (SILVA e SFORZA, 2019).

Para o projeto FuscaMakers, organizamos as atividades mão-na-massa para favorecer a fluência tecnológica dos discentes. Os temas das atividades versaram sobre (i) robótica com sucata (Robisco - robô que rabisca); (ii) circuito no papel; (iii) oficina Ligue o Fusca!² e programação no *Integrated Development Environment* (IDE) do Arduino; (iv) prototipagem com Arduino e *protoboard*; (v) explorando sensores e atuadores; (vi) contando histórias, por meio de programação em *Scratch*³; e (vii) projeto final: espelho infinito utilizando diferentes sensores.

Enfrentamos diversos desafios os quais foram supridos utilizando-se da tecnologia imersiva e de metodologias ativas, que serão apresentadas neste artigo.

O referencial teórico o qual abarca este projeto é o construcionismo de Papert (1985 e 2007), a filosofia dos 4 P's de Resnick (2017), e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) que serão apresentadas na próxima seção.

2. Fundamentação teórica

Dentro do Construcionismo (PAPERT 1985, 2007) o qual versa sobre o sujeito descobrir, por si mesmo, o conhecimento específico que precisa para construir algo de seu interesse e, também, ancorados na elaboração de projetos significativos, na metodologia mão na massa, os *makers* vão ao encontro dos 4 P's apresentados por Resnick (2017) para uma aprendizagem criativa, quais sejam: *Projects, Passion, Peers and Play* (projetos, paixão, parcerias e o pensar brincando).

E, assim, fundamentados nestes conceitos, oferecemos aos estudantes o primeiro contato com a eletrônica e programação, por meio de projetos, com base em suas paixões, em colaboração com os colegas, com espírito lúdico, a fim de prepará-los para um mundo que exige, mais do que nunca, o pensamento criativo.

Apoiados nesses conceitos temos como objetivo geral de contribuir a desenvolver nos alunos as competências da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) na qual,

¹ Mais informações em: <<https://fablablivresp.art.br/>>, acesso em 21/09/2019.

² Conheça o projeto: <www.fuscaarduino.com.br>; Nas redes sociais: Facebook: FuscaArduino, Instagram: LigueoFusca.

³ O Scratch foi criado em 2007 por Mitchel Resnick e equipe, para que crianças a partir de 8 anos e pessoas iniciantes em programação possam programar, de uma forma lúdica, por meio de linguagem gráfica.

em seu artigo 5º apresenta como uma competência geral para a educação brasileira: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais [...]”.

Assim, embasados nessas abordagens e no construcionismo, nos entregamos a esta desafiante tarefa: difundir as habilidades *makers* nesta escola pública de São Paulo, em uma disciplina baseada em projetos, para uma turma com muitos alunos.

3. Principais desafios e algumas soluções

Enfrentamos muitos desafios neste projeto: (i) dificuldades de desenvolver uma dinâmica de aula apropriada para uma turma com muitos alunos, de séries diferentes, que avançam em divergentes ritmos, acostumados com o ensino tradicional; (ii) poucos recursos financeiros para compra de materiais; (iii) logística de trabalho onde não há um espaço *maker*.

Em razão desses desafios, organizamos as aulas de uma forma em que os próprios alunos seriam responsáveis em buscar o conhecimento, favorecendo sua autonomia, proatividade e criatividade.

O desafio de recursos escassos foi suprido a partir do planejamento das atividades por sistema de rodízio, para um uso mais eficiente dos materiais e ferramentas. Em cada estação havia diferentes materiais disponíveis com objetivo claro de execução. Os grupos circulavam entre as estações resolvendo os desafios propostos.

Em relação à proatividade e autonomia dos alunos, desenvolvemos um sistema de monitores para o trabalho com a eletrônica *maker*. A maioria dos alunos nunca havia utilizado um ferro de solda, e com pouco material geraria uma fila para o uso da ferramenta. Assim, seis alunos foram capacitados, e na aula posterior já atuavam como monitores, auxiliando na dinâmica da aula.

4. Metodologias

As metodologias precisam andar de mãos dadas com os objetivos a serem desenvolvidos. Com a complexidade dos desafios, faz-se necessária a escolha estratégica dessas metodologias, apoiados em atividades realmente significativas para os alunos. Em suma, contribuir para que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem, na abordagem dos temas apresentados, assim como no uso de novos materiais.

Trabalhos anteriores sobre o tema destacam diversas questões em aberto, principalmente as metodológicas, e também de cunho prático em relação aos investimentos. Ávila et al. (2017). Para responder a esta questão, nos apoiamos nas metodologias ativas

para o desenvolvimento das atividades: o ensino híbrido, ou *blended learning*, e aprendizagem baseada em projetos (ABP), ou *project based learning* (PBL).

A escolha pela Aprendizagem Baseada em Projetos decorre pelo fato de que o resultado final é um produto, totalmente em consonância ao contexto construcionista. De acordo com Mattar (2017, p. 62, apud BENDER, 2014, p. 25). “Os defensores da ABP sugerem que produzir sentido a partir da grande quantidade virtual de informações caóticas é exatamente o tipo de construção do conhecimento que todo aluno no mundo de hoje precisa dominar”.

Já o ensino híbrido, como sublinha Ibidem (2017, p. 25) “[...] ou *blended learning* (sinônimo de aprendizagem semipresencial) em sentido estrito, seria uma mistura entre a educação presencial e a distância [...]”.

Nesse contexto, utilizamos essa abordagem de sala de aula invertida, por meio de um grupo de Whatsapp para compartilhar o material que usamos na aula seguinte. Compartilhamos vídeos explicativos, assim como arquivos e *links* de assuntos conceituais e pdfs com as montagens dos circuitos eletrônicos.

Ainda, dentro da dinâmica do ensino híbrido, criamos um muro digital (<https://padlet.com>) no qual eram postadas as ementas que elaboramos, assim como fotos, documentos e materiais educativos referentes às aulas⁴.

Além disso, por acreditar que cada aluno tem seu tempo e percepções diferentes, explicações gerais para um grupo de 45 alunos acabam não sendo assimilados. Dessa forma, resolvemos apresentar apenas o propósito das atividades para grupos menores, de sete discentes por estação. E para o material de apoio utilizamos mais uma ferramenta digital: a realidade aumentada (RA) que consiste em inserir áudios, vídeos, elementos 2D e 3D em ambientes reais⁵.

Com o formato *blended learning* de rotação por estações, esse recurso de RA permitiu a partir de cartões visuais disparar as instruções em áudios nos celulares enquanto o aluno olhava para os materiais no físico, na hora exata em que necessitava receber as instruções de montagem.

5. Resultados e considerações finais

Consideramos que as conquistas superaram os desafios. Todo o trabalho desenvolvido durante o semestre culminou em uma apresentação organizada e gerida pelos estudantes, cada aluno apresentando o projeto mais prazeroso de realizar.

⁴ https://padlet.com/to_carmen_sforza/xn1aqkp6obvt.

⁵ Para esta atividade utilizamos a plataforma MyMultimediaWorld.

Dessa perspectiva, vimos o conceito do construcionismo de Papert (1985, 2007) que consiste em construir algo público, como mais prazeroso, e os 4P's de Resnick (2017), sendo a paixão o que motivou a participação dedicada e visivelmente feliz dos alunos.

Resolvemos os vários desafios por meio das metodologias ativas, projetando experiências de aprendizagem que foram realmente fundamentadas nas respostas dos alunos. Isto para que a aula de 100 minutos realmente fosse aproveitada, ao máximo, no grupo e no individual a seu próprio ritmo, para cada um dos 45 estudantes.

No processo autoavaliativo, 87% dos alunos responderam que familiarizaram-se com a proposta maker. Contudo, ainda 6 alunos dos 45 indicaram não estarem familiarizados com nenhum das práticas. Além disso, vale destacar também que dos 7 projetos propostos, 6 deles foram realizados e finalizados corretamente pelos alunos. Apenas o projeto do espelho infinito não obteve 100% de aproveitamento, dos 7 espelhos, foram finalizados 4.

Portanto, podemos concluir que as metodologias ativas e imersivas podem suprir alguns dos desafios que se apresentam em uma escola pública. Além disso, mostra que a falta de recursos não deve ser um entrave, pois não é necessário utilizar materiais caros.

Nosso desafio para o próximo semestre será fornecer maior autonomia para os discentes para que eles possam a partir do repertório adquirido propor e desenvolver novos projetos autorais e significativos para eles.

6. Referências

- ÁVILA, C., et al. (2017). O Pensamento Computacional por meio da Robótica no Ensino Básico - Uma Revisão Sistemática. In *Anais do SBIE 2017*, pag. 82-91.
- BRASIL. (2017) *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília. MEC/Secretaria de Educação Básica.
- MATTAR, J. (2017) *Metodologias ativas: para a educação presencial, blended e a distância*. São Paulo: Artesanato Educacional.
- PAPERT, S.(1985) *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- _____. (2007) *A Máquina das Crianças: Repensando a escola na era da informática* (edição revisada). Nova tradução, prefácio e notas de Paulo Gileno Cysneiros. Porto Alegre, RS. Artmed.
- RESNICK, M. (2017) *Lifelong Kindergarten. Cultivating Creativity through projects, Passion, Peers and Play*. MIT Press.
- SILVA, C. S. G. e SFORZA, M. C. G. (2019) Creando material educativo: innovación, Arduino y movimiento maker. *Cuadernos De Documentación Multimedia*, 30, 129-144, 2019. <https://doi.org/10.5209/CDMU.62980>.