

Cultura Maker, Aprendizagem Investigativa por Desafios e Resolução de Problemas na SME-SP (Brasil)

Regina C. F. B. Gavassa ¹	Gislaine B. Munhoz ²	Luci Ferraz de Mello ³	Paula Carolei ⁴
SME-SP	SME-SP	NCE/ECA/USP	UAB / UNIFESP
São Paulo / SP	São Paulo / SP	São Paulo / SP	São Paulo / SP
Brasil	Brasil	Brasil	Brasil
Portal SME-SP	Portal SME-SP	Portal NCE/ECA/USP	Portal UNIFESP
rgavassa@prefeitura.sp.gov.br	gismunhoz@gmail.com	lferrazmel@gmail.com	pcarolei@gmail.com

RESUMO

Este artigo discorre sobre a formação de cerca de 500 professores orientadores de Informática Educativa, que atuam nos laboratórios de informática educativa de unidades educacionais da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, pela equipe de gestoras do Núcleo de Informática Educativa (NIE) também da SME-SP, sobre as bases conceituais de Cultura Maker e Aprendizagem Investigativa por Desafio e Resolução de Problemas, e suas reflexões sobre as possibilidades de realização de projetos educativos mediados por tecnologias de informação e comunicação com base nesses preceitos, nesses espaços.

Palavras-chave

Cultura Maker; PBL; SME-SP; Informática Educativa; POIE.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta a estrutura dos projetos trabalhados nos laboratórios de informática educativa (LIE) das unidades escolares da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP), desenvolvidos com base nas premissas da Cultura Maker e Aprendizagem Investigativa por Resolução de Problemas, a partir da formação dos professores orientadores de informática educativa (POIE), que estão responsáveis pela coordenação, mediação e avaliação de tais projetos nesses espaços.

Iniciamos discorrendo sobre as premissas conceituais que fundamentaram a referida proposta para então passarmos à apresentação propriamente dita da formação e de algumas das reflexões desenvolvidas por tais POIE sobre os projetos já em andamento.

¹ Núcleo de Informática Educativa, Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, São Paulo/SP, site: <http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Main/Page/PortalSMESP/Informatica-Educativa>, email: rgavassa@prefeitura.sp.gov.br

² Núcleo de Informática Educativa, Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, São Paulo/SP, site: <http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Main/Page/PortalSMESP/Informatica-Educativa>, email: gbmunhoz@prefeitura.sp.gov.br

³ Núcleo de Comunicação e Educação, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, site: <http://nce-usp.blogspot.com.br/>, email: luciferraz.prof@gmail.com

⁴ Universidade Aberta do Brasil, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo/SP, <http://www.unifesp.br/reitoria/uab/institucional/uab/equipe>, email: pcarolei@gmail.com

CULTURA MAKER E APRENDIZAGEM POR DESAFIO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: BASES CONCEITUAIS

Há décadas atrás, o processo de invenção, registro de patente, produção e oferta de um determinado item ao mercado levava anos, processo produtivo esse que poderia resultar na inviabilidade financeira da produção do mesmo.

O surgimento das novas tecnologias da informação e comunicação tem trazido grandes transformações na sociedade atual, sendo que esse contexto viabilizou a aproximação e trocas entre pessoas com interesses similares, mesmo distantes fisicamente.

Entre os anos de 1990 e a primeira década de 2000, esse cenário altamente permeado pelas mídias digitais aliado ao movimento faça você mesmo (do it yourself = DIY) ou faça com os outros (do it with others = Diwo) deu origem ao que hoje é conhecido pelo nome de Movimento Maker, o qual consiste em uma das tendências de práticas que se originou exatamente da formação de grupos de pessoas com interesses similares, que focam no compartilhamento de ideias para melhoria e aprofundamento dos conhecimentos sobre um produto qualquer, no sentido de melhorá-lo e de facilitar sua produção em diversos mercados.

Todo esse compartilhamento se estruturou a partir de programações, diagramas, textos ou mesmo demonstrações gravadas em vídeo, recursos esses que alavancaram e agilizaram o desenvolvimento de protótipos e disponibilização de ferramentas e dispositivos de fabricação, como impressoras e kits de robótica, dentre outros. De fato, a disponibilização de tais recursos por toda a rede permite que qualquer um possa criar dispositivos simples e em alguns casos, esses acabam por ser adotados por uma maioria.

Exatamente pelo fato dos produtos serem origem das trocas de diversos “inventores”, uma das principais características desse momento é o código aberto, que permite o acesso e recriação / co-criação a qualquer um por meio da documento e manuais disponíveis na rede. As novas criações e invenções também fazem parte desse universo, sendo que os mesmos normalmente são trabalhados nas casas desses indivíduos, em suas garagens ou em lugares com recursos para produção limitada desses itens.

O movimento foi-se fortalecendo e com o lançamento da Revista Maker Movement, em 2005, e da Feira Maker, em 2006, surge o Manifesto Maker que postula uma série de premissas que caracterizam essa cultura, sendo que algumas delas são mencionadas a seguir: todo mundo é Maker; o mundo é o que fazemos dele; se você pode sonhar com algo, você pode realizar isso; se você não pode abri-lo, você não pode tem a posse dele; ajudam-se uns aos outros para fazer algo e compartilham uns com os outros o que

criaram; não são apenas consumidores, são produtores, criativos; sempre perguntam o que mais podem fazer com o que sabem; não são vencedores, nem perdedores, mas um todo fazendo as coisas de uma forma melhor.

Aos poucos, essa cultura de aprendizagem e criação compartilhada vem se disseminando em todo o mundo ocidental principalmente, sendo que sua origem nos grupos sociais das redes sociais digitais tem motivado os especialistas em educação mediada por tecnologias a se dedicarem a conhecer melhor suas premissas e verificar como as mesmas podem auxiliar e enriquecer os processos de aprendizagem nos ambientes de educação formal.

De fato, pesquisas recentes sobre o uso das TIC na educação revelam que a adoção de tais aparatos nos espaços educativos demanda que sejam projetos pedagógico-comunicacionais muito bem elaborados e estruturados, pois caso isso seja feito de forma indevida pode resultar até em prejuízo para o processo de aprendizagem (HATTIE, 2012). E o acompanhamento dessas atividades tem indicado que a viabilização de ações pedagógicas demanda que no planejamento destas esteja inserido o plano de ações comunicacionais que viabilizarão as primeiras.

Em convergência com tais colocações, John Dewey (1976a; 1976b) reforçava que os professores deveriam trabalhar conteúdos teóricos a partir de experiências da vida real, e que deveriam utilizar tais temas curriculares, para que os alunos vivenciassem e compreendessem a aplicação desses temas à realidade de suas vidas, bem como para que pudessem expandir suas referências internas a partir de suas próprias experiências. É o que chamou de experiência educadora.

Já Paulo Freire (2005) afirmava que educar é comunicar. Ele contestava a comunicação que se realizasse fora das premissas dialógicas, principalmente quanto às supostas conversações cujo objetivo fosse a imposição da ideia de um grupo, a qual não permitisse a reflexão mais aprofundada voltada a superar o que chamava de “falsa consciência do mundo” (FREIRE, 2005, p. 86). De fato, ele fazia uma forte crítica à educação verbalista, refletindo que o fazer educativo:

[...] que se limite a dissertar, narrar, a falar algo, em vez de desafiar a reflexiva cognosciva dos educandos em torno de algo, além de neutralizar aquela capacidade cognosciva, fica na periferia dos problemas. Sua ação tende à “ingenuidade” e não à conscientização dos educandos (FREIRE, 2002, p. 86).⁵

Freire (2005) defendia que, para que essa intensa reflexão conjunta ocorra em um determinado espaço escolar, faz-se necessário que educador e educando estabeleçam um processo comunicacional de igualdade, no qual as ideias e opiniões expressadas por todos sejam tratadas de forma igualitária quanto à sua relevância para a solução daquele

⁵ Grifo do autor.

problema. Todas essas ideias devem ser ouvidas e analisadas por todos conjuntamente para que a solução obtida defina ações para o bem comum.

Influenciado também pelas ideias de John Dewey, Freire (2005) destacava que o professor deveria promover o enfrentamento dos alunos com suas realidades já em sala de aula a partir do que chamava de situações-problema, as quais se desenvolveriam e seriam solucionadas a partir de trocas reflexivas conjuntas estabelecidas entre os participantes – educandos e educadores -, para uma real libertação e humanização, para um verdadeiro domínio da cultura e da história. Tais processos reflexivos e criativos são os responsáveis pela *práxis* enquanto estrutura fomentadora da construção do conhecimento.

Complementarmente, Martin-Barbero (2011) discorre sobre como os ambientes educativos devem propiciar a construção e fortalecimento de uma nova relação pedagógico-comunicacional entre os participantes desses espaços educativos. Soares (2011), Baccega (2011) e Citelli (2011) destacam a necessidade de modificação das relações e interações que ocorrem nos espaços educativos, a partir das transformações sobre como os processos comunicacionais se desenvolvem, focando em práticas mais interativas, colaborativas e dialógicas.

Finalmente, sobre a aprendizagem por desafio e resolução de problemas, trata-se de uma metodologia investigativa que trabalha temas transdisciplinares, a partir da identificação de informações básicas para a resolução de um desafio ou problema de interesse do grupo. Ela foca a construção conjunta do conhecimento a partir de trocas colaborativas e reflexivas sobre as experiências práticas prévias, sendo que a solução de um desafio ou problema demanda o estudo de tópicos conceituais ligados a disciplinas em curso.

O PBL foca no empoderamento dos alunos quanto a seus próprios processos de aprendizagem, o que acaba por trabalhar inúmeras competências hoje denominadas socioemocionais – também conhecidas como do Século XXI -, e por isso demanda do professor uma mudança de papel frente ao processo educacional, de uma postura de senhor do conhecimento para uma nova de mediador da construção desse conhecimentos pelos alunos.

Ao compararmos as premissas da cultura Maker aqui apresentadas com as bases conceituais da experiência educadora, em John Dewey e Paulo Freire, e com as características bases da aprendizagem investigativa por desafio e resolução de problemas, que também se estrutura a partir das ideias desses dois autores, dentre outros, começamos a entender mais claramente as razões pelas quais a gestão do Núcleo de Informática Educativa de 2015 e 2016 decidiu adotar a Cultura Maker e a Aprendizagem

Investigativa por Desafio e Resolução de Problemas (PBL) como a base da proposta das práticas nos laboratórios de informática educativa das unidades escolares da Rede Municipal de Ensino de São Paulo (Rede-SP).

PROJETO CULTURA MAKER E PBL NA SME-SP

Desde a instituição dos laboratórios de informática na Rede-SP, em 1987, muitas metodologias foram adotadas. À medida que os recursos digitais foram evoluindo e os equipamentos foram sendo substituídos, várias práticas eram revistas, atualizadas e até substituídas.

A Rede Municipal de Ensino mantém um Núcleo de Tecnologias que tem entre seus objetivos promover a formação dos Professores Orientadores de Informática Educativa – POIE e pensar no uso de tecnologias na educação. Para pensar nesta formação foi realizado levantamento das práticas destes professores. Neste diagnóstico, a Rede Municipal se mostra diversa e heterogênea, com profissionais e alunos inventivos, criativos, abertos a inovação e a novas propostas, mas desde que respeitadas às características de autoria e protagonismo.

Observado também que vários dos POIE já vinham trabalhando em seus laboratórios projetos estruturados a partir de algumas das premissas da cultura maker e da aprendizagem por desafio ou resolução de problemas, apesar de não utilizar tais termos.

Com o lançamento dos primeiros FabLabs em alguns dos CEU's ficou explícita a necessidade de esclarecer aos POIE o que é a cultura maker, destacar que já está sendo praticada por e entre alguns dos POIE, bem como apresentar uma proposta estruturada para que essa cultura pudesse se disseminar e se fortalecer de vez por todas os laboratórios de informática educativa da Rede-SP.

Estruturar uma proposta de formação e pensar em novas possibilidades de uso de tecnologias diante da realizada constatada é um grande desafio.

Como primeira estratégia surge o Seminário e Mostra de Tecnologia – Ação promovendo a Reflexão (Nov/2015) para formação e disseminação dessas práticas tão diversa e com um grande potencial de autoria e protagonismo, na intenção de inspirar outras ações. Nesta ação, foram reunidos em torno de 2.000 professores em dois dias, com várias atividades sendo realizadas concomitantemente: Palestras, oficinas realizadas por professores da própria Rede, Mostra de trabalhos por alunos e também através de Banners.

As oficinas oferecidas aos professores da rede (Linguagem de Programação, Robótica, Game, Robótica Livre, Stop Motion, Pivot) permitiram aos professores experimentarem

novas ferramentas e linguagens, com materiais não estruturados, kits de robótica variados.

Um das oficinas de Game foi à criação de um game por alunos da rede para os professores, que puderam jogar.

Além disso, no mesmo espaço, foi realizada o que foi chamada de Jam de Robótica, uma maratona de um dia, com cerca de 115 professores e 600 alunos que nunca tiveram contato com robótica.

A Robótica tem se destacado como uma pertinente ferramenta para a construção de conhecimentos e articulação das tecnologias ao currículo. A proposta é uma das estratégias de articulação do uso de tecnologias ao Programa de Reforma Curricular da Secretaria, além de ampliar e oportunizar aos alunos da rede pública condições para o desenvolvimento de habilidades e competências ligadas à lógica, noção espacial, pensamento matemático, trabalho em grupo, organização e planejamento de projetos interdisciplinares, criatividade, autonomia e protagonismo social. Neste sentido a robótica vai além de apenas programar robôs.

A partir dos resultados observados nesse evento e em consonância com o documento Subsídios de Implantação do Programa Mais Educação São Paulo (2014), estruturado pelos princípios pedagógicos da Interdisciplinaridade, nas práticas focadas no domínio de diferentes linguagens e na autoria como uma forma de intervenção no mundo, o Núcleo de Tecnologias para a Aprendizagem tem incentivado a estruturação e implementação de projetos que sejam desenvolvidos a partir da aprendizagem por investigação e resolução de problemas, alicerçada por processos pedagógico-comunicacionais voltados à garantia dos direitos de aprendizagem, calcados no processo de melhoria de ideias e na Avaliação Formativa, considerando discussões sobre Cultura Maker, abordagem de Linguagem de Programação, Gamificação e de Robótica.

Foi estruturada uma formação em quatro módulos (Cultura Maker e PBL, Gamificação, Programação e Robótica), cada um com vinte horas/aula de duração, sendo cinco horas de atividades colaborativas presenciais e quinze horas de atividades reflexivas colaborativas a distância.

Esta formação tinha como princípio mostrar aos professores possibilidades e tínhamos como certo que se desejávamos uma mudança estrutural nos projetos desenvolvidos nas escolas a formação deveria também ter este caráter.

Toda a formação foi pensada de forma colaborativa e pela experimentação, validada pelos parceiros das Diretorias Regionais de Educação, que culminou em encontros presenciais de experimentação e vivência de processos, tornando estes encontros a base para as discussões nos espaços virtuais de aprendizagem.

RESULTADOS INICIAIS DO PROJETO

O Módulo 1, sobre Cultura Maker e PBL foi o primeiro a ser ofertado, posto que ele apresenta as bases para os demais módulos. Atualmente está sendo desenvolvida uma análise das contribuições de cada um dos cerca de quinhentos POIE que estão participando da formação, a partir de um mapeamento cartográfico das contribuições individuais, com a apresentação de uma devolutiva final sobre como podem proceder para aprimorar suas práticas.

Os primeiros dados analisados mostram a complexidade que é trabalhar a implementação e disseminação de qualquer proposta metodológica para a Rede-SP, pois estamos falando aqui de trabalhar simultaneamente com cerca de 545 unidades de ensino fundamental que, apesar de a princípio terem a mesma estrutura em seus laboratórios de informática educativa, estão ligados a contextos próprios e sujeitos a variáveis de influência de suas práticas as mais diversas, que vão desde o perfil do diretor da unidade escolar até o perfil do POIE ou mesmo dos próprios alunos, ou das eventuais situações de risco do entorno da mesma.

Já constatamos que há POIE's que já fazem um uso bem estruturado das premissas da cultura Maker com seus alunos, permitindo que eles escolham o tema que será estudado, que desenvolvam o planejamento do projeto e definam os recursos digitais que utilizarão para o desenvolvimento e registro do mesmo. Há alguns que já começam a planejar projetos que têm em suas etapas a previsão de atividades desenvolvidas também nas dependências dos FAbLabs instalados em alguns dos CEU's da SME-SP, sempre com foco na criação de soluções para a comunidade de entorno de cada escola.

Além disso, frente aos resultados obtidos na Jam/2015, está em andamento o Projeto de Robótica 2016, o qual converge com essas formações. Ele se iniciou no final de Abril/2016, com a formação de cerca de 130 professores (entre POIE's e gestores) ligados às 115 escolas que participaram da Jam/2015. Nesse momento, houve também a entrega de um kit de robótica para cada uma dessas unidades escolares participantes, o qual é formado para uma parte eletrônica (hardware aberto, software livre) e uma parte estrutural (plástico flexível).

Essa formação focou a apresentação de orientações básicas sobre como trabalhar projetos de robótica a partir da aprendizagem investigativa por desafio. Cada um desses POIE's está trabalhando com grupos de cinco alunos, perfazendo um total de cerca de 575 alunos. Os projetos estão em andamento, com acompanhamento feito com base na

aplicação periódica de questionários de múltipla escolha que focam a descrição dos procedimentos de cada etapa dos projetos em desenvolvimento, que permita o mapeamento das mesmas e identificação de uma eventual proposta de robótica nascida das práticas da rede. Para tanto, esse questionário já foi aplicado no início do projeto, em abril/2016, e reaplicados no meio do processo, no final de maio/início de junho/2016. E ainda será reaplicado no final de agosto – início de setembro de 2016.

Os resultados iniciais apontam que o primeiro momento de contato com os kit's foi dedicado a um reconhecimento do mesmo a partir do manuseio e verificação de eventuais possibilidades de trabalhos, pelos POIE's juntamente com seus alunos. Eles estão vivenciando um processo de aprendizagem conjunta estruturada com o estabelecimento de relações horizontais nesses espaços. Os temas que estão sendo trabalhados são os mais diversos, mas todos são definidos conjuntamente com os alunos. Para a próxima fase está prevista a realização de projetos que impliquem na criação de peças de robóticas originadas do desafio de pensar soluções para o entorno de cada escola.

Todos esses projetos estão sendo desenvolvidos com base nas premissas da Cultura Maker também, utilizando a metodologia de aprendizagem investigativa por desafio. Para os casos de robótica, os alunos iniciam criando vários itens com os kit's, para um processo de familiarização e reconhecimento do kit e dos processos de robótica em si, para passarem então ao processo de significação de tais criações, sobre como as mesmas podem ser úteis para resolver aspectos da escola ou da própria comunidade de entorno.

PRÓXIMOS PASSOS

Em agosto/2016 será realizada a 2ª JAM de Robótica, agora com base em desafios de robótica apresentados por grupos de cinco alunos de cerca de 400 escolas, perfazendo um total estimado de 2.000 alunos. E em outubro/2016, como sequência desse encontro, será realizada nova formação, agora para cerca de 900 professores, com base nas mesmas premissas da primeira formação, mas já considerando ajustes a partir dos dados coletados sobre a primeira fase.

CONSIDERAÇÕES ATUAIS

Muito tem sido feito nos laboratórios de informática educativa sob a orientação da equipe do Núcleo de Informática Educativa, da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, sendo que exatamente pelo número de escolas, POIE e alunos envolvidos, bem como pela complexidade que envolve a mudança de uma metodologia de ensino mais tradicional para uma metodologia de aprendizagem colaborativa e ativa, esse processo

tem demandando tempo, apuração de muitos dados e devolutivas no sentido de ajustar a estruturação e implementação das práticas individualmente.

Há vários POIE que ainda estão iniciando suas reflexões e eventuais ajustes, os quais sabemos ainda precisarão de tempo para se adaptarem a essa nova proposta metodológica. Porém já há um número significativo de escolas, cujos POIE já têm se dedicado e estão desenvolvendo trabalhos muito bem organizados e estruturados conjuntamente com seus alunos com base na Cultura Maker.

Mais do que isso, para reforçar esse processo, já está prevista a realização de uma nova Mostra, nos mesmos moldes da Mostra de 2015, qual deve ocorrer no início do segundo semestre de 2016.

REFERÊNCIAS

- [1] BACCEGA, Maria Aparecida. 2011. Comunicação/Educação e a construção de uma nova variável histórica. In: In CITELLI, Adilson; COSTA, Maria Cristina C. (Org.). *Educomunicação – Construindo uma nova área de conhecimento*. São Paulo: Paulinas, p. 31 - 42. (Coleção Educomunicação)
- [2] CITELLI, Adilson; COSTA, Maria Cristina C. (Org.). 2011. *Educomunicação – Construindo uma nova área de conhecimento*. São Paulo: Paulinas.
- [3] DEWEY, John. 1976a. *Experiência e Educação*. Tradução Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional. Atualidades Pedagógicas.
- [4] DEWEY, John. 1976b. *Democracia e Educação*. Tradução Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional. Atualidades Pedagógicas. Vol 2.
- [5] FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.
- [6] FREIRE, Paulo. *Extensão ou Comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.
- [7] FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- [8] FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à política educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura)
- [9] HATTIE, John. 2012. *Visible learning for teachers: maximizing impact on learning*. New York: Routledge.
- [10] SOARES, Ismar de Oliveira. 2011. *Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação – contribuições para a reforma do ensino médio*. São Paulo: Paulinas.