O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA: PRINCÍPIOS NORTEADORES E AÇÕES EM REDE

SÃO PAULO/SP JULHO/2018

Adriana Aparecida de Lima Terçariol - UNINOVE e IK4T - atercariol@gmail.com

Mônica dos Santos Mandaji - UNIP e IK4T - mmandaji@yahoo.com

Renata Kelly da Silva - SESP e IK4T - natakell10@gmail.com

Gilmar Luis Mazurkiewicz - UnC e IK4T - gilmarluis300@gmail.com

Tipo: Relato de Experiência Inovadora (EI)

Categoria: Métodos e Tecnologias

Setor Educacional: EDUCAÇÃO CONTINUADA EM GERAL

RESUMO

O presente estudo discute a inserção do pensamento computacional nas escolas, a partir de princípios elencados por uma rede colaborativa que reúne educadores, gestores, alunos, profissionais de Educação a Distância (EaD), pesquisadores, militantes do mundo maker e da aprendizagem criativa, entre outros. Apresenta-se, inicialmente a Rede e na sequência os eixos de sustentação da proposta que são: Políticas Públicas, Infraestrutura, Gestão Escolar, Currículo, Formação de Professores e Alunos. Tal proposta se materealizou em um livro intitulado “Programaê! Uma Jornada pela Construção do Pensamento Computacional”, cuja produção foi estruturada a partir desses eixos e teve por objetivo disparar reflexões para auxiliar o educador a enveredar-se pela análise da importância do pensamento computacional como elemento desenvolvedor de competências para a inserção de crianças e jovens na realidade da educação do século XXI. A construção desse livro se fundamentou na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e se constituiu, de forma colaborativa, tendo como pano de fundo as metodologias ativas e os espaços virtuais de aprendizagem. Os resultados alcançados evidenciam a necessidade de um trabalho colaborativo na escola permeado pelos eixos aqui apresentados, visando a construção de projetos educativos direcionados para a integração do pensamento computacional ao currículo. Considera-se que o sucesso desse processo implica a presença desses seis eixos articulados e de uma ação efetiva em rede!

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); Escola; Processo de Ensino e Aprendizagem.

Introdução

É importante considerarmos que no momento em que os diversos artefatos tecnológicos passam a ser integrados nos espaços educativos, especialmente, pelas mãos dos próprios dos alunos, compreendeu-se que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) não mais ficariam restritas a um espaço e tempo delimitado. “Tais tecnologias passaram a fazer parte da cultura, tomando lugar nas práticas sociais e resignificando as relações educativas ainda que nem sempre estejam presentes fisicamente nas organizações educativas” (ALMEIDA, SILVA, 2011, p. 03). Dentre essas tecnologias, destacam-se: os jogos eletrônicos, as ferramentas características da Web 2.0, como as mídias sociais; os dispositivos móveis, como celulares e computadores portáteis, que permitem o acesso aos ambientes virtuais em diferentes espaços e tempos; dentre outros (ALMEIDA, SILVA, 2011). A compreensão das especificidades do funcionamento dessas tecnologias e dos conceitos computacionais trabalhados, por meio do uso desses *softwares* passam a ser fundamentais no contexto da cultura digital, e para viver e atuar na sociedade do conhecimento.

O pensamento computacional implica a resolução de problemas, na projeção de sistemas e no entendimento do comportamento humano incluindo uma gama de ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da ciência da computação. De acordo com Wing (2006) ao se tentar resolver um problema particular parte-se de questionamentos como: quão difícil é para resolver? Qual é a melhor maneira de resolvê-lo? Quais ferramentas precisamos usar? Que segundo a autora são alguns dos questionamentos presentes na base da Ciência da Computação. Para Valente (2016) o enfoque dado aos conceitos da Ciência da Computação tem sido defendido “com base no argumento que atividades realizadas no âmbito dessa ciência desenvolvem habilidades do pensamento crítico e computacional, e permitem entender como criar com as tecnologias digitais, e não simplesmente utilizá-las como máquinas de escritório” (p. 867). Para o autor, tais conhecimentos são considerados essenciais para a formação dos sujeitos, visando as exigências para o século XXI. Atualmente, é preciso ensinar a crianças e jovens conhecimentos, atitudes e habilidades que permitam a interação com as tecnologias de maneira proativa, reflexiva e ética.

Diante desse cenário, este estudo apresenta como principal finalidade discutir a inserção do pensamento computacional nas escolas, a partir dos princípios elencados pelo Programaê como essenciais para a estruturação dessas ações nos diferentes segmentos de ensino.

O Programaê! E o seu sugimento...

O Programaê! é fruto de uma parceria entre a Fundação e Telefônica Vivo e a Fundação Lemann. Foi criado em setembro de 2014 e se constitui como um projeto de disseminação do conhecimento de ciências da computação/programação para professores, jovens e crianças, que busca prepará-los para o desenvolvimento das competências do século XXI. Para que isso fosse possível, criou-se uma plataforma que agrega cursos e conteúdos gratuitos sobre programação desenvolvidos por parceiros internacionais, como *Scratch*, *Khan Academy*, *Code* e *Codecademy*.

Com o intuito de desenvolver estratégias para introduzir a linguagem de programação e o pensamento computacional, de forma mais intensa nas práticas pedagógicas, garantindo subsídios para que os professores fossem protagonistas desse processo, em 2017, avançou-se com a organização de ações voltadas para o desenvolvimento das competências do século XXI em jovens e crianças. Também objetivou-se com essas novas iniciativas colaborar para que redes de ensino e escolas reestruturarem seus currículos, visando a integração do pensamento computacional, de acordo com as novas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nesse sentido, o primeiro passo foi criar a Rede Programaê!, com o intuito de, colaborativamente, refletir, a partir das experiências individuais dos integrantes, as especificidades cultura digital e do pensamento computacional, bem como de sua inserção na escola pública. Espera-se com isso, expandir a ideia do Programaê! por todo o Brasil. Atualmente, essa Rede agrega professores de escola pública, gestores, acadêmicos e pesquisadores, incluindo representantes de movimentos sociais, *makers*, *hackers*, alunos de escola pública, entre outros, de todas as regiões do Brasil.

Até o presente momento, a Rede Programaê! promoveu três encontros. No 1º encontro, cujo tema foi “A Rede Programaê!” o grupo pontuou alguns elementos que deveriam ser analisados para propiciar a implantação de um currículo que abordasse a cultura digital e o pensamento computacional nas escolas públicas brasileiras. Já no 2º encontro, que recebeu o nome “Traçando caminhos para o desenvolvimento de um currículo de Programação nas Escolas”, discutiu-se sobre os elementos propostos no primeiro encontro e nas discussões ocorridas no espaço virtual, criado para ampliar as oportunidades de interação entre os integrantes da rede. Nesse instante, conclui-se que seria importante traçar caminhos para o desenvolvimento de um material de referência para a escola pública, a partir de seis eixos, a saber: Políticas Públicas, Infraestrutura, Gestão Escolar, Currículo, Formação de Professores e Alunos. Já o terceiro, que teve o tema: “Rede Ativa para a integração do Pensamento Computacional ao Currículo” foi o momento de compartilhamento da versão final do livro e da disseminação das ações, a serem realizadas pela rede como próximos passos.

Políticas Públicas

Acredita-se que o pensamento computacional deva ser tratado como foco de políticas públicas, de modo que possa alcançar de maneira mais efetiva e ampla à esfera educacional. É fundamental compreender que o termo “políticas públicas” significa o conjunto de disposições, medidas e procedimentos que traduzem a orientação política do Estado e regulam as atividades governamentais relacionadas às tarefas de interesse público. Já as políticas públicas educacionais, referem-se a tudo aquilo que um governo faz ou deixa de fazer em relação à Educação.

O fato de a sociedade moderna estar diante da necessidade de desenvolver habilidades como o aprender a aprender, o aprender a ser, o aprender a conviver, de forma colaborativa implica a necessidade de atribuir lugar às tecnologias nos processos educativos, o que é reforçado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). De acordo com essa diretriz no que se refere ao Ensino Fundamental, no Art. 32 – destaca-se “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”. Já no Art. 35 enfatiza-se que “a Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento: I – linguagens e suas tecnologias [...]” (BRASIL, LDBEN, 1996).

No Brasil, a atual Base Nacional Comum Curricular destaca a importância desse conhecimento para que os estudantes sejam capazes de solucionar desafios cotidianos. A BNCC, teve a sua homologação em fevereiro de 2018 e chegou como uma proposta que enfatiza, entre outros pontos, a necessidade do rompimento com as percepções reducionistas dos processos educativos, ou seja, determina que se priorize a intencionalidade dos processos e práticas educativas, avaliando-se o contexto atual da sociedade brasileira em tempos de globalização e conciliando os interesses dos estudantes frente ao desafio permanente de se formar um indivíduo autônomo e que responda às competências do século XXI – e para isto orienta que se utilizem estratégias de ensino e de aprendizagem que integrem a tecnologia ao currículo. Mas não se pode perder de vista que a implementação da BNCC acontece por meio da construção de currículos locais, de responsabilidade das redes de ensino e escolas, que têm autonomia para organizar seus percursos formativos a partir da sua própria realidade, incorporando as diversidades regionais e subsidiando a forma como as aprendizagens serão desenvolvidas em cada contexto escolar.

Infraestrutura

A falta de infraestrutura “ideal” não deve ser considerada um impeditivo ao desenvolvimento do pensamento computacional dentro das escolas. Cada instituição de ensino precisa analisar a sua realidade para, a partir da análise do cenário real, estabelecer ações que possibilitem a difusão da cultura digital. Atualmente, cresce o movimento de transformar laboratórios de informática em espaços “mão na massa” e substituir *desktops* por dispositivos móveis, pois o mundo mudou e novas habilidades e competências precisam ser inseridas no sistema educacional para acompanhar essa transformação.

Entende-se aqui que a infraestrutura é o conjunto de elementos ou serviços considerados necessários para que uma organização possa funcionar ou para que uma atividade se desenvolva efetivamente; então, dentro de uma escola, são todos os elementos que possibilitam que suas atividades aconteçam, ou seja, ela não está apenas relacionada à tecnologia, mas também às condições estruturais do local e ao acesso ao mesmo.

É possível afirmar que infraestrutura escolar engloba desde os itens básicos, entre os quais é possível elencar o fornecimento de água, energia elétrica, manutenção e limpeza dos ambientes, salas de aulas confortáveis com mobiliários adequados e de boa qualidade, banheiros, cozinha etc., passando por espaços de apoio didáticos como bibliotecas e laboratórios, chegando então a equipamentos e materiais didático-pedagógicos como computadores, *tablets*, *Wi-Fi* e demais insumos tecnológicos. De acordo com Satyro e Soares (2007), a infraestrutura afeta diretamente a qualidade da educação. Prédios e instalações inadequados, inexistência de bibliotecas, espaços esportivos e laboratórios, falta de acesso a livros didáticos e materiais de leitura, relação inadequada entre o tamanho da sala de aula e o número de alunos são problemas que afetam diretamente o desempenho dos estudantes. Sabe-se que existe uma diversidade de realidades entre as diferentes regiões brasileiras e mesmo entre os municípios de uma mesma região e, se formos mais a fundo, entre escolas de uma mesma localidade. Enquanto há escolas que buscam aumentar a sua banda larga, outras ainda lutam pelo acesso à internet.

Diante do apresentado até aqui, alguns podem afirmar que a falta de uma infraestrutura “ideal” seria um impeditivo para se considerar o desenvolvimento do pensamento computacional dentro das escolas. Por outro lado, ao se analisarem ações realizadas em diferentes escolas brasileiras, chega-se à conclusão de que a infraestrutura é um item importante, mas que as estratégias pedagógicas são imprescindíveis para o desenvolvimento de ações de implantação de um currículo que contemple o pensamento computacional.

Gestão Escolar

A gestão escolar é de suma importância no processo de implantação de um currículo que contemple a cultura digital e o pensamento computacional, pois cabe à equipe gestora compreender a intencionalidade da adesão das TDIC presentes em seu contexto de atuação e, juntamente com seus professores, refletir sobre o papel que esses recursos assumirão nos âmbitos pedagógico e administrativo na instituição em que atuam. Uma gestão engajada facilita o desenvolvimento do pensamento computacional na escola.

É fundamental refletir que a articulação das TDIC no processo de ensino e de aprendizagem como uma ferramenta potencializadora de novos conhecimentos, competências e habilidades não deve ser entendida como modismo. Nesse sentido, cabe à equipe gestora compreender a intencionalidade da adesão das TDIC em seu contexto de atuação e, juntamente com seus professores, refletir sobre o papel que esses recursos assumirão em âmbito pedagógico e administrativo na instituição em que atuam, de maneira que não haja desencontros entre os docentes, alunos, familiares e gestores escolares, evitando uma relação de forças e imposições.

Para tanto, participar de espaços formativos colaborativos nos quais a aprendizagem ocorra de forma contextualizada, significativa e inclusiva amplia e contribui para que os gestores e professores visualizem oportunidades para a implementação dos recursos tecnológicos e do pensamento computacional na escola. Nesse sentido, o eixo Gestão aborda aspectos considerados imprescindíveis para o desenvolvimento do pensamento computacional na educação. Consideramos que a equipe gestora de uma escola assume papel fundamental na concepção, planejamento, implementação e acompanhamento das ações articuladas ao uso das tecnologias nesse espaço. Por essa razão, discutir e pensar em possibilidades para novos percursos formativos desses profissionais é sempre relevante.

Currículo

Quando se fala em currículo, é preciso ter claro, ainda, que este é formado por contextos como o social, político, econômico e cultural, uma vez que cada um dos nossos alunos é a soma de fatos sociais e representações mentais, que trazem implícitos modos de pensar, agir e sentir, além, é claro, das questões culturais que vão implicar diferentes construções, entre as quais se tem o pensamento computacional. Então, é possível afirmar que o currículo deve ser uma construção de redes de saberes e fazeres, produzidas e compartilhadas no cotidiano escolar, o que implica assumir que

ele deve incluir, além do que é formal e tradicionalmente estudado, a compreensão de toda a dinâmica das relações sociais e culturais estabelecidas na sociedade. O que vemos hoje, porém, em muitas redes de ensino, foge a esta proposição e acaba por trazer um conjunto de conteúdos descolados da realidade do aluno, o que gera desinteresse e um descompasso com a realidade social na qual ele está inserido. Se partirmos do princípio de que as instituições escolares e as salas de aula devem ser espaços nos quais os estudantes se sintam estimulados a criticar, questionar as informações com que entram em contato, assim como as atitudes e comportamentos que observam e com os quais convivem, as escolas precisam tornar seus espaços mais instigantes e interessantes, dando possibilidades às pessoas de intervir e transformar de maneira positiva a sociedade em que vivem. O trabalho educativo precisa, então, contemplar em seu currículo as possibilidades de reflexão sobre a vida cotidiana, as rotinas, os hábitos de consumo, as práticas sociais, crenças, os sentimentos, desejos e valores, além de elementos oriundos da cultura digital, um dos fios condutores da sociedade do séc. XXI.

Enfim, o grande desafio das escolas é reconhecer as suas funções de reprodução e reconstrução cultural, bem como de criação de uma nova cultura. E é a partir da função de criação que se chega à discussão da importância de se abrir um espaço para a introdução da cultura digital e do pensamento computacional, que traz consigo, entre outros conteúdos, a linguagem de programação. Acredita-se que a realidade de cada escola deva ser o ponto de partida para a construção deste currículo, então é claro que algumas vão optar por ter um currículo de “programação” enquanto outras, por terem o tema como um balizador transversal, ou seja, o pensamento computacional integrado a todos os conteúdos, pensarão o conhecimento como um todo.

Formação de Professores

A formação de professores, torna-se fundamental para o sucesso de propostas que contemplem a cultura digital e o pensamento computacional na escola, uma vez que é o professor quem vai auxiliar o aluno nas construções provenientes desse currículo. Então, para começar a reflexão sobre o tema, vamos partir da afirmação de Ferry (1991), que sustenta que a formação de professores seria um processo de desenvolvimento individual destinado a adquirir ou aperfeiçoar capacidades e que se diferencia de outros por se tratar de uma formação dupla, combinando a formação acadêmica com a pedagógica.

O professor é o sujeito principal para a elaboração e implementação de um currículo, uma vez que tem a função de contextualizar e dar sentido aos aprendizados, tanto por

meio dos seus conhecimentos e práticas, quanto pela relação que estabelece com seus estudantes. Desse modo, para que se pense no desenvolvimento de um currículo que aborde o pensamento computacional, é fundamental desenvolver formações específicas para possibilitar a imersão do professor nesta realidade. No entanto, para se compreender melhor a necessidade da formação do professor para aplicar o pensamento computacional na sua prática é preciso ter um panorama claro de como se têm desenvolvido as formações, inicial e continuada do professor. Nota-se que há a necessidade iminente da realização de um programa de formação que auxilie o professor a conhecer e desenvolver práticas respaldadas por e no pensamento computacional. Há a necessidade, ainda, de se estabelecerem parcerias com universidades, ONGs, empresas e comunidade em geral, como um caminho possível para a implantação da cultura e do pensamento computacional em contextos educacionais.

Entende-se, então, que para que a cultura digital e o pensamento computacional se integrem ao currículo escolar e proporcionem uma aprendizagem significativa e focada nas competências de aprendizagem do século XXI, é fundamental que exista a participação da comunidade escolar e local na construção de tais propostas, evitando o que frequentemente acontece, propostas que chegam às escolas impostas muitas vezes por gestores que não têm conhecimento das realidades e demandas locais.

Aluno

A escola precisa proporcionar o envolvimento dos alunos no levantamento de problemas, propostas de soluções e ideias de criação em suas unidades de ensino, pois isso lhes viabilizará atividades e projetos que levam ao empoderamento, ao desenvolvimento da criatividade, à ampliação do protagonismo, ao resgate da cidadania e a uma visão ampliada de mundo, além de possibilitar a ampliação do seu repertório de práticas e vivências com tecnologias. É fundamental ter claro que o currículo deve ser centrado nos estudantes, ou seja, precisa dar condições e assegurar a aprendizagem e o desenvolvimento pleno de cada um deles, dialogando com a realidade das crianças e adolescentes, de forma a conectá-los com seus interesses, suas necessidades e expectativas, preparando as novas gerações para as demandas da vida contemporânea, o que envolve o desenvolvimento de conhecimentos, saberes, atitudes e valores que os prepare para serem cidadãos críticos. A sociedade do séc. XXI exige habilidades e competências diferenciadas que impõem novos desafios para a escola e para os professores. Todavia, a educação não caminha nesse ritmo e os nossos alunos ainda aprendem como no século passado, processo por meio do qual as TDIC não estão incorporadas aos currículos, aparecem muitas vezes como objetivo, e não como

processo.

Uma das propostas que ganhou força com as discussões sobre a aplicação da BNCC é a introdução da cultura digital e do pensamento computacional como elemento aglutinador desse processo e não mais como fim. O uso do pensamento computacional como ferramenta para o ensino utiliza elementos da linguagem de programação no aprendizado de crianças, o que inclui identificação de padrões e sequências, criação de algoritmos, formulação de testes para encontrar e solucionar erros, redução do geral para o específico e expansão do específico para o geral. Nesse cenário, contemplam-se os estilos de aprendizagem que se referem à preferência e tendência de uma pessoa quanto ao apreender determinado conteúdo.

Considerações Finais

A articulação das TDIC e desenvolvimento do pensamento computacional em ambientes de aprendizagem traz uma nova perspectiva para compreendermos o ato educativo, no qual “o aprender” passa a não ser mais caracterizado como mera memorização e uma atividade mecânica, individualizada, assim como “o ensinar” não mais como a transmissão de conteúdos prontos e acabados. Aqui a aprendizagem se desenvolve a partir da interação entre os estudantes, instigada para a solução de problemas ou desafios que lhes são apresentados. Assim, participam, se posicionam, buscam informações e as socializam, refletindo sobre elas, de forma colaborativa, ou seja, com os pares e professores que assumem o papel de mediadores. Qualquer instituição educacional que pretende ofertar ensino de qualidade, por meio das tecnologias, pode apoiar-se em uma relação dialógica e prática, criando um ambiente de formação contínua capaz de desenvolver competências digitais, propiciando com que os professores em formação reflitam e compreendam a educação como parte de um sistema integrado e democrático, centrado no estudante e em suas potencialidades. Inúmeros são os programas já implementados a nível nacional para apoiar a inserção das TDIC aos currículos, mas ainda precisamos de avanços para a implementação de programas ou projetos nas escolas públicas e privadas que favoreçam e incentivem os professores a inserirem em suas práticas pedagógicas a linguagem de programação.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de; SILVA, Maria da Graça Moreira da. **Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo**. Revista e-Curriculum, vol. 7, núm. 1, abril, 2011, pp. 1-19 Pontifícia Universidade Católica de São Paulo São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/766/76619165002.pdf>> Acesso

em: 04 mar. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996** - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>> Acesso em: 19 mai. 2018.

FERRY, Gilles. **El trayecto de la formación**. Los enseñantes entre la teoría y la práctica. Barcelona: Paidós, 1991.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA BRASIL. **Programaê!** Disponível em: <<http://programae.org.br/>> Acesso em: 19 mai. 2018.

MOVIMENTO PELA BASE NACIONAL COMUM. **Dimensões e Desenvolvimento das Competências Gerais da BNCC**. Disponível em: <<http://movimentopelabase.org.br/>> Acesso em: 04 mar. 2018.

SATYRO, Natália; SOARES, Sergei. **A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental**: um estudo com base nos censos escolares de 1997 a 2005. Brasília: IPEA, 2007. Disponível em: <http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1267.pdf> Acesso em: 19 mai. 2018.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.14, n.03, p. 864 – 897 jul./set.2016. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/29051/20655>> Acesso em: 02 mar. 2018.

WING, Jeannette M. **Computational Thinking**. COMMUNICATIONS OF THE ACM March 2006/Vol. 49, No. 3. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/papers/Wing06.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2018.