



Marzo 2017 - ISSN: 1989-4155

MOOCS E A SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A DISSEMINAÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL PARA JOVENS EM IDADE ESCOLAR

Hugo Batista Fernandes

hugofernandess@gmail.com, Aluno do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP. Rua Galvão Bueno, 868, Liberdade.

Ismar Frango Silveira

ismarfrango@gmail.com, Professor Permanente do Programa de Doutorado/Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP. Rua Galvão Bueno, 868, Liberdade.

Juliano Schimiguel

schimiguel@gmail.com, Professor Permanente do Programa de Doutorado/Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP. Rua Galvão Bueno, 868, Liberdade.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Hugo Batista Fernandes, Ismar Frango Silveira y Juliano Schimiguel (2017): "MOOCS e a sua contribuição para a disseminação do pensamento computacional para jovens em idade escolar", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (marzo 2017). En línea: <http://www.eumed.net/rev/atlane/2017/03/moocs.html>

RESUMO. *Em um cenário de globalização o conhecimento e a inteligência tornam-se instrumentos importantes para impulsionar as potencialidades e desenvolvimento de um país e um mundo em constante evolução, o sujeito deve assumir cada vez mais um papel ativo em relação a tecnologia. O cidadão do século XXI deve ser tecnologicamente fluente. Cada vez mais estudos apontam a necessidade em se ensinar conceitos e desenvolver habilidades da Ciência da Computação desde a educação básica. Desse modo, desenvolver o que é chamado de Pensamento Computacional. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo verificar como os MOOCs podem contribuir para a disseminação do pensamento computacional para jovens em idade escolar no cenário nacional. A pesquisa norteou-se por meio da revisão da literatura e teve como resultado a análise da plataforma MOOC Code.org que se mostrou ter um grande potencial para a contribuição da*

disseminação e desenvolvimento do pensamento computacional para aprendizes em idade escolar no cenário nacional.

ABSTRACT. *In a scenario of globalization the knowledge and intelligence become important tools to boost the potential and development of a country and a world in constant evolution, the subject must assume an increasingly active role in relation to technology. The citizen of the 21st century must be technologically fluent. Increasingly studies highlight the need to teach concepts and developing skills of computer science from basic education. Thus, developing what is called Computational Thinking. In this context, this paper aims to see how the MOOCs can contribute to the dissemination of computational thinking for young people of school age in the national scene. Research guided by the literature review and analysis of the Code.org MOOC platform that turned out to have a great potential for the contribution of the dissemination and development of computational thinking for school-age learners on the national scene.*

1. INTRODUÇÃO

Em tempos de globalização, tudo muda tão rápido em todos os aspectos, tais como economia, política, sociedade, tecnologia e a cultura. Nesse cenário o conhecimento e a inteligência tornam-se instrumentos importantes para impulsionar as potencialidades e desenvolvimento de um país e um mundo em constante evolução, o sujeito deve assumir cada vez mais um papel ativo em relação a tecnologia, deixando de ser um mero consumidor e seja qual for o campo de atuação, esse cidadão do século XXI, este deve possuir a capacidade e a habilidade para resolver problemas de modo computacional, ou seja, resolver problemas de modo eficiente utilizando um menor número possível de recursos.

Zabala e Arnau (2010) afirmam que no século atual não é mais suficiente nem para o aluno e muito menos ao professor adquirir alguns conhecimentos ou dominar algumas técnicas, apesar de ser de forma compreensiva e funcional. Faz-se necessário cada vez mais que todos sejam cognitivamente capazes, e, sobretudo, em outras capacidades como autonomia pessoal e inserção social. Não é suficiente saber ou dominar uma técnica, nem é suficiente sua compreensão ou

funcionalidade, é necessário que o que se aprende sirva para poder agir de forma eficiente na resolução de problemas em situações do dia a dia. E é nisso que professor e aluno devem estar envolvidos.

O cidadão do século XXI deve ser tecnologicamente fluente, que para Papert e Resnick (1995), significa não apenas saber como usar ferramentas tecnológicas, mas saber como construir coisas de significado com essas ferramentas. Em um mundo onde a tecnologia permeia cada vez mais as atividades humanas, das artes à tecnologia, como apontou Nunes (2008), não se pode imaginar uma sociedade sem a utilização do computador. Como afirma Bundy (2007), para entender o século XXI deve-se primeiro entender a computação.

Nesse cenário, cada vez mais estudos apontam a necessidade em se ensinar conceitos e desenvolver habilidades da Ciência da Computação desde a educação básica. Desse modo, desenvolver o que é chamado de Pensamento Computacional. Wing (2006), defende que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação, que como a leitura, a escrita e a matemática, o pensamento computacional deve ser inserida à capacidade analítica de cada criança.

Segundo Nunes (2011) a introdução desses conceitos se justifica pelo seu caráter transversal, pois em um mundo cada vez mais globalizado é necessário dominar suas aplicações tornando o País mais rico e competitivo nas diversas áreas de aplicação da computação e da tecnologia da informação.

Nesse contexto, acreditamos que o ensino à distância pode contribuir com a disseminação do pensamento computacional, desse modo o presente artigo tem como objetivo verificar como os *MOOCs* podem contribuir para a disseminação do pensamento computacional para jovens em idade escolar no cenário nacional.

2. MOOCS – CURSOS ONLINE ABERTOS MASSIVOS

A sigla MOOC significa Curso Online Aberto Massivo (*Massive Open Online Course*). São cursos oferecidos de forma online que ao contrário dos cursos tradicionais em Ensino a distância, MOOCs são abertos, ou seja, podem ser acessados por qualquer pessoa conectada à internet, mediante sua inscrição em uma plataforma.

O primeiro MOOC surgiu em 2008, quando estudiosos canadenses Stephen Downes e George Siemens produziram e disponibilizaram um curso on-line chamado *Connectivism and Connective Knowledge (CCK08)*. O Curso era gratuito e teve a participação de mais de 2.200 estudantes. (SOUZA E CYPRIANO, 2016).

Segundo McAuley et al (2010), um MOOC baseia-se na participação ativa de centenas ou até mesmo milhares de estudantes que se auto organizam em sua participação de acordo com as metas de aprendizagem, conhecimento prévio e habilidades e interesses comuns.

Buscando o conceito e a característica para cada letra que compõe a sigla MOOC, temos:

- *Massive* (Massivo) – É a capacidade de atender centenas e milhares de estudantes. O Curso deve permitir um grande número de alunos sem que traga qualquer problema para a operação.
- *Open* (Aberto) – É a característica de oferecer os cursos de forma aberta, ou seja, sem restrição ou pré-requisito como uma qualificação ou um nível de desempenho em estudos anteriores. Podemos também interpretar “Aberto” como o acesso aos recursos educativos (vídeos, anotações de aula) que devem ser livres.
- *Online* – O Curso é oferecido por meio da rede mundial de computadores, e não exige presença física em sala de aula. Esta característica é essencial para qualquer pessoa de qualquer lugar do mundo com uma ligação à Internet pode participar nestes cursos.
- *Course* (Curso) – Ele deve ter alguns objetivos de aprendizagem a serem alcançados pelos alunos depois de certas atividades dentro de um determinado período de tempo (portanto, ele deve ter um começo e um fim). Além disso, ele deve ter alguns testes e exames para avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos.

Siemens (2012) sugere que há dois tipos completamente diferentes de cursos online que compartilham o nome de MOOC e ofereceu novos termos para distingui-los: cMOOCs e xMOOCs. Que nas palavras do autor, “...cMOOCs se concentram na criação e geração de conhecimento enquanto xMOOCs focam na duplicação do conhecimento”.

Na perspectiva das teorias de aprendizagem, cada tipo de MOOC segue uma linha: cMOOCs seguem a linha conectivista (Siemens, 2004) e os xMOOCs seguem uma abordagem mais behaviorista.

cMOOCs enfatizam a criação, criatividade e autonomia na aprendizagem em rede, focando na criação e geração de conhecimento. Figueiredo (2012) apresenta algumas qualidades que um cMOOC pode ter:

- Exploratórios. Segue um percurso exploratório com ciclos de tentativa-erro-reflexão;
- Disruptivos: é uma poderosa semente para romper com a forma tradicional de ensinar e aprender;
- Desconstrutivos: tem o potencial de desconstruir a forma de educação tradicional;
- Incubadores: permite incubar novas práticas na educação, fazê-las evoluir e consolidá-las, até que possam ser transpostas para os contextos tradicionais; e
- Contextuais: como o conhecimento vai sendo coproduzido por todos os alunos, o mais importante fica sendo o contexto, e não o conteúdo.

Em um cMOOC, os alunos são incentivados a contribuir mutuamente, usando plataformas digitais. Contribuições essas em forma de posts, *tweets*, etc, são compilados por organizadores do curso e compartilhados com todos os participantes via e-mail ou boletim diário (MORRISON, 2013).

xMOOCs são cursos oferecidos em uma forma mais tradicional de aprendizado, através de vídeos e testes, focando na duplicação do conhecimento. Geralmente existe uma ou mais universidades ou empresas com fins lucrativos envolvidos nesse tipo de curso. xMOOCs recebem fundos para financiamento de instituições de ensino, investidores privados ou doações (MORRISON, 2013). Um bom exemplo de plataformas que oferecem esse tipo de curso são *Coursera*¹ e *EDX*².

Os MOOCs possibilitam o ensino e a aprendizagem de forma online, massiva e nos fornece os meios para ligar, interagindo e compartilhando em diversas culturas, atitudes e habilidades em curto espaço de tempo e com baixo

¹<https://pt.coursera.org/>

²<https://www.edx.org/course>

custo. Frente ao ensino tradicional, os MOOCs potencializam e facilitam o acesso ao desenvolvimento e a democratização do conhecimento para aprendizes em qualquer ponto geográfico.

Nesse contexto, esse modelo de ensino a distância faz-se um aliado muito importante para a disseminação do pensamento computacional.

3. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

3.1. CONCEITO

Pensamento computacional é o processo de reconhecimento de aspectos da Ciência da Computação no mundo que nos rodeia através da aplicação e utilização de ferramentas e técnicas de computação.

Blikstein (2008), define que o pensamento computacional é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano, dessa forma, contribuindo com o aumento de nossa produtividade, inventividade, e criatividade. Não se trata de uma técnica, mas uma forma de organização do pensamento e de resolução de problemas (BARCELOS e SILVEIRA, 2012a).

Nesse contexto, Wing (2011) afirma que os termos "problema" e "solução" são amplos, não se aplicando apenas a problemas matematicamente bem definidos, mas problemas do mundo real e cotidiano, como rever uma ordem de entrega de diplomas em uma cerimônia; alterar/melhorar a disposição dos objetos em sequência de um restaurante ou mesmo classificar e organizar uma pilha de cartas.

Diante da importância do tema e visando estimular o desenvolvimento dessas habilidades, temos como exemplo a *Computer Science Teachers Association* (CSTA) e *International Society for Technology in Education* (ISTE) que apresentam uma abordagem para aplicação do pensamento computacional na educação básica americana (K-12), por meio da criação e a disponibilização de uma série de materiais ("*Computational Thinking Teacher Resources*"), onde abrange definições operacionais, apresenta vocabulários, experiências de aprendizagem, e cenários onde o pensamento computacional pode ser utilizado em sala de aula, com objetivo de guiar

os professores que não são da área da Ciência da Computação (ISTE; CSTA, 2011).

Ainda (ISTE; CSTA, 2011), apresenta uma série de processos mentais do pensamento computacional que prestam subsídios à resolução de problemas ao modo computacional, a saber:

Quadro 1: Pensamento Computacional - Conceitos	
Coleta de dados:	o processo de coletar informações de forma adequada.
Análise de dados:	dar sentido aos dados, encontrar padrões e tirar conclusões.
Representação de dados:	representar e organizar os dados em gráficos, tabelas, textos e imagens.
Decomposição de problemas:	quebrar tarefas em partes gerenciáveis, menores.
Abstração:	reduzir a complexidade para definir a ideia principal.
Algoritmo e procedimentos:	definir um conjunto de passos ordenados para resolver um problema ou atingir algum fim.
Automação:	usar os computadores ou máquinas para fazer tarefas repetitivas e tediosas.
Paralelização:	organizar recursos para, simultaneamente, realizar tarefas para alcançar um objetivo comum.
Simulação:	representar ou modelar um processo.

Adaptado de: ISTE; CSTA (2011, p. 14-15).

3.2. COMO SE ENSINA E APRENDE PENSAMENTO COMPUTACIONAL?

Quanto à maneira utilizada para o desenvolvimento do pensamento computacional, verificamos que programação de computadores é a mais recorrente (RESNICK et al, 2009; CSTA, 2011; BARCELOS e SILVEIRA, 2012b; GOMES e MELO 2013; SCAICO et al 2013; FRANÇA et al 2014; BARCELOS et al 2015; FRANÇA e TEDESCO 2015; ZANETTI e OLIVEIRA, 2015). Em sua maioria o software utilizado para o ensino de programação foi o Scratch³, uma linguagem de programação visual para iniciantes que permite criar programas por meio de blocos

³<http://scratch.mit.edu/>

e comandos de código pré-definidos. Apontado por Brennan (2011) como um software que oferece uma aprendizagem baseada em design e através dessa abordagem colabora diretamente com os conceitos e habilidades do pensamento computacional.

Os conceitos e processos mentais do pensamento computacional para resoluções de problemas ao modo da ciência da computação vai ao encontro do que (RESNICK et al, 2009) categoriza como fluência digital. Ele afirma que essa, não apenas é a capacidade de conversar, navegar e interagir, mas a capacidade de criar e inventar. Desse modo, saber programar computadores dá subsídio a tal habilidade. Fundamentando essa ideia, Lye e Koh (2014), afirmam que a programação é muito mais que apenas o ato de escrever códigos de computação, a potencialidade que essa prática oferece para a disseminação do pensamento computacional é enorme, pois através da programação temos contato com conceitos da ciência da computação como a abstração e a decomposição para resolução de problemas.

Ainda é preciso salientar que existem propostas sobre o ensino do pensamento computacional por meio da não utilização de computadores como apresentaram Bell; Witten e Fellows em sua obra *Computer Science Unplugged* 2011.

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa segue os moldes de uma revisão narrativa da literatura, que segundo Rother (2007), são publicações amplas apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o 'estado da arte' de um determinado assunto, sob ponto de vista teórico ou conceitual. Desse modo, foram utilizados, para revisão, artigos científicos publicados em periódicos e revistas, relatórios e documentos técnicos, material de divulgação e documentos institucionais.

A busca dos trabalhos foi realizada nas bases de dados eletrônicas ScienceDirect, ScIELO2, ERIC, Capes e Artigos publicado nos Anais dos Workshops do CBIE 2015. No processo de busca foram utilizados os seguintes descritores em língua portuguesa e inglesa: Pensamento Computacional (ComputationalThinking), Abstração (abstraction), Generalização (Generalizing), Programação (Programming), Curso online aberto massivo (MOOC), xMOOCs e cMOOCs, sempre utilizando

operadores lógicos “AND”, “OR” e “AND NOT” para combinação dos descritores e termos utilizados a fim de efetuar o rastreamento das publicações.

Os critérios de inclusão foram artigos científicos referentes ao tema, publicados no período de 2006 a 2016, disponíveis na íntegra nas referidas bases de dados eletrônicas, nos idiomas português e inglês, além de dissertações, teses e documentos oficiais pertinentes para complementação da revisão de literatura do tema em análise. Os critérios de exclusão foram artigos que estavam disponíveis apenas na forma de resumo.

Dessa forma, foram catabolizados 72 trabalhos, esses lidos na íntegra, categorizados e analisados criticamente.

5. RESULTADOS

A partir dos conceitos definidos, a presente pesquisa delimitou-se a investigar na literatura, ambientes xMOOCs que ofereçam cursos temáticos de conceitos da ciência da computação ou pensamento computacional por meio do ensino de programação visual por meio de blocos e comandos de código pré-definidos. Levando em consideração o cenário brasileiro, destacamos a plataforma *CODE.ORG* que iremos descrever com maiores detalhes a seguir.

5.1. CODE.ORG

Code.org - é uma organização sem fins lucrativos, pública criada em 2013 pelos irmãos Ali e HadiPartovi, com o objetivo de fomentar, estimular e divulgar o ensino de programação e lógica de programação direcionada para crianças e adolescentes. Tem como principais parceiros empresas como: *Amazon, Google, JPMorgan, LinkedIn, Microsoft, Salesforce. Bill and Melinda Gates Foundation, Mark Zuckerberg and Priscilla Chan*, entre outros (CODE, 2016).

Por meio de uma plataforma online disponível em 34 idiomas, o Code.org oferece um grande conjunto de cursos que apresentam conceitos da Ciência da Computação, pensamento computacional, resolução de problemas e programação. Esses, divididos em tópicos que são introduzidos por pequenos vídeos e seguidos de exercícios em forma de problema quase sempre a ser resolvido por meio de programação visual por blocos.

É importante ressaltar que durante o desenvolvimento das atividades, é disponibilizada ao aprendiz uma série de comentários com o propósito de guiá-lo para a conclusão do problema.

Em contexto à nossa pesquisa, destacamos o curso “Introdução acelerada ao CS” [sic] que pode ser acessado a partir do endereço eletrônico <https://studio.code.org/s/20-hour>. Possui carga horária de 20 horas distribuídas em 20 módulos incluindo materiais *online* e *off-line* direcionados a professores e alunos adotando uma abordagem de ensino híbrida (*blended learning*) não sendo necessária a utilização de computadores em todas as etapas.

Os conceitos-chaves ensinados nesse curso são: Conceitos da Ciência da Computação; quatro conceitos pertencentes ao pensamento computacional (decomposição, relação entre padrões, abstração e algoritmos); conceitos de programação; funções; condicionais; abstração e internet.

A dinâmica da plataforma ainda permite aos alunos visualizar quais etapas foram concluídas e quais faltam concluir, além de exibir o resumo de seu desempenho e troféus coletados ao longo de sua trajetória no curso.

6. CONCLUSÃO

Recordando as questões orientadoras dessa investigação e com base nos resultados, podemos afirmar que o pensamento computacional deve ser considerado uma habilidade cognitiva importante para todos os indivíduos do século XXI, pois essa habilidade possibilita aos indivíduos ter um papel mais ativo em uma sociedade cada vez mais digital, além de oferecer um considerável conjunto de ferramentas para resolução de problemas de seu cotidiano, seja qual for sua área de atuação. Podendo ser considerada uma habilidade para uma vida melhor.

Diante da importância do tema, existem diversas iniciativas organizadas a fim de incentivar e guiar por meio de abordagens e estratégias a disseminação e o desenvolvimento do pensamento computacional, que na modalidade EaD, destacamos os cursos disponíveis no formato de MOOCs que potencializam e facilitam o acesso ao desenvolvimento e a democratização do conhecimento para aprendizes em qualquer ponto geográfico.

No contexto brasileiro, destacamos a Code.org, pois oferece um amplo conjunto de cursos em língua portuguesa, tornando essa plataforma uma forte aliada na disseminação e desenvolvimento do pensamento computacional para jovens aprendizes em idade escolar e até mesmo adultos.

REFERENCIAS

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento Computacional e Educação Matemática para o Ensino da Computação na Educação Básica. In: **XX WorkShop sobre Educação em Computação**, 2012, Curitiba. XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2012a.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. **Teaching Computational Thinking in initial series: An analysis of the confluence among mathematics and Computer Sciences in elementary education and its implications for higher education**. 38th Latin America Conference on Informatics, CLEI 2012 - Conference Proceedings. **Anais...**2012b.

BARCELOS, Thiago et al. Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1369.

BELL, T.; WITTEN, I, H.; FELLOWS, M. “**Computer Science Unplugged**: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador”. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto, 2011.

BLIKSTEIN, P. (2008). **O pensamento computacional e a reinvenção do computador** na educação. Disponível em <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html>. Acesso em: 05 jun. de 2016

BRENNAN, K. “**Creative computing**: A design-based introduction to computational thinking”. ScratchEd, 2011.

BUNDY, A. Computational Thinking is Pervasive. **Journal of Scientific and Practical Computing**, v. 1, n. 2, p. 67–69, 2007.

_____. **CODE**,2016. Disponível em: <https://code.org/> , Acesso em: 20 de Maio 2016.

CSTA - Computer Science Teacher Association. **CSTA K-12 Computer Science Standards**. CSTA Standards Task Force. ACM - Association for ComputingMachinery, 2011.

FRANÇA, R. S.; FERREIRA, V. F. S.; ALMEIDA, L. C. F.; AMARAL, H. J. C. A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciados em computação. In: **Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação**. SBC, 2014.

FRANÇA, R.; TEDESCO, P. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1464.

FIGUEIREDO, António Dias de. MOOCs – Virtudes e Limitações. **MOOC EaD - O primeiro MOOC em língua portuguesa**, 2012. Disponível em: <<http://moocead.blogspot.com.br/2012/10/moocs-virtudes-e-limitacoes.html>>. Acesso em: 12 mar. 2015

GOMES, T. C. S.; MELO, J. C. B. O Pensamento Computacional no Ensino Médio: Uma Abordagem Blended Learning In: **Anais do XXI Workshop sobre Educação em Computação**. SBC, 2013.

ISTE - International Society for Technology in Education; CSTA - Computer Science Teachers Association; NSF - National Science Foundation. **Computational thinking: leadership toolkit**. First Edition, 2011.

LYE, S. Y.; KOH, J. H. L. **Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?** *Computers in Human Behavior*, 2014.

MCAULEY, A et al. The MOOC model for digital practice. **Massive Open Online Courses: digital ways of knowing and learning**, p. 1–64, 2010.

MORRISON, Debbie. **The Ultimate Student Guide to xMOOCs and cMOOCs**. MOOC News and Reviews. 2013. Disponível em: <<http://moocnewsandreviews.com/ultimate-guide-to-xmoocs-and-cmoocs/>>. Acesso em 02 jun. 2016

NUNES, D. J. “**Licenciatura em Computação**”. *Jornal da Ciência*, 30 de Maio. 2008.

NUNES, D. J. **Ciência da Computação na Educação Básica**. *Revista gestão Universitária*, 2011. Disponível em: <<http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica--3>>, Acesso em: 19 abr. 2016.

PAPERT, S.; RESNICK, M. **Technological Fluency and the Representation of Knowledge**. Proposal to the National Science Foundation. MIT MediaLab, 1995
RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, v. 52, p. 60–67, 2009.

RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, v. 52, p. 60–67, 2009.

ROTHER, E. T. Revisão narrativa vs revisão sistemática. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, p. 6–7, 2007.

SCAICO, P. D. et al. Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, p. 92, 2013.

SIEMENS, George. **MOOCs are really a platform**. Elearnspace, 2012. Disponível em: <<http://www.elearnspace.org/blog/2012/07/25/moocs-are-really-a-platform/>> Acesso em 15 jun. 2016

SOUZA, Rodrigo de; CYPRIANO, Elysandra Figueredo. MOOC: uma alternativa contemporânea para o ensino de astronomia. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 65-80, mar. 2016.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

WING, J. M. Computational Thinking: What and Why? **thelink - The Magazine of the Varnegie Mellon University School of Computer Science**, n. March 2006, p. 1–6, 2011.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANETTI, H.; OLIVEIRA, C. Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1236.