

Python: Será que é possível numa Escola Pública de Ensino Médio?

Ana Cristina Moraes da Costa^{1,3}, Ricardo Jullian da Silva Graça², Cláudia Valéria de Assis Mota³, Alice Alves Franco³, Victor Hugo Jardim Muniz², Luccas de Lima Maia² e Tiago Melo Liese⁴

¹LASPI - Escola Politécnica – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Caixa Postal 68.533 – 21.941-972 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

²LIPe – Escola Politécnica - Universidade Federal do Rio de Janeiro

³Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro – SEEDUC-RJ

⁴Universidade Federal Fluminense– UFF

{anacristina@poli.ufrj.br, jullian@poli.ufrj.br,
claudiamota2@bol.com.br, aliceafranco@ig.com.br,
victormuniz@poli.ufrj.br, luccasmaia@poli.ufrj.br e
tiagoliese@yahoo.com.br}

Abstract. *It is fundamental to develop competencies in students related to programming in Basic Education. Most young people (digital natives) can interact with new technologies, but many are unable to express themselves and create new things from it. This paper presents some results obtained with a project that includes the teaching of the logic of programming in High School in public school in Rio de Janeiro.*

Resumo. *É fundamental desenvolver competências relacionadas à programação em alunos da Educação Básica. A maioria dos jovens (nativos digitais) consegue interagir com as novas tecnologias, porém, muitos não conseguem se expressar e criar coisas novas a partir dela. Este trabalho apresenta alguns resultados obtidos com um projeto que vem incluindo o ensino da lógica da programação no Ensino Médio numa escola pública, no Rio de Janeiro.*

1. Introdução

Os jovens de hoje precisam desenvolver fluência digital para dominar ferramentas computacionais com as quais interagem no dia a dia. Cada vez mais, as tecnologias digitais estão se inserindo e transformando as práticas pedagógicas. Alguns países vêm reconhecendo a necessidade de atualizar seus sistemas educacionais com relação à educação em computação e incluir em seus currículos noções de programação. Nos Estados Unidos e em Israel, os currículos de Ciência da Computação para o Ensino Médio foram desenvolvidos na década de 90 [Grandell et al 2006].

Há algum tempo se discute sobre quais assuntos de computação devem ser abordados no ensino fundamental, médio e profissional no Brasil. É fundamental a introdução de conceitos de Ciência da Computação na Educação Básica como forma de aprimorar o raciocínio computacional dos alunos, pelo seu caráter transversal a todas as ciências [Nunes 2011]. Deve-se favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos educandos, introduzindo ferramentas que possam apoiar a aprendizagem de conceitos de lógica de programação de uma forma mais lúdica e adequada à faixa etária deles [Costa et al 2016].

Muitos estudos mostram que o desinteresse por parte dos estudantes por temas ligados à Ciência da Computação é reforçado pela existência de estereótipos e de informações imprecisas. Uma das causas desse comportamento pode ser atribuída ao fato de que, como a educação em Ciência da Computação não é um componente explorado nos currículos escolares, muitos estudantes possuem ideias incorretas e atitudes negativas sobre a área, percebendo como desinteressantes e entediantes são as carreiras neste campo [Scaico et al 2013]. Além disso, verifica-se que existe uma diferença significativa entre o número de homens e mulheres na área computacional. Segundo os dados do Censo da Educação Superior de 2012, em cursos de graduação voltados à tecnologia, elas representam apenas 15% dos estudantes [Machado, 2016]. Binkerd e Moore (2002) observaram que os homens são mais orientados tecnologicamente do que as mulheres durante a infância. Em união a essa questão, o fato é que os temas ligados à diversas tecnologias têm como foco principal o público masculino.

O ensino de Ciência da Computação desde a Educação Básica é um tema que vem sendo relatado em vários trabalhos acadêmicos [Pereira Júnior et al 2005; Garcia et al 2008; Rebouças et al 2010; Marques et al. 2011; Schäfer et al 2011; Scaico et al. 2012 e Scaico et al 2013; Mata et al. 2013; Oliveira et al. 2014; Wangenheim et al. 2014; Rios e Cury 2016 e Costa et al. 2016, entre outros]. Entretanto, na grande maioria das escolas brasileiras ainda é uma prática rara, o que resulta no desconhecimento do tema. O aprendizado de conceitos de programação é reservado em geral para aqueles que optam por cursos de graduação na área ou cursos correlatos (Scaico et al 2012).

Algumas poucas práticas têm sido seguidas por escolas motivadas pela Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), em que conteúdos como lógica e programação são também exigidos. Tais escolas, como forma de preparação para a olimpíada, oferecem, às vezes, cursos introdutórios de programação em horários extraclasse. Mesmo assim, o que se tem observado, segundo relatos, é que ainda são poucos os estudantes que acabam se sentindo atraídos pela programação e por cursos na área [Rebouças et al 2010].

Existem, assim, diversos obstáculos e desafios para a implantação desta prática. Será que realmente o aluno da escola pública, especificamente do Ensino Médio, está interessado em fazer um curso extraclasse de introdução à lógica de programação? Quais as dificuldades encontradas? Será que consegue acompanhar as aulas? Que habilidades deverão ser desenvolvidas para tal? Será que o curso é também atraente ao público feminino (alunas)?

O presente trabalho faz uma breve reflexão sobre a importância da inclusão do ensino de lógica de programação para alunos da Educação Básica, principalmente do Ensino Médio. Apresenta, ao final, um estudo de caso com resultados de um curso de

introdução à lógica de programação que foi oferecido à alunos do Ensino Médio numa escola pública da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro. O projeto foi realizado com a participação de bolsistas de extensão do Laboratório de Informática para Educação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LIpE/UFRJ).

2. Programação e o Ensino Médio

Nos últimos anos, o uso das tecnologias digitais está inserido no cotidiano dos estudantes. Por isso se diz que os jovens de hoje são nativos digitais, uma geração nascida na era da internet [Brasil 2013]. Entretanto, eles gastam grande parte do seu tempo consumindo tecnologias (seja através das redes sociais ou dos jogos), o que não os tornam fluentes em tecnologia. Eles acabam desenvolvendo a capacidade de serem bons consumidores de informações, produzidas e filtradas através da tecnologia, mas não aprendem a produzir conhecimento novo, não sendo, portanto, indivíduos capazes de entender o potencial de criação existente através dos recursos tecnológicos que aí estão [Resnick, 2013].

Manter o ambiente de ensino e aprendizagem interessante e motivador para os alunos é ainda um dos maiores desafios enfrentados pelos professores nos dias atuais [Calisto e Silva 2010]. As mídias eletrônicas podem e devem ser utilizadas como ferramentas que possam facilitar a interlocução e o diálogo entre esses jovens (nativos digitais), os profissionais da educação e a escola, contribuindo assim para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras ao invés das tradicionais ainda tão presentes nas instituições escolares [Carrano et al 2013].

Os resultados de estudos realizados na área, particularmente em jogos, robótica, ferramentas, metodologias e técnicas, indicam que os alunos se sentem muito empenhados e motivados por essa nova experiência de aprendizagem que os métodos tradicionais de ensino. Entretanto, a aplicação efetiva e em escala do ensino de programação no ensino básico ainda exigem muita pesquisa e o desenvolvimento de novas abordagens [Silva et al 2015].

Silva et al (2015) apresentaram uma revisão sistemática da literatura referente às abordagens para o ensino-aprendizagem de programação, publicados nos últimos cinco anos (2009 a 2013), nos quatro mais importantes eventos nacionais da área, o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, o Workshop de Informática na Escola, Workshop de Educação em Computação, e o Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, além das duas mais relevantes revistas nacionais na área, a Revista Brasileira de Informática na Educação e a Revista Novas Tecnologias na Educação. Eles verificaram que aproximadamente 60% dos artigos abordaram programação no contexto da Educação Superior. Apenas 22% dos artigos apresentaram trabalhos no contexto do nível médio. Já 11% dos artigos destinam-se ao Ensino Fundamental e somente 3% das pesquisas destinam-se ao Ensino Técnico. Esta revisão ainda apresenta que 1% dos artigos se destina ao Ensino Técnico e Superior e 3% ao Ensino Fundamental e Médio.

Pode ser observado que grande parte das iniciativas do ensino de programação no Ensino Médio está relacionada com uma parceria entre a Universidade e a escola. Dessa forma, alguns trabalhos foram escolhidos, descritos a seguir, que apresentaram esse tipo de parceria e foram desenvolvidos no Ensino Médio.

Garcia et al. (2008) relataram a experiência de um projeto de extensão universitária, desenvolvido pela Universidade Estadual Paulista - UNESP, cujo objetivo era capacitar alunos regularmente matriculados no Ensino Médio a resolver problemas de lógica de programação (Linguagem C) e estruturas de dados, despertando o interesse dos jovens para a área de Computação.

Rebouças et al. (2010) descreveram uma investigação de como introduzir noções de programação no Ensino Médio através da linguagem Python e de jogos. A ideia do trabalho foi investigar formas de aumentar o interesse dos alunos pela informática e por programação e ao mesmo tempo torná-los capazes de desenvolver jogos simples.

Marques et al. (2011) mostraram uma experiência obtida numa oficina de introdução à programação oferecida aos alunos do Ensino Médio da região do Vale do Mamanguape, PB. O curso baseou-se na linguagem de programação Python e utilizou jogos como fator motivacional para atrair os alunos e aumentar o seu interesse para o conteúdo apresentado e para a área de computação.

Rodrigues et al. (2013) introduziram noções de algoritmos e programação a alunos do Ensino Médio provenientes de escolas públicas do município de Patos, PB. Os autores relataram as experiências obtidas durante a aplicação de um minicurso de introdução a algoritmos e linguagem de programação. Os alunos participantes utilizaram a linguagem de programação Python durante a introdução de conceitos básicos da programação estruturada.

Arantes et al. (2014) utilizaram um modelo de oficina extracurricular para explorar os recursos do Scratch. O projeto piloto envolveu nove alunos do Ensino Médio de uma escola pública em oito encontros e permitiu o levantamento das potencialidades e limites que um trabalho desse tipo pode enfrentar.

3. Qual linguagem de programação utilizar?

De acordo com Milbrandt (1993), uma linguagem de programação a ser utilizada na educação deve ser fácil de aprender, estruturada em design, universal em uso e poderosa em capacidade computacional. A linguagem também deve ter uma sintaxe simples e flexível, fornecer manipulação fácil de I/O, bem como formatação de saída, usar palavras-chave significativas, dar *feedback* imediato, etc.

Pascal e Logo foram ambos concebidos com a educação em mente, e muitos estudos indicaram a adequação destes na educação [Schollmeyer 1996; Shaer 1986]. Infelizmente, ambas as linguagens apresentam desvantagens que levaram a sinais decrescentes de uso ao longo dos anos. Por exemplo, o logo é visto como uma linguagem para crianças e Pascal não seguiu o mesmo ritmo de desenvolvimento que as linguagens mais recentes [deRaadt et al 2002].

Python é uma linguagem de script de alto nível, originalmente projetada por Guido van Rossum para facilitar a aprendizagem. De acordo com Fangohr [2004], o python é indicado para disciplinas introdutórias por ser uma linguagem intuitiva e de fácil uso.

Considerando alguns artigos relatando boas experiências com o uso de Python como primeira linguagem [Grandell et al 2006; Miller 2004], pretende-se, nesse

trabalho, explorar essa linguagem. Além disso, o Python é a linguagem de programação mais utilizada nos cursos de graduação em engenharia da Escola Politécnica da UFRJ.

4. CIEP 165: Parceria entre a Universidade e a escola

Este trabalho foi desenvolvido no Centro Integrado de Educação Pública, CIEP-165 Brigadeiro Sérgio Carvalho, escola da Rede Estadual do Rio de Janeiro, que está localizado no Rio da Prata, sub-bairro de Campo Grande, situado na zona oeste do Município do Rio de Janeiro. O CIEP-165 abriga em média 1.500 (mil e quinhentos) alunos de Ensino Médio, entre eles jovens e adultos. O corpo docente é formado por 90 (noventa) professores que atendem às 40 (quarenta) turmas que a escola forma anualmente. Ele funciona com a modalidade de Ensino Médio Regular no horário diurno e de Educação de Jovens e Adultos (EJA) no noturno. É frequentado por um número representativo de moradores da região. O Rio da Prata é uma das portas de entrada do Parque Estadual da Pedra Branca que é uma das maiores florestas urbana do mundo, com remanescentes de Mata Atlântica.

O laboratório de informática do CIEP-165 encontrava-se em estado de abandono. Ele apresentava vários computadores fora de uso (obsoletos e sem manutenção) sem acesso à internet, ocasionando baixo interesse dos professores e alunos e pouca valorização do espaço dentro da escola.

Através de uma parceria com o Laboratório de Informática para Educação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LIpE/UFRJ), foi possível a formação continuada de três (03) professores do CIEP-165, por meio do Curso Tecnologia & Educação que tem como objetivo promover a utilização crítica de novas tecnologias [Apple 1995]. As atividades do LIpE baseiam-se na Metodologia Participativa [Thiollent 1998; Thiollent 2006] e estão regularmente inscritas na Pró-Reitoria de Extensão da UFRJ (PR-5). Assim, é possível a participação de alunos de graduação do curso de Engenharia Eletrônica e da Computação, através do recebimento de bolsas de extensão, no processo de revitalização da sala de informática das escolas.

A ideia de oferecer um curso de programação em Python aos alunos da escola partiu de dois bolsistas de extensão, integrantes da equipe do LIpE, após a participação deles nas atividades que foram desenvolvidas na Sala de Informática do CIEP em 2016 [Costa et al 2016; Franco et al 2016]. Com o intuito de criar algo que pudesse ser atraente para esses jovens de hoje, considerados como nativos digitais [Brasil 2013], aconteceram várias reuniões entre a coordenação, os bolsistas do LIpE e os professores da escola que participaram do curso “Tecnologia & Educação”.

A turma inicial foi formada no turno da tarde. A divulgação do curso aconteceu durante uma semana, no turno da manhã, nas turmas do terceiro ano. Esse nível de escolaridade foi escolhido porque os alunos são mais velhos e, a princípio, mais comprometidos com as provas do ENEM. Eles receberam um formulário de inscrição para que os responsáveis assinassem e ficassem cientes. A procura pelo curso foi muito grande e houve a necessidade de formar uma lista de espera. A escolha deles realizou-se por ordem de entrega dos formulários de inscrição assinados pelos responsáveis.

O curso começou com vinte (20) alunos, sendo dezenove (19) do terceiro ano e apenas um (01) aluno do segundo ano. Ao todo, inscreveram-se sete (07) meninas e treze (13) meninos. O curso apresentou uma carga horária total de vinte (20) horas, com duas horas de aulas por semana, organizadas em dez encontros. Inicialmente, foram

tratados conceitos básicos de algoritmos como noções de variáveis e estruturas de controle. Foram, então, propostos problemas simples para que os alunos desenvolvessem algoritmos. Assim, logo depois, os alunos tiveram um primeiro contato com uma linguagem de programação que foi a Linguagem Python.

5. Resultados e discussão

Dos vinte (20) alunos que iniciaram, chegaram ao final do curso doze (12) alunos. Concluíram, assim, 60% dos alunos (Figura 1). Houve uma evasão de 40%. Logo no início, 3 alunos assistiram a primeira aula e desistiram.

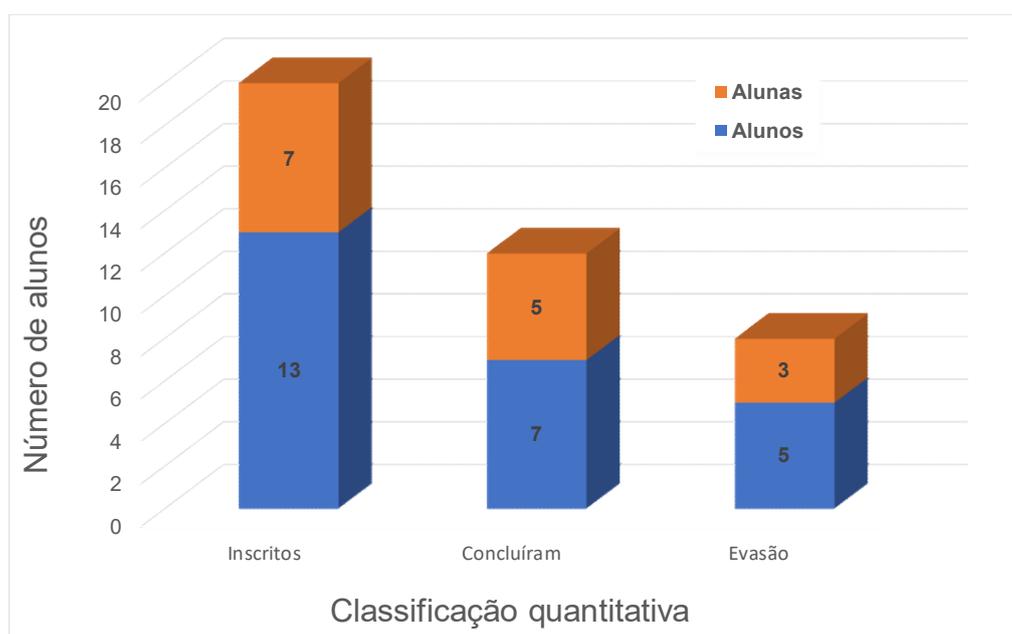


Figura 1 – Alunos e alunas (evasão)

Com o objetivo de fazer a avaliação do curso, aplicou-se no último dia de aula um questionário semiaberto que foi preenchido de forma anônima pelos alunos concluintes. Considerando uma avaliação geral da qualidade da oficina, 42% declararam que a oficina foi ótima, enquanto que 50% dos alunos acharam que foi boa. 8% dos alunos acharam o curso regular. Considerando o quanto indicariam o curso para outras pessoas, 100% dos alunos declarou que o sugeririam para outros colegas.

Avaliou-se ainda o grau de interesse de cada um dos participantes pela área de informática e todos responderam que, após o curso, o interesse havia aumentado. Porém, investigando, ainda, o interesse dos alunos em fazer vestibular para os cursos da área de informática, 20% dos alunos declararam que fariam um desses cursos, enquanto que os restantes declararam que ainda não sabiam.

Quanto à questão de gênero, inscreveram-se ao todo sete (07) meninas e treze (13) meninos. Cinco (05) meninas chegaram até o final (72%) (Figura 1). De acordo com o Censo Demográfico 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), das 520 mil pessoas que trabalham com computação no País, somente um quarto são mulheres [Posser e Teixeira 2016]. Dessa forma, um curso como esse, de Introdução à

Lógica da Programação, no Ensino Médio, pode despertar o interesse e contribuir para a ampliação da participação feminina em cursos de graduação da Ciência da Computação.

A maioria dos alunos apontou como pontos positivos do curso a qualidade das aulas ministradas pelos professores, no caso, os bolsistas de extensão. Acharam as aulas animadas, divertidas e que os professores explicavam bem. Como pontos negativos, os alunos apontaram que a carga horária foi pequena e criticaram a falta de internet e, principalmente, a dificuldade com a resolução de alguns exercícios que foram propostos. Essa dificuldade pode estar associada ao ensino da matemática na Educação Básica que é bastante deficitário, fora da realidade do aluno, descontextualizado e desconectado de tudo ao redor. O aluno, na maioria das vezes, não consegue ver sentido naquilo que lhe é ensinado e tem muita dificuldade em entender e acompanhar as aulas. Por meio da programação, espera-se estimular a aprendizagem do pensamento computacional dos alunos para resolverem problemas que envolvam um conjunto de conceitos, como abstração, recursão, iteração, entre outros. Mas, se não houver uma metodologia adequada, corre-se o risco da reprodução de uma educação bancária e tradicional [Freire 2004].

É importante ressaltar que o curso vem sendo reformulado com o intuito de procurar formas de sair do ensino tradicional, bancário, reproduzido pelos próprios bolsistas de extensão (não por culpa deles), para um ensino que seja mais empolgante e interessante para os alunos, numa abordagem que utilize uma metodologia crítica e dialógica [Freire 2004]. A ideia é desenvolver projetos, de acordo com o interesse dos alunos, envolvendo jogos, robótica, aplicativos em celulares que busquem solucionar algum tipo de problema deles e até mesmo da escola. Os jovens precisam ser estimulados a pensar criativamente, a trabalhar de forma colaborativa e a pensar de forma sistemática na solução de problemas. Manter o ambiente de ensino e aprendizagem interessante e motivador para os alunos é ainda um dos maiores desafios enfrentados pelo curso em questão.

Ao final do trabalho, os alunos concluintes mostraram interesse em continuar o curso, num módulo mais avançado. É um ponto positivo, levando-se em consideração que existe uma cultura na escola que o aluno para participar de qualquer atividade extraclasse, o professor deve oferecer algum tipo de compensação, como pontos no processo avaliativo. No trabalho em questão, nada foi oferecido aos alunos. Os que fizeram o curso e os que resolveram continuar, assim o fizeram por vontade própria. A ideia também é envolver esses alunos como monitores em novos cursos de lógica de programação que estão sendo elaborados para os alunos da lista de espera. A linguagem Python mostrou-se adequada, mas, a ideia é incluir nos novos cursos de introdução à lógica de programação outras linguagens em blocos, semelhantes ao Scratch.

6. Conclusões

Este trabalho fortalece o pensamento atual e cada vez mais aceito de que a programação é sim importante na Educação Básica, principalmente no Ensino Médio, e sempre que possível deve ser inserida ao currículo das escolas. O desenvolvimento do raciocínio lógico pode motivar os alunos da escola a aprofundarem seus estudos e escolherem carreiras na área de Ciência da Computação. Além disso, pode melhorar a participação feminina nas áreas de formação tecnológica, uma vez que as mulheres têm uma participação ainda pouco expressiva em números.

Apesar da evasão de alunos, os resultados foram otimistas, visto que o percentual de desistência foi de 40%, e os que concluíram conseguiram alcançar os objetivos propostos. Desta forma, os alunos têm interesse por programação, ainda que demonstrem uma dificuldade bastante significativa em acompanhar as aulas.

Para os bolsistas de extensão que participaram do curso como professores foi uma experiência importante para a formação profissional deles. Eles puderam vivenciar como é o trabalho de um docente e a importância da escolha de uma metodologia adequada no processo de ensino-aprendizagem para motivar os educandos.

Para os alunos que terminaram o curso foi uma experiência ímpar. Apesar de todas as dificuldades encontradas com a matemática, eles puderam se sentir valorizados. Alguns acompanharam bem e outros nem tanto, porém, não desistiram. Alguma coisa impulsionou o esforço deles. É necessário pesquisar essa motivação em trabalhos futuros.

Referências

- Grandell, L., Peltomaki, M., et al. (2006). “Why complicate things? Introducing programming in high school using Python”. In *ACE'06 proceeding of the 8th Australasian Conference on Computing Education*. Vol.52:
- Nunes, D. J. (2011). *Ciência da Computação na Educação Básica*. Disponível em <<http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica/>> Acesso em: 04 de ago. 2016.
- Costa. A. C. M., Graça, R. J., et al. (2016) “Scratch: Uma Ferramenta aliada na Educação Ambiental?”. In: *TISE - Nuevas Ideas en Informática Educativa*. v. 12.
- Scaico, P. D., Lima. A. A., et al. (2013) “Ensino de Programação no ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch”. In: *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v.21, n.2.
- MACHADO, J.. Sejam valentes, e não perfeitas. *Jornal de Hoje*, Rio de Janeiro, 12 mai. 2016. Disponível em: <<http://jornalhoje.inf.br/wp/?p=24326>>. Acesso em 15 mai. 2017.
- Binkerd, C. L. e Moore, M. D. (2002) “Women/minorities in computer science: where are they? no attention no retention.”, In: *CCSC: South Central Conference*, v.17, n.5, New York.
- Pereira Júnior, J. C. R., Rapkiewicz, C. E., et al. (2005) “Ensino de Algoritmos e Programação: Uma Experiência no Nível Médio”, In: *Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*.
- Garcia, R. E., Correia, R. C. M., et al (2008) “Ensino de Lógica de Programação e Estruturas de Dados para Alunos do Ensino Médio”. In: *Anais do XXVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*.
- Rebouças, A. D. D. S., Marques, D. L., et al (2010) “Aprendendo a Ensinar Programação Combinando Jogos e Python”. In: *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.

- Marques, D. L., Costa, L. F. S., et al. (2011), “Atraindo Alunos do Ensino Médio para a Computação: Uma Experiência Prática de Introdução a Programação utilizando Jogos e Python”. In: Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Schäfer, P. B., Sperb, B. F. et al. (2011), “Squeak Etoys na modalidade 1 para 1: programação e autoria multimídia no desenvolvimento da conceituação”, In: Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- Scaico, P. D., et al. (2012) “Relato da Utilização de uma Metodologia de Trabalho para o Ensino de Ciência da Computação no Ensino Médio” In: Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação – XVIII Workshop de Informática na Educação, Rio de Janeiro.
- Mata, E. C., Pinheiro, M. F. et al. (2013), “Proposta de Sistema Lúdico para Ensino de Programação a alunos do Ensino Médio”, In: Anais do X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância.
- Oliveira, M. L. S., Souza, A. A., et al. (2014), “Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência”, In: Anais do XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.
- von Wangenheim, C. G., Nunes, V. R., et al. (2014), “ Ensino de Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental – Um Estudo de Caso”, In: Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 22, n. 3.
- Rios, P. T. G. e Cury, D. (2016), “Utilizando o SCRATCH no Desenvolvimento de Lógica de Programação como Contribuição Interdisciplinar”, In: TISE - Nuevas Ideas en Informática Educativa. v. 12.
- BRASIL (2013). Secretaria de Educação Básica. Formação de Professores do Ensino Médio, Etapa I - Caderno II: “O Jovem como Sujeito do Ensino Médio”. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; Organizadores: Paulo Carrano, Juarez Dayrell. Curitiba: UFPR/Setor de Educação.
- Resnick, M., Rosenbaum, E. (2013) Designing for Tinkerability. *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*, 163-181. Routledge.
- Calisto, A., Barbosa, D. e Carla Silva (2010). “Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental”. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).
- Carrano, P.; Damasceno, P. A., Takakgi, C. (2013), “A escola tem tudo o que precisamos. O Facebook tem tudo o que gostamos: Estudo de caso sobre as redes sociais de internet numa escola pública de Ensino Médio”. In: Seminário Internacional. As Redes Educativas e as Tecnologias: Transformações e Subversões na Atualidade, 7. Rio de Janeiro: UERJ.
- Silva, T. R., Medeiros, T. J. et al (2015), “Ensino-aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura”. In: Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 23, n. 1.
- Rodrigues, R. S., Morais, L. A. M. et al. (2013), “Ensino de Algoritmos e Linguagem de Programação no Nível Médio: Um Relato de Experiência”, In: Anais do XXXIII da Sociedade Brasileira de Computação e XXI WEI.

- Arantes, F. L., Amiel, T. et al. (2014) “Nos rumos da autonomia tecnológica – desafios e lições aprendidas para a formação de jovens”, In: 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação e 20ª Workshop de Informática na Escola.
- Milbrandt, G. (1993), “Using problem solving to teach a programming language in computer studies”, *Journal of Computer Science Education* 8(2), 14-19.
- Schollmeyer, M. (1996), Computer programming in high school vs. college, in 'SIGCSE '96: Proceedings of the 27th SIGCSE technical symposium on CS education', Philadelphia, Pennsylvania, United States, ACM Press, pp. 378-382.
- Shaer, D. (1986), 'The use of logo in an introductory computer science course', *SIGCSE Bull.* 18(4), 28-31.
- de Raadt, M., Watson, R. & Toleman, M. (2002), Language Trends in Introductory Programming Courses, in 'Informing Science and IT Education Conference', pp. 329-337.
- Fangohr, H. (2004) “A Comparison of C, MATLAB and Python as Teaching Languages in Engineering”, *Lecture Notes on Computational Science*, v. 3039.
- Miller, J. A. (2004) “Promoting Computer Literacy through Programming Python”. Tese de Doutorado - Universidade de Michigan, EUA. Disponível em: <http://www.python.org/files/miller-dissertation.pdf>
- Apple, M W. (1995) “Trabalho Docente e Textos: Economia Política das Relações de Classe e Gênero em Educação”. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Thiollent, M. (1998) “Extensão Universitária e Metodologia Participativa”. 1ª ed. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.
- Thiollent, M. (2006) “A Inserção da Pesquisa Ação no Contexto da Extensão Universitária”. In: BRANDÃO, Carlos R., STRECK, Danilo R., orgs. Pesquisa participante: o saber da partilha. Aparecida/SP: Idéias & Letras.
- Franco, A. A., Costa, A. C. M. et al (2016) “*M-learning*: Celulares Utilizados como Ferramenta Didática numa Escola Pública de Ensino Médio”. In: Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016)
- Freire, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 30ª ed., São Paulo: Paz e Terra, 2004.