

Vamos Hackear o Pensamento Computacional!?

Luiz Fernando de Paiva¹
Pietro Matheus Bompert Fontoura Alves²
Emilayne Feitosa Corlett³

Resumo

Este ensaio propõe uma reflexão sobre a necessidade de ressignificação do processo de aprender, avaliar e ensinar Computação para escolares, a partir de uma linguagem computacional que estimule uma postura hacker. O desenvolvimento do pensamento computacional, proposto aqui, deve ser articulado por meio de um processo de alfabetização e letramento computacional, a partir de uma aprendizagem híbrida, recontextualizada e significativa. A aquisição dessa nova linguagem, estabelece-se-á como um saber de forma multiplurintertransdisciplinar e desenvolvida por um profissional habilitado, como o Professor de Computação - egresso dos cursos de Licenciatura em Computação. Essa linguagem necessita potencializar e fazer sentido para a vida dos sujeitos envolvidos nos diversos ambientes educativos.

Palavras-chaves: pensamento computacional; hacker; linguagem computacional.

1. Reflexões sobre o Ensino de Computação para Escolares

*“Vou aprender a ler
Pra ensinar os meu camaradas!”⁴*

Este ensaio surge da necessidade de nos posicionar contra a lógica de ensinar e aprender Computação quando se têm por mediação apenas o uso dos computadores. A inquietação posta aqui busca inverter a direção das forças, de modo que os sujeitos presentes nos ambientes educativos possuam participação ativa, assumindo uma postura hacker no processo de aprendizagem.

Na busca por compreender essa postura hacker para além do senso comum, nos deparamos com o prólogo da obra “A Ética Hacker” de 2001 de Pekka Himanen, escrito por Linus Torvalds, onde apresenta o *hacker* como sendo um “especialista ou um entusiasta de qualquer tipo que pode ou não dedicar-se a computação” (TORVALDS, 2001, p. 08, tradução nossa). O autor da obra, no início do livro nos alerta para não confundirmos com os *crackers*, “aqueles que possuem o objetivo de criar um vírus e invadir outros sistemas” (HIMANEN, 2001, p. 08, tradução nossa).

Isto posto, devemos refletir nossas práticas docentes, nos perguntando: até quando, nós professores, continuaremos a tratar nossos educandos presentes em qualquer ambiente de aprendizagem, sejam eles crianças, adolescentes e/ou adultos, como uma “folha em branco”? Até quando vamos continuar assumindo apenas o papel de “instrutores”,

¹ Professor de Computação - Licenciado em Computação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Pesquisador do Grupo de Pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologias (GEC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: <luizfp@ufba.br>;

² Professor de Computação [em Formação] - Licenciando em Computação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Pesquisador do Grupo de Pesquisa e Extensão em Informática, Educação e Sociedade - Onda Digital (UFBA). E-mail: <pietro.bompert@ufba.br>;

³ Professora de Computação - Licenciada em Computação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PGCOMP) pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: <emilayne.corlett@ufba.br>;

⁴ Quando pensamos na formação dos colegas professores de Computação e no compartilhamento dos conhecimentos e experiências, logo nos vem a canção *Yáyá Massemba*, uma composição de dois baianos, o poeta José Capinam e o músico e professor Roberto Mendes. Essa música foi gravada pela cantora Maria Bethânia no CD *Brasileirinho*, em 2003.

divididos/separados por “disciplinas” colocadas em uma “grade” curricular querendo um “pedaço” para tancar seus “carimbos”? E na “briga” por um “pedaço” (espaço) dentro da “grade” curricular para carimbar “folhas em branco” está a Computação. Essa condição é reflexo de atitudes oriundas de um pensamento estruturalista e intensificada pelo modelo neoliberal que contribuem com a condição de alienação dos sujeitos.

A inserção da Computação e seus artefatos tecnológicos na aprendizagem é incontestável. No entanto, enquanto componente curricular, o docente responsável, o professor de Computação, necessita se posicionar a partir de práticas pedagógicas, respeitando os sujeitos e os currículos presentes nas diversas modalidades de ensino, diferentemente da “execução” de práticas expositivas provenientes de “tutoriais” e “sequências de execução de tarefas pré-moldadas”. Esse modelo de “execução” e “tutoriais” dão ênfase a uma prática de estímulo e resposta que abandona as potencialidades dos educandos. Logo, os sujeitos, desde o agente de portaria até o gestor escolar, quando não se atentam ao cerne das suas práticas pedagógicas, esquecem que o ambiente escolar têm como princípio contribuir para o desenvolvimento crítico e reflexivo dos seres humanos.

Ao analisarmos o desenvolvimento das atividades práticas com o uso das tecnologias contemporâneas nos ambientes educativos (em especial as salas de aula) percebemos a forte mudança que elas causam, por exemplo, quando no processo de realização de uma atividade prática utilizando os computadores ou quando questionamos a influência dos algoritmos em nossas vidas. A falta de argumentações fundamentadas acarretam mudanças no decorrer do processo *ensino-avaliação-aprendizagem*⁵ e tudo volta a ser como antes, uma perspectiva tecnicista, onde o aluno é visto como uma “folha em branco”, mas com um pequeno detalhe: a saída ou retiradas dessas tecnologias⁶ deixaram marcas.

Hoje em dia percebemos que o ensino de Computação está centralizado no uso dos artefatos tecnológicos e não nas ações, movimentos e interações para o desenvolvimento deles, sobrepondo-se a relação entre os sujeitos, como apresentado na Figura 1, mitigando a capacidade de criação do ser humano. Na primeira parte da Figura 1, apresentamos a máquina no centro dessa relação sujeito↔sujeito de *ensino-avaliação-aprendizagem*, mostrando a quebra do elo entre esses sujeitos. É importante lembrar que essa interface é projetada por um terceiro sujeito (ou um conjunto de sujeitos), adicionando a essa interação suas conjecturas por meio de uma linguagem repleta de signos, muitas vezes desconhecidos pelos próprios sujeitos, causando diversas interferências e quebras no processo de comunicabilidade.

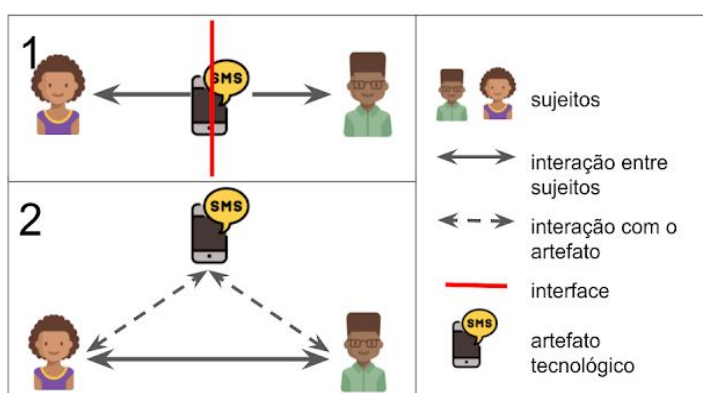


Fig. 1. Relações de Interação.

⁵ Os autores compreendem os processos de ensinar, avaliar e aprender como intrínsecos, sendo eles plurais e multidimensionais.

⁶ O conceito de tecnologia é compreendido como o conjunto de todas as técnicas e habilidades do ato produtivo do ser humano, a partir de uma visão da obra de Álvaro Vieira Pinto.

Fonte: Elaborado pelos autores utilizando ícones disponíveis no Flaticon⁷

Quando a relação de aprendizagem está centrada no sujeito, e o uso dos artefatos são apenas complementos desse processo, como apresentado na segunda parte da Figura 1, não deslocamos o princípio da alteridade. Sendo assim, devemos ficar atentos, pois essa sobreposição, somada a uma lógica capitalista/consumista, não deve imperar nos ambientes educativos.

É perceptível o crescimento de pesquisas com objetivos de introduzir a Computação e a Informática, por meio do pensamento computacional⁸, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior como um componente curricular ou uma ação, seja ela pontual ou transversal. Essas ações apresentam, em sua maioria, o ensino de Computação dependente de alguma ferramenta/plataforma, causando uma espécie de “cortina” para aqueles que não compreendem que a Computação precisa ser ensinada para além das máquinas e/ou quaisquer artefatos tecnológicos, pois eles não possuem uma neutralidade. Uma exceção que vai de encontro a esse senso comum é o livro *Computer Science Unplugged*⁹, em tradução livre, Computação Desplugada, escrito por Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellow, que possui um conjunto de atividades lúdicas que visam ensinar conceitos e fundamentos da Computação sem a utilização do computador. Esse projeto é composto por práticas pedagógicas, desenvolvidas para serem integradas aos currículos escolares e que não utilizam o computador, por esse motivo a nomenclatura Desplugada¹⁰.

A natureza de ações envolvendo o uso massivo dos recursos computacionais, como *tablets*, *smartphones* e computadores, condicionam a forma de ensinar e aprender Computação e causam uma ilusão para aqueles que não compreendem que a Computação precisa ser ensinada para além das máquinas. O ensino da Computação deve aproximar-se do cerne do pensamento computacional por meio do desenvolvimento dos raciocínios computacionais:

- *abstração* - percepção de detalhes essenciais dentro de um contexto, ignorando aspectos menos relevantes;
- *decomposição e composição* - resolução de problemas grandes por divisão de tarefas; repartir/decompor um problema em várias etapas menores, resolvendo-as levará a resolução do problema inicial;
- *algorítmico* - determinação de uma sequência de passos ordenados, lógicos e sem ambiguidades que devem ser seguidos para a resolução de uma tarefa ou problema;
- *reconhecimento de padrões* - percepção de características que se repetem dentro de um contexto, facilitando a classificação e descrição de padrões existentes no ambiente que estão inseridos;
- dentre outros: automação, paralelismo, simulação, lógica condicional, modularização, depuração, recursividade, dedutivo, analítico, heurístico, lógico, redução, interação, transformação.

À vista disso ao hackearmos o pensamento computacional, iremos potencializar o processo de *ensino-avaliação-aprendizagem* da Computação, onde se permite aos envolvidos “aguçar o olhar para os movimentos em torno do aberto [...], significa inevitavelmente caminhar na contramão daqueles que pensam em currículos únicos [...] que

⁷ Disponível em: <<https://www.flaticon.com/>>. Acessado em: 30 de março de 2018.

⁸ Os autores compreendem o pensamento computacional como o conjunto dos raciocínios computacionais.

⁹ Disponível em: <<https://csunplugged.org/en/>>. Acessado em: 04 de março de 2018.

¹⁰ O termo Desplugada remete-se ao *plug* de energia que liga as máquinas, em contrapartida do ensino de Computação com a utilização das máquinas denominado “Plugado”.

tratam o diferente como igual” (PRETTO, 2017, p. 148). Pois, quem cria qualquer algoritmo tem um objetivo e a sua execução sobre os dados de algum grupo possuem efeitos.

Portanto, antes de concluir essa crítica introdutória, e no exercício da subversão, devemos refletir: Quais são os efeitos dos algoritmos? Quais os objetivos, tanto individuais, quanto coletivos daqueles que criaram esses algoritmos postos por meio de qualquer interface, pois elas carregam uma linguagem? Qual sociedade está sendo criada a partir dessa lógica? Quem terá acesso a esses artefatos? É compreensível para todos ou apenas uma parcela da sociedade, detentora de poder, é que compreende esses processos? Quais são as camadas da sociedade que se beneficiam dessas mudanças? Quem faz um programa/plataforma visa lucrar com seu trabalho? Quais valores queremos estimular com o uso dessas ferramentas/plataformas? A que ponto esse lucro nos prejudica?

2. O que é Pensamento Computacional?

Foi a partir da ideia que as crianças continuam aprendendo cada vez mais ao explorarem o “poder” das máquinas, por meio de uma abordagem construtivista, inspirada e fundamentada no trabalho de Jean Piaget que Seymour Papert, no conjunto de sua obra, explica avidamente o uso dos computadores como instrumento de aprendizagem, contribuindo na criatividade, inovação e no pensamento computacional. Mas Jeannet Wing explica que “lançar computadores na sala de aula não é a maneira mais eficaz de ensinar conceitos de Computação” (WING; STANZIONE, 2016, p. 11, tradução nossa).

A ideia de um pensamento computacional é decorrente das décadas de 50 e 60, como “pensamento algorítmico”, assim como explicado por Denning (2009, p. 28). A origem dessa ideia coincide com a obra Seymour Papert junto com uma das suas principais contribuições para a Computação & Educação: a linguagem LOGO. Mas “o pensamento computacional, por muitas vezes, erroneamente é comparado ao uso de tecnologias computacionais”, como explicam os autores Yadav, Stephenson e Hong (2017, p. 57, tradução nossa).

Uma das primeiras aparições do termo *computational thinking* está no livro *Mindstorms* (PAPERT, 1980, p. 182), entretanto, sem elaboração. Mas uma exposição um pouco mais detalhada da ideia está em seu artigo publicado em 1996 intitulado: *An exploration in the space of mathematics educations*, em tradução livre: “Uma exploração no espaço da educação matemática”. E em 2006, a ideia é retomada por Jeannet Wing (2006) que define o pensamento computacional como um conjunto de habilidades intelectuais e de raciocínios que indicam como as pessoas interagem e aprendem ao pensar de forma computacional.

Jeannet Wing postula o pensamento computacional como um conjunto de “ferramentas mentais que refletem a amplitude do campo da Ciência da Computação” (WING, 2006, p. 33, tradução nossa). Propomos compreender essas “ferramentas mentais” enquanto um conjunto de raciocínios e ações que exercemos no nosso cotidiano. Mas que também foram transpostos para os artefatos e máquinas computacionais originando novos computadores¹¹. Sendo assim, estamos pensando em uma Computação enquanto uma linguagem para além da máquinas.

Quando observamos a quantidade de trabalhos relacionados ao ensino de Computação Escolar, fica evidente a ênfase na estratégia de algoritmos e programação como fator predominante na aquisição da linguagem computacional. É perceptível a pobreza

¹¹ Termo proposto pelo professor Luiz Ernesto Merkle (UTFPR), onde parte do princípio que “ensinar e aprender, desenvolver e se desenvolver, ouvir e compreender, mas também duvidar e desafiar, enfim educar, construir e reconstruir, quando se têm por mediações o computar – ou os computadores – por pessoas e comunidades, em diferentes momentos, lugares, com diferentes valores e interesses também se trata de busca pelo conhecimento, de pesquisa.” (MERKLE, 2016, p. 1).

de desenvolvimento dos outros computadores. Atualmente existem diversas ações que estimulam a inserção da Computação no ambiente escolar, alguns relatórios internacionais como o da *International Society for Technology in Education - ISTE*¹², junto com o *Computer Science Teachers Association - CSTA*¹³ apresentam visões abrangentes sobre o desenvolvimento das habilidades e competências do pensamento computacional para os ambientes escolares norte-americanos.

Vale aqui ressaltar o relatório *Developing Computational Thinking in Compulsory Education: Implications for policy and practice*¹⁴, em tradução livre, “Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica: Implicações para políticas e práticas” da *Joint Research Centre (JRC)* que objetiva apresentar as recentes divulgações das pesquisas do Ministério da Educação Europeu (MOEs) para a área Computação & Educação que desenvolvem o pensamento computacional em países europeus e asiáticos.

A partir de 2013 há uma crescente busca por materiais, pesquisas, atividades, jogos, práticas, plataformas e programas que busquem desenvolver o pensamento computacional. É perceptível o crescimento vertiginoso pelo termo *computational thinking*, ao observarmos o gráfico do *Google Trending Topics*, conforme exposto na Figura 2.

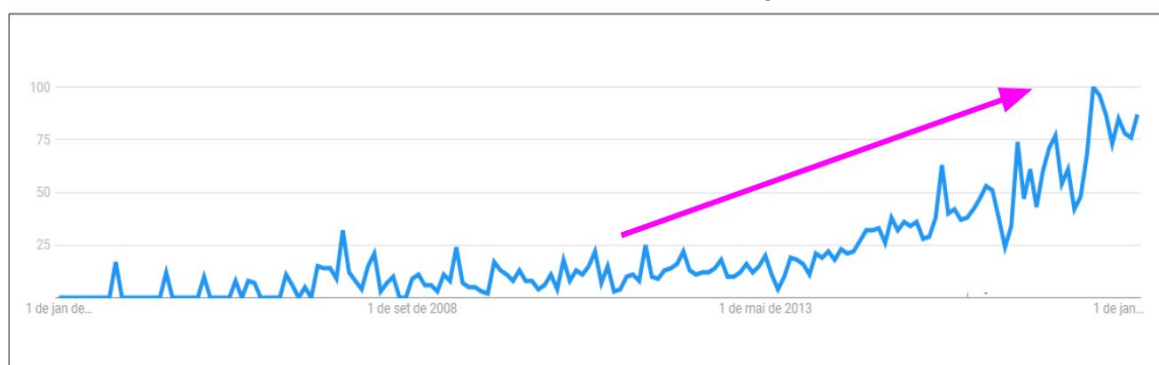


Fig. 2. Crescimento na busca pelo termo “computational thinking” de 2004 até 2018.

Fonte: Elaborado pelos autores utilizando Google Trending Topics¹⁵.

Atualmente o desenvolvimento do pensamento computacional vem ocorrendo a partir de diferentes estratégias, sejam elas por meio do ensino de programação, jogos, robótica ou até mesmo de forma desplugada. Tendo em vista essa mudança social, é necessário propor conhecimentos e práticas computacionais que desenvolvam todos os sentidos, atentando-se para esse novo sistema simbólico que irá ampliar culturalmente o sujeito. Então, os raciocínios computacionais articulados a partir de uma linguagem computacional, constituem-se como um “saber disciplinar” que necessita estar presente no currículo da Educação Básica e fazer parte das atividades pedagógicas do professor de Computação (profissional egresso dos cursos de Licenciatura em Computação).

Portanto, o fenômeno de introdução da Computação na Educação Básica exige uma transposição didática dos conhecimentos científicos (provenientes dos cursos de formação superior) para uma linguagem compreendida pelos escolares¹⁶ e relacionada de modo

¹² Disponível em: <<https://www.iste.org/>>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

¹³ Disponível em: <<https://www.csteachers.org/page/standards>>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

¹⁴ Disponível em:

<<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/developing-computational-thinking-compulsory-education-implications-policy-and-practice>>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

¹⁵ Disponível em: <<https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=computational%20thinking>>. Acessado em: 30 de abril de 2018.

¹⁶ O termo *escolares* é compreendido pelos autores como os sujeitos ativos do processo de aprendizagem presentes no ambiente escolar.

*multiplurintertransdisciplinar*¹⁷ análoga as outras linguagens já existentes no ambiente escolar de forma híbrida e recontextualizada. Para isso, é necessário hackear o pensamento computacional desenvolvendo os raciocínios computacionais por meio de um processo de alfabetização e letramento computacional, a partir de uma aprendizagem significativa para a vida.

3. Considerações de como Hackear o Pensamento Computacional

As ações e movimentos nos processos de interação entre os sujeitos, sejam eles estudantes, professores e os demais presentes nos ambientes educativos, são mais ricos do que uma linha de código. A difusão da ideia de ensinar Computação atrelada apenas a alguma linguagem de programação ou à alguma plataforma, enfatizando o raciocínio algorítmico, não enriquece a implementação do ensino da Computação por meio da linguagem computacional. Essa forma de ensinar além condicionar os sujeitos exclui aqueles que não possuem condições de ter uma máquina. Para ampliarmos as fronteiras do ensino de Computação e, conseqüentemente, ampliarmos os novos computadores, precisamos pensar para além do estímulo-resposta. Dessa forma, estaremos alargando as fronteiras do ensino de Computação e evitando a lógica da exclusão daqueles que não possuem acesso aos artefatos computacionais contemporâneos devido aos diversos contextos sociais.

Há muitos aspectos a serem explorados com a inserção da linguagem computacional para escolares. O paradigma que só há ensino de Computação quando utilizamos artefatos tecnológicos não se sustenta para o processo de *ensino-avaliação-aprendizagem* computacional. Com a implementação dessa linguagem, a partir de uma visão hacker, causaremos uma quebra do paradigma computacional onde novos desafios e métodos, dentro do ambiente escolar, contribuirão na participação ativa dos sujeitos escolares, resultando na criação de novos computadores.

Devemos estabelecer novas relações com os artefatos computacionais, pautadas nas transformações dos sujeitos e seus ambientes a partir das ações e movimentos oriundos dessa interação, de modo a proporcionar ao protagonismo dos sujeitos. Ao hackearmos o pensamento computacional desenvolveremos os raciocínios computacionais já presentes em outras ciências, nos ambientes escolares e em nossas vidas, e não meramente o consumo dos artefatos.

A aquisição de quaisquer linguagens é extremamente complexa e não seria diferente com a linguagem computacional. A alfabetização e letramento dessa nova linguagem pode contribuir no desenvolvimento dos raciocínios computacionais e trazer benefícios aos envolvidos no processo educativo. Esses benefícios consistem no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais; criatividade, memória, pensamento crítico e reflexivo; articulação dos saberes de modo *multiplurintertransdisciplinar* junto aos outros componentes curriculares da Educação; compreensão dos aspectos computacionais do mundo que nos rodeia; e conseqüentemente iremos usufruir dos verdadeiros benefícios da cultura digital.

Ao pensarmos no ensino de Computação, por meio da linguagem computacional, traremos transformações no ambiente escolar. Isso implica que esse novo sentido vai contra ao ensino que dá ênfase no estímulo e na resposta e vê o aluno como depósito passivo dos conhecimentos. Mas é importante compreender que para a perspectiva hacker se consolide, é necessário um profissional habilitado, um professor de Computação, que estabeleça as relações entre o ensino, avaliação e aprendizagem, a partir das diversas concepções

¹⁷ Termo proposto por Ismar Frango, no artigo “A ‘multiplurintertransdisciplinaridade’ da Informática na Educação” na 31ª edição da Revista Computação Brasil - Sociedade Brasileira de Computação. p. 40-46, 2016.

teóricas somadas ao uso consciente dos recursos computacionais dentro do ambiente escolar.

A escola, enquanto ambiente educativo, “precisa passar a se constituir em um ecossistema pedagógico de produção de culturas e conhecimentos e não ser um mero espaço de consumo de informações” (PRETTO, 2013, p. 31). Na busca por construir esse novo ecossistema pedagógico, temos que assumir uma postura hacker. Os sujeitos, ao assumirem essa postura, são caracterizados como curiosos, pesquisadores, que possuem o espírito de descoberta, aqueles que compartilham informações e experiências a partir de diversas mídias, ativistas e defensores da liberdade de expressão, trabalhando em colaboração com participação ativa. Logo, ao considerarmos as tensões das relações “da educação com a cultura, especialmente a cultura digital, transformando professores e alunos, mais do que sempre o foram, em fazedores do seu próprio tempo” (PRETTO, loc. cit.), faz-se necessário repensar os processos de interação a partir da postura *hacker*.

Agradecimentos

Os autores desse ensaio agradam as colaborações valorosas de **Ana Carolina Amorim da Paz**, doutoranda em Antropologia pela Universidade Federal da Bahia - PPGA/UFBA, mestra em Antropologia pela PPGA/UFPB e graduada em Psicologia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), bem como as contribuições da Professora **Salete de Fátima Noro Cordeiro**, graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestra em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e doutora em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde atualmente é professora da Faculdade de Educação (FACED), e a professora **Karina Moreira Menezes** da Faculdade de Educação da UFBA (FACED/UFBA), pedagoga pela Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, doutora e mestra em Educação pela Faculdade de Educação da UFBA, Integrante do Raul Hacker Club de Salvador-Bahia, idealizadora do Projeto Crianças Hackers. Os autores também agradecem à Pró-Reitoria de Ações Afirmativas e Assistência Estudantil (PROAE) da UFBA e o apoio financeiro ao pesquisador Pietro Bompert, por meio do Programa SANKOFA (Edital PROAE 15/2016).

Referências

- DENNING, P. The profession of IT beyond computational thinking. **Communications of the ACM**, vol. 52, n. 6, p. 28-30, 2009.
- HIMANEN, P. **The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age**. New York: Random House , 2001.
- MERKLE, L. Computar na Vida e Computar nas Ciências, nas Tecnologias ou nas Artes (desafios sobre algumas poética do interagir). **Cadernos de Informática**, vol. 09, n. 1, p. 18-21, 2016.
- PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.
- PINTO, Á. V. **O Conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, vol. 1, 2005.
- PRETTO, N. D. L. **Educação, culturas, e hackers: escritos e reflexões**. Salvador: EDUFBA, 2017.
- _____. **Reflexões: Ativismos, redes sociais e educação**. Salvador: Edufba, 2013.
- TORVALDS, L. What Makes Hackers Tick? a.k.a. Linus's Law. In P. Himanen, **The hacker ethic and the spirit of the information age** (pp. xiii-xvii). New York: Random House,

2001.

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

WING, J. M.; STANZIONE, D. Progress in computational thinking, and expanding the HPC community. **Communications of the ACM**, vol. 59, n. 7, p. 10-11, 2016.

YADAV, A.; STEPHENSON, C.; HONG, H. Computational Thinking for Teacher Education. **Communications of the ACM**, vol. 60, n. 4, p. 55-62, 2017.