

A Transversalidade do Pensamento Computacional: Algumas Justificativas

Antonio Alexandre Lima^{1,2}, Márcio Canedo de Oliveira¹,
Maria Augusta S. N. Nunes¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Informática - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – Av. Pasteur, 458 – 22290-250 – Rio de Janeiro – RJ – Brazil

² Faculdade de Formação de Professores – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – R. Francisco Portela, 1470 – 24435-005 – São Gonçalo – RJ – Brazil

profaalima@gmail.com, canedomco@edu.unirio.br, gutanunes@gmail.com

Abstract. *The man who works and changes nature has, in recent years, adhered to his basic skills and competences, literacy and Computational Thinking (CT). These characteristics, in turn, have changed the ways they are perceived in recent years and, here, the proposal for their application in the teaching of Financial Education. A possible line of reasoning is presented in view of the dynamics of its meaning, the protagonism of the individual, the importance of their emancipation and the transversal role of CT, which justify its relevance in contemporary times. In addition, examples of applications and connections at the national level (Brazil) are presented in a descriptive way and in justification of the survey carried out.*

Resumo. *O homem que trabalha e muda a natureza tem, nos últimos anos, aderido às suas habilidades e competências básicas, o letramento e o Pensamento Computacional (PC). Estas características, por sua vez, têm alteradas as formas que são percebidas nos últimos anos e, aqui, a proposta da sua aplicação junto ao ensino de Educação Financeira. Uma possível linha de raciocínio é apresentada tendo em vista a dinâmica do seu significado, o protagonismo do indivíduo, a importância de sua emancipação e o papel transversal do PC, que justificam sua relevância na contemporaneidade. Ademais, exemplos de aplicações e de conexões em âmbito nacional (Brasil) são apresentados de forma descritiva e em justificativa ao levantamento realizado.*

1. Introdução

Através do trabalho é que o indivíduo age sobre a natureza e transforma o natural em social, cria e desenvolve suas funções ao passo que de forma indissociável, a natureza age sobre ele e o transforma. Os indivíduos como seres inseridos nos modelos de sociedade contemporânea, tal qual é conhecida, têm nas suas relações de trabalho uma de suas formas de interação social e, mais que isso, sua forma de subsistência para o exercício das demais formas de interação social, logo, pensar sobre o indivíduo moderno passa por pensar nele e suas relações de trabalho [Correa e Souza 2016], [Franco 1989] e [Leite 2017].

A relação entre indivíduo e trabalho foi abordada das mais diversas maneiras na história da humanidade, de forma a problematizar a relação entre as questões sociais do

trabalho, dotada de seu intrínseco processo de alienação dentro do sistema capitalista vigente e sua relação com cada indivíduo, em seu respectivo momento histórico, com os aspectos de desenvolvimento dos recursos tecnológicos inerentes deste momento [Leite 2017].

Atualmente, cientes do aprofundamento das distorções que este modelo tem provocado, uma série de diretrizes e ações têm sido formuladas, entre outros agentes, pela Organização das Nações Unidas (ONU) e empregadas mundialmente visando uma forma mais humanizada e socio-ambientalmente referenciada de progresso, o desenvolvimento sustentável. Os objetivos do desenvolvimento sustentável conversam com as aflições do momento em que se inserem e orientam em torno de um apelo global à ação para erradicar a pobreza, proteção do meio ambiente e pela garantia que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade [ONU 2022].

Desta forma, cabe à educação, uma vez inclusiva, equitativa e de qualidade, o papel de promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida do indivíduo, de forma a viabilizar as esperadas transformações sociais. Processos pelos quais é inevitável a oportunidade de que os alunos possam adquirir conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento e estilo de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável [ONU 2022].

Para isso, entretanto, é necessário compreender o ambiente educacional tal como é: diverso e múltiplo. Os encontros entre contextos sociais, regionais, individuais e afins são capazes de gerar desde tensões até aprofundamento de relações. Ser diferente não significa mais ser o oposto do normal, mas apenas ser diferente [Marques, 2003]. Este é, com certeza, o dado inovador: o múltiplo como necessário. Nesse mesmo sentido, para Mantoan (2006), “há diferenças e há igualdades, e nem tudo deve ser igual nem tudo deve ser diferente, é preciso que tenhamos o direito de ser diferente quando a igualdade nos descaracteriza e o direito de ser iguais quando a diferença nos inferioriza”. Diante disso, é importante a inserção da inclusão como realidade constante, de forma que o acolhimento a essa diversidade seja presente e faça com que o ambiente escolar seja propício ao aprendizado e criação de relações para todos. O que apenas é possível com abertura do próprio educador para conhecimento dessas nuances da diferença, sendo contribuinte para um cenário de “educação libertadora”, como define Paulo Freire (2002, p. 70), em que o diálogo entre alunos e alunos e professor cultive em cada um a noção de agente ativo e presente, logo, incluídos, parte ativa desse todo.

A presente produção tem como objetivo trazer reflexões sobre a abrangência do Pensamento Computacional (PC) de forma a permear proposições que venha a contribuir dentro de uma natureza de revisão bibliográfica narrativa, através de uma abordagem do PC do ponto de vista contemporâneo, considerando suas nuances históricas e pedagógicas. E, com tantas possibilidades na transversalidade, aqui, a Educação Financeira é trazida como um assunto potencialmente inclusivo.

2. Tecnologias de Informação e Comunicação

Torna-se inevitável observar o contexto em que o avanço do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação estão inseridos no sistema capitalista atual. O

desenvolvimento, não necessariamente está associado aos objetivos de sustentabilidade, o que também não implica, de forma direta e determinística, em melhores e mais sustentáveis aplicações. E, mesmo que tivessem assim associados, ainda teriam desdobramento, de forma inevitável, no declínio da necessidade da força de trabalho para atividades primárias substituídas por máquinas de baixo valor agregado ou softwares de simples programação [Leite 2017], [Luz 2008] e [Romero *et al.* 2017].

Posto isso, através da análise temporal, há a capacidade de identificar que, no curso da história, as tecnologias e seus avanços também alteraram as competências e habilidades úteis aos indivíduos em sociedade. Há habilidades que se destacam pela sua longa trajetória associada ao ser humano social, logo, que não ficaram obsoletas durante o processo histórico de desenvolvimento da tecnologia, por exemplo, a capacidade de colaboração e trabalho em equipe. Enquanto isso, existe outro grupo de habilidades que são caracterizadas pela sua contemporaneidade e a relação exclusiva com os progressos das tecnologias de informação e comunicação [Romero *et al.* 2017].

Desta forma, a aderência do indivíduo a características que o permitam fugir dessa obsolescência, se destaca entre as competências de adaptabilidade requeridas ao indivíduo contemporâneo, permitindo estabelecer melhores relações com o mundo do trabalho. Nesta seara, novamente reforça-se o papel da educação, apoiada nas tecnologias de informação e comunicação de seu momento histórico, como agente propiciador da qualificação do indivíduo para o trabalho, sendo indispensável e condição primária para o exercício pleno da cidadania e o acesso aos direitos sociais, econômicos, civis e políticos, de tal forma que sua promoção e incentivo, com a colaboração e participação da sociedade, devem visar, também, o pleno desenvolvimento da pessoa e seu preparo para a completude do exercício da cidadania [Romero *et al.* 2017], [Lin *et al.* 2020], [BRASIL 1988], [BRASIL 2018] e [BRASIL 2013].

3. Letramento na “Infoera”

Uma vez organicamente articulada e formadora da base legal da educação nacional, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os demais regulamentos e diretrizes, tais como a Lei de Diretrizes Básicas da Educação (LDB) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), são organizadas e geridas de tal modo que as tecnologias de informação e comunicação incidam transversalmente à proposta curricular da Educação Básica, de maneira a manter o compromisso com os saberes de dimensão global e inclusivo para que, ao cuidar e educar, seja possível conseguir: (1) Ampliar a compreensão sobre as relações entre o indivíduo, o trabalho, a sociedade e a espécie humana, seus limites e suas potencialidades, em outras palavras, sua identidade terrena; (2) Adotar estratégias para que seja possível, ao longo da Educação Básica, desenvolver o letramento emocional, social e ecológico; o conhecimento científico pertinente aos diferentes tempos, espaços e sentidos; a compreensão do significado das ciências, das letras, das artes, do esporte e do lazer; (3) Ensinar a compreender o que é ciência, qual a sua história e a quem ela se destina; (4) Viver situações práticas a partir das quais seja possível perceber que não há uma única visão de mundo, portanto, um fenômeno, um problema, uma experiência podem ser descritos e analisados segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento, que variam no tempo, no espaço, na intencionalidade; (5) Compreender os efeitos da “infoera”, sabendo que estes atuam, cada vez mais, na vida das crianças, dos adolescentes e adultos, para que se reconheçam, de um lado, os estudantes, de outro, os profissionais da educação e a família, mas

reconhecendo que os recursos midiáticos devem permear todas as atividades de aprendizagem [BRASIL 2018], [BRASIL 2013] e [BRASIL 1996].

Tais efeitos da “infoera” são perceptíveis na inserção dos dispositivos computacionais no dia a dia de tal forma que passa a ser natural a adoção do ensino de computação em séries fundamentais não restrita a uma técnica ou a uma disciplina, mas dentro da sua transversalidade, como uma forma de organização do pensamento para o letramento matemático e o PC [BRASIL 2018] e [BRASIL 2013].

Assim, o letramento matemático, oriundo de desenvolvimento do raciocínio, da capacidade de representação, comunicação e argumentação e a metacognição se destacam como conjunto de habilidades a serem desenvolvidas por métodos que podem variar entre a resolução de problemas, método de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem pelo indivíduo, de forma a servirem como base para o desenvolvimento do PC no indivíduo [BRASIL 2018] e [Romero *et al.* 2017].

Demandas reconhecidas em 17 de fevereiro de 2022, em reunião do Conselho Nacional de Educação (CNE), com a aprovação, por unanimidade, das “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, inserindo a Computação, seus fundamentos e tecnologias no sistema educacional brasileiro.

4. Primeira Fase do Pensamento Computacional – a Computação

O processo de reflexão acerca do PC nasce formalmente a partir de profissionais da área de ciências da computação, tomando como habilidades que se tornaram fundamentais para outros segmentos construírem a solução de problemas e melhoria de processos. Nesse sentido, Wing (2006) afirma que, além do processo de leitura, escrita e aritmética, as dimensões do pensamento matemático devem ser inseridas no processo educacional e, de formação analítica, de todos [Wing e Togyer 2011].

Nos primeiros momentos, as abordagens iniciais associavam o PC estritamente ao entendimento de algoritmos, mas, com o decorrer dos estudos, se tornou fundamental a devida compreensão e aplicabilidade deste conceito e, para decomposição em diferentes papéis, relativos à abstração, decomposição, avaliações, generalização e pensamento algorítmico. Sendo assim, tais linhas de pensamento subsidiam a construção de um processo educacional que contemple as demandas do século XXI [Romero *et al.* 2017], [Lin *et al.* 2020] e [Castro *et al.* 2019] de tal forma que o tema pôde ser abordado em diferentes organismos que pensam a educação e o educador, tais como o International Society for Technology in Education (ISTE) e a Computer Science Teacher Association (CSTA) [Cansu e Cansu 2019].

Nesta fase, a descrição do PC por autores como Papert (1996) conceitua dois extremos avaliativos: o desenvolver soluções e o solucionar problemas, além de destacar o papel de estabelecer conexões entre estes. Assim, possibilita-se a aplicação de determinadas habilidades baseadas em modelos matemáticos, científicos e sociais, de forma a possibilitar também o aumento de produtividade, inventividade e criatividade dos que são apresentados a esse processo [Guarda e Pinto 2020]. Uma abordagem de ensino baseada no PC pode ser utilizada no aprendizado de programação, principalmente para jovens e usando ferramentas que motivem e estimulem a criatividade [Brennan e Resnick 2012] e [Zanetti *et al.* 2016].

Assim, autores, até então citados, apresentam uma linha de pensamento compreendida como a primeira fase do PC. Posterior a esse, apresenta-se a segunda fase que se apresenta ao término da primeira citada e que perdura até os dias atuais [Guarda e Pinto 2020].

5. Segunda Fase do Pensamento Computacional – a Abrangência

O PC não se estabelece como uma abordagem teórica indiretamente aplicada exclusivamente no contexto de prática docente. Esta se apresenta como uma área impulsionadora do processo de aprendizado e que necessita ter sua relevância apresentada para os estudantes [Kong e Abelson 2019].

Wing, na denominada segunda fase do PC, traz essa linha de conhecimento como os “processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas e suas soluções para que seus resultados sejam representados de uma forma que possa ser executada por um agente de processamento de informações”. De acordo com essa definição, o agente de processamento pode ser identificado em mais vertentes como, por exemplo, computador, máquinas e o próprio ser humano [Wing 2006] e [Selby *et al.* 2010].

O desenvolvimento proveniente desses personagens atribui um conceito que vai além da resolução de problemas a partir de algoritmos, levando a um significado que inclua a representação de dados, o pensamento algorítmico e as habilidades que podem ser desenvolvidas usando, ou não, a tecnologia [Wing 2006].

Comparativamente com os modelos puramente conteudistas, os modelos aplicados no século XXI tendem a usufruir de recursos que conectem o aluno com questões sociais, tornando-o um protagonista do processo de aprendizagem. Como forma de apoiar tais indivíduos, é possível visualizar as habilidades comunicação, colaboração, pensamento crítico e criatividade (denominadas como 4Cs) como aquelas que são suporte para a construção do conhecimento que possibilite paralelos entre os conteúdos e as particularidades sociais. Tais habilidades suportam a capacidade de desenvolvimento do pensamento do indivíduo à superação de desafios locais e globais, do pensamento crítico, comunicação assertiva, inovação, resolução de conflitos a partir de negociações eficientes e de posturas colaborativas [Lin *et al.* 2020] e [Freire 1970].

Selby e Woolard (2010) trazem reflexões sobre PC numa perspectiva que vai além daquela oriunda da ciência da computação, em um campo de estudo de competências e habilidades pertinentes ao ensino através do PC alicerçado em: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico. Dessa maneira, é estratégico introduzir transversalmente estas competências e habilidades em diversos campos do conhecimento e, sempre que possível, como interlocutores, as áreas dos saberes através da interdisciplinaridade [Nascimento *et al.* 2018].

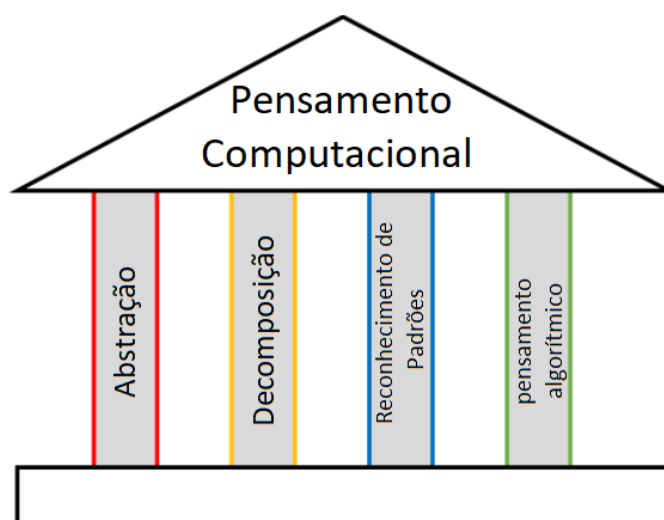


Figura 1. Os quatro pilares do PC [Brackmann et al. 2016] - Adaptado.

6. Desdobramentos: #4c e #5c21

Presentes em definições de PC, que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece como processo de compreensão de ferramentas ou recursos e, de resolução de problemas que envolvem as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos [BRASIL 2018 p. 474], são seis os componentes vinculados ao PC no modelo #5C21, sendo dois destes relacionados com o letramento de códigos e os outros quatro com as tecnologias e resolução colaborativa de problemas do PISA (2015) [Romero *et al.* 2017].

Este é um campo interdisciplinar, e que não se restringe a determinados campos do segmento de ciência, tecnologia, engenharia e matemática [Lin *et al.* 2020]. E, desta forma, o PC, como segmento formal da educação, pode ser categorizado dentro de três principais dimensões: (1) Conceitos computacionais: conceitos introdutórios relativos aos processos de computação. Por exemplo, variáveis e loops; (2) Práticas computacionais: métodos de resolução de problemas em computação. Por exemplo, incrementos, iterações, testes de erros, reuso e remix, abstração e modularização e (3) Perspectivas computacionais: entendimento do estudante entre as tecnologias dominadas e outras tecnologias. Por exemplo, expressão e questionamento sobre o uso de determinadas tecnologias [Lin *et al.* 2020].

Conceituar, praticar e dar perspectivas, sempre com o aluno como personagem principal e a realidade do mesmo como pano de fundo, são parte indissociável de uma aprendizagem realmente transformadora e emancipadora. Neste caso, o uso de materiais de divulgação científica são, não só, de grande valia, como também ajudam a construir um elo entre o aluno e o conceito se faz um recurso mais do que bem-vindo [Freire 1970].

A tira extraída do Almanaque para Popularização de Ciências da Computação apresenta, de maneira lúdica, os pilares do PC, configurado em uma contação de história em formato de desenhos em quadrinhos. Nele tem-se a personagem redentora dos conceitos apresentados para os estudantes. Os desdobramentos provenientes dessa troca corroboram para o entendimento dos estudantes sobre o tema [Nunes *et al.* 2020].



Figura 2. Trecho do Almanaque para Popularização de Ciências da Computação, onde há a formalização dos conceitos de PC [Nunes et al. 2020].

Dentro deste contexto, há frentes de estudo em ensino que procuram associar PC à aprendizagem baseada em jogos. Esse tipo de associação confere desde jogos de implementação analógica como, por exemplo, os de tabuleiros, até aqueles que se apresentam totalmente em interface online. Com isso, é possível observar consideráveis potencialidades, destacando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e de resolução de problemas. Além disso, tais jogos podem atuar como mecanismo de envolvimento dos alunos para que se mantenham conectados no processo em andamento. No entanto, para que seja possível compreender as potencialidades de jogos do tipo, torna-se relevante testá-los experimentalmente e considerando parâmetros mais específicos [Romero *et al.* 2017].

7. Pensamento Computacional e o Ensino de Programação

Wing e Togyer (2011) abordam o PC por processos de pensamento que envolvem a formulação de problemas e suas conseqüentes soluções, para que estas sejam representadas de maneira a serem efetivamente executadas por, ao menos, um agente de processamento de informação [Wing 2006].

Não obstante, o PC traz, não somente, a possibilidade da visão de diversas áreas do conhecimento sob perspectivas distintas para aquela mencionada como tradicional. Traz, também, recursos lógicos, metodológicos, lúdicos e a possibilidade de construção do conhecimento de uma maneira mais plural relacionados com comunicação, colaboração, pensamento crítico e de criatividade, tais como, pilares para uma formação ampla e que se comunicam com as demandas sociais ascendentes. [Kembara *et al.* 2019], [Araújo *et al.* 2018], [Avila *et al.* 2017] e [Gaudencio *et al.* 2018].

A atividade de programação se dá por meio do PC, com o projetar, escrever, testar, depurar e manter um conjunto de informações e instruções expressas por meio de código previamente delimitado. Este não se estabelece como pensamento linear, trazendo a construção de uma abordagem orientada para protótipos, não podendo considerar

somente as técnicas para decodificar os programas, mas superiormente os diferentes componentes relativos aos conhecimentos prévios do discente e a sua capacidade de desenvolver soluções criativas para o problema proposto [França *et al.* 2021], [Pereira *et al.* 2019] e [Bedregal-Alpaca *et al.* 2020].

Para o aprendizado de programação propõe-se etapas que podem, neste cenário, serem dialogicamente incorporadas às questões sociais e do indivíduo em emancipação e, uma vez o discente dotado das bases do PC, outrora assentadas, podem ser capazes de servir como base a uma estratégia de ensino: [Romero *et al.* 2017] (1) A exposição passiva a explicações, vídeos ou tutoriais sobre programação centrados no professor; (2) As atividades procedimentais de programação passo a passo nas quais não há potencial de criatividade para o aprendiz; (3) A criação de conteúdo original por meio de programação individual; (4) A criação de conteúdo original por meio de programação baseada em equipe; (5) A cocriação participativa de conhecimento por meio de programação.

8. Pensamento Computacional e Educação Financeira

Dessa maneira, tendo os conceitos apresentados como motrizes para suporte em modelos de ensino transversais, emerge a possibilidade da aplicação destes, junto ao segmento como o de Educação Financeira. Esta pode trazer suporte para construção de conhecimento e que podem, por exemplo, apoiar temas como: (1) Empreender para compreender: Educação Financeira na prática; (2) A Educação Financeira gerando adultos mais conscientes nas compras; (3) De quem é este dinheiro; (4) Quem não tem dinheiro conta história! E quem tem, conta também!; (5) Projeto de vida: Ser ou existir? [BNCC 2022].

Os temas supracitados são apresentados como possibilidades pedagógicas estabelecidas pelo Portal da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e que, em sua ficha técnica de viabilidade, apresenta necessidade de recursos como, por exemplo [BNCC 2022]: (1) Dinheiro de mentirinha; (2) Sala de informática com acesso à internet; (3) Calculadora financeira (pode-se utilizar um aplicativo para smartphone); (4) Material para confecção de cartazes; (5) Materiais de uso cotidiano do aluno (lápis, caderno, régua, etc.); (6) Livros; (7) DataShow. Com tais recursos, atrelados a um projeto pedagógico robusto e socialmente referenciados, há condições de mobilizar saberes, habilidades, competências, crenças e concepções envolvendo áreas distintas do conhecimento. Entre elas destacam-se a matemática, política, economia, sociologia, antropologia, filosofia, psicologia e ética [Giordano *et al.* 2019].

De acordo com a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) [OCDE 2005, p. 4]: “A Educação Financeira deve começar na escola. As pessoas devem ser educadas sobre questões financeiras o mais cedo possível em suas vidas”. Visto isso, também se destaca a importância das estratégias de desenvolvimento de programação criativa dentro do contexto de PC, podendo envolver tarefas semiabertas ou abertas nas quais o processo e o resultado não estão bem definidos [Zhong *et al.* 2016].

Assim, colocando o aluno como personagem principal do próprio aprendizado e o habilitando a resolução de problemas abertos ou semiabertos, munimo-los de competências e habilidades para suas aplicações além dos limites das concepções academicistas e os habilitamos para o seu pleno uso no exercício das suas próprias resoluções de problemas diários e o exercício de sua cidadania [Freire 1970].

Além disso, a OCDE considera que a Educação Financeira pode ser definida como o processo pelo qual os consumidores/investidores financeiros melhoram a sua compreensão dos produtos, conceitos e riscos financeiros e, através de informações, instruções e/ou conselhos objetivos, desenvolvem habilidades e confiança para tomar consciência dos riscos e oportunidades financeiras, para fazer escolhas bem informadas, para saber onde pedir ajuda e tomar outras medidas eficazes para melhorar seu bem-estar financeiro. Sendo assim, de certa forma e desde que bem contextualizada, a Educação Financeira pode ir além do fornecimento de informações financeiras e consultoria, também trazendo ao indivíduo certa noção de seu lugar social e suas opressões. [OCDE 2005, p. 4].

Ainda, estudos correlacionando Educação Financeira e PC são apresentados por Baroni *et al.* (2019), onde as habilidades desenvolvidas na esfera do PC atuam como suporte para tomada de decisões em questões financeiras. Através de análises reflexivas e críticas, é possível identificar contribuições para o processo de pensamento, de raciocínio, de resolução de problemas e de organização de ideias em prol de um melhor posicionamento em questões financeiras [Baroni *et al.* 2019].

Tais desdobramentos se apresentam como aqueles que convergem com as necessidades da sociedade contemporânea, que tendem a migrar do ensino puramente conteudista e segmentado em disciplinas, para aquele que estabelece o aluno como protagonista do processo educacional, dialogando com as diretrizes do currículo com os conhecimentos que já detém. O aprendizado das áreas de conhecimento tradicionalmente curriculares, tais como ciências da natureza, ciências humanas, matemática e linguagens, podem, assim, contemplar uma educação problematizadora, corroborando para que seu processo de aprendizagem seja emancipador e não puramente bancário [BNCC 2022], [MEC 2022], [Bedregal-Alpaca *et al.* 2020], [Zhong *et al.* 2016] e [Freire 1970].

9. Considerações Finais

A relação entre indivíduo e trabalho existe de forma inevitável, mantendo, em si, as características que resistem ao tempo e associando-se com as características de cada contemporaneidade e os correspondentes desenvolvimentos das tecnologias de informação e comunicação. Tais transformações se desdobram sobre as competências e habilidades de adaptabilidade desejadas do ser de cada era. Neste cenário é que, não foge de suas transformações, a educação e seus pensares acerca da capacitação do cidadão emancipado e hábil ao trabalho, inseridas no processo de alienação do sistema capitalista vigente e sua relação com cada indivíduo.

Para que a educação, emancipadora e efetiva, seja possível, faz-se necessário pensá-la, também, como inclusiva. Isto, pois, a inclusão favorece o reconhecimento do direito de todos em partilha um mesmo espaço de aprendizagem. Nesse cenário, as diferenças são respeitadas, valorizadas e entendidas como elemento capaz de singularizar cada um e, conseqüentemente, entendê-lo como agente transformador. Com isso, tendo como centro o trabalho com a identidade, a diferença e a diversidade para a construção de metodologias, materiais e processo de comunicação que deem conta de atender o que é comum e o que é específico entre todos, sejam esses alunos de distintas idades, raças, etnias, orientações sexuais, identificações de gênero e contextos regionais, sociais. Com isso, abarcando os seres humanos reais, em suas individualidades, com foco prioritário aos historicamente excluídos do processo educacional.

Essa educação problematizada e contemporânea, atenta às demandas sociais em efusão não pode ignorar os objetivos do desenvolvimento sustentável, conversando com as aflições do momento em que se inserem e orientam em torno de um apelo pelo global desfrutar de paz e de prosperidade. Para isso, compreendem os efeitos da “infoera”, apropriados da instrução que, cada vez mais, na vida, o reconhecimento dos recursos tecnológicos deve, transversalmente, permear atividades de aprendizagem.

O processo de reflexão acerca do PC, nascido a partir de profissionais da área de ciências da computação, não resistiu a simplicidade de seu fomento através de habilidades como a solução de problemas e melhoria de processos, urgindo por modelos aplicados que tendem a usufruir de recursos que conectam o aluno com questões sociais do meio em que está inserido, tornando-o um protagonista do próprio processo de aprendizagem.

E é nesse sentido que o modelo #5C21, devidamente problematizado, avança ao estabelecer, como parte integrante do ensino de PC, o processo de compreensão de ferramentas ou recursos e de resolução de problemas que envolvem as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos. Isto posto, trata-se de um campo interdisciplinar a ser explorado no limite da sua capacidade de transversalidade.

Dentro deste contexto, há frentes de estudo em ensino que procuram associar PC com outros modais de aprendizagem, como o baseado em jogos que podem atuar como mecanismo de envolvimento dos alunos para que se mantenham conectados no processo em andamento, podendo fazer uso, também, de estratégias de desenvolvimento de programação criativa dentro do contexto de PC, que podem, por sua vez, envolver tarefas semiabertas ou abertas nas quais o processo e o resultado não estão bem definidos.

O processo de aprendizado através do PC e, conseqüentemente, da educação, deve ser visto, portanto, como inacabado e com possibilidades de contribuições e evolução temporal. Isto porque suas mudanças são indissociáveis ao papel do aluno como protagonista, resultado de um processo de inclusão, e da inerente necessidade de ser socioambientalmente referenciado. Assim, obrigatoriamente se vale dos conhecimentos prévios do aluno e das tecnologias de informação e comunicação disponíveis no momento histórico, de tal forma que o processo de aprendizagem seja contemporâneo e emancipador ao indivíduo e nunca desatualizado ou puramente bancário.

Referências

- Araújo, L., Silveira, H. U. C. da e Mattos, M. (2018). Ensino do pensamento computacional em escola pública por meio de uma plataforma lúdica. <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8284>, [acesso em 8 jun 2022].
- Avila, C., Cavalheiro, S., Bordini, A., et al. (2017). *Metodologias de Avaliação do Pensamento Computacional: uma revisão sistemática*.
- Baroni, A. K. C., Silva, E. C. Da, Maltempi, M. V. e Javaroni, S. L. (2019). Educação financeira e as contribuições do pensamento computacional em uma proposta de atividade voltada à tomada de decisão. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, v. 3, n. 2, p. 151–179.
- Bedregal-Alpaca, N., Padron-Alvarez, A., Castañeda-Huaman, E. e Cornejo-Aparicio, V. (2020). Design of Cooperative Activities in Teaching-Learning University Subjects:

- Elaboration of a Proposal. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, v. 11, n. 4.
- BNCC (2022). Educação Financeira na BNCC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/pesquisar?q=Educa%C3%A7%C3%A3o%20financeira>, [acesso em 8 jun 2022].
- Brackmann, C., Barone, D., Casali, A., Boucinha, R. e Muñoz-Hernandez, S. (2016). Computational thinking: Panorama of the Americas. In *2016 international symposium on computers in Education (SIIE)*. IEEE.
- BRASIL (1988). Constituição - Compilado. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm, [acesso em 8 jun 2022].
- BRASIL (20 dec 1996). LEI Nº 9.394 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm, [acesso em 8 jun 2022].
- BRASIL, Ministério da Educação (2013). *Diretrizes curriculares nacionais da educação básica*. Brasília: Ministério da Educação.
- BRASIL, Ministério da Educação (2018). BNCC - Base Nacional Comum Curricular. . MEC - Ministério da Educação e Cultura. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>, [acesso em 20 dez 2022].
- Brennan, K. e Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. p. 25.
- Cansu, S. K. e Cansu, F. K. (2019). An Overview of Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, v. 3, n. 1.
- Castro, E., Sakata, T. e Zaina, L. (2019). Explorando o potencial da interação NUI em um jogo de pensamento computacional para crianças. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 27, p. 140.
- Correa, M. A. P. da C. e Souza, R. L. (2016). Origem e relação do trabalho com o ser humano e as limitações do trabalho na prisão / Origin and work relationship with human being and labor limitations in prison. *Textos & Contextos (Porto Alegre)*, v. 15, n. 1, p. 126.
- França, R. S. De, Falcão, T. P., Peres, F. e Moraes, D. (2021). Uma Análise da Emergência de Pensamento Computacional em Práticas de Desenvolvimento de Jogos Digitais na Educação do Campo. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)*. . SBC. <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/14476>, [acesso em 8 jun 2022].
- Franco, M. L. P. B. (1989). Possibilidades e limites do trabalho enquanto princípio educativo. *Cadernos de Pesquisa*, n. 68, p. 29–38.
- Freire, P. (1970). Pedagogia do oprimido. *SA Primera edicion, Mexico*,
- Freire, Paulo. Algumas reflexões em torno da utopia. In: FREIRE, Ana Maria de Araújo (org.). *Pedagogia dos Sonhos Possíveis*. São Paulo: UNESP, 2001b.
- Gaudencio, M., Silva, S. D., Sampaio, S. S. S. e Sampaio, L. (2018). Classificação de Questões de Matemática nas Diferentes Competências da Matemática e do Pensamento Computacional. <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8298>, [acesso em 8 jun 2022].

- Giordano, C. C., Assis, M. R. da S. e Coutinho, C. de Q. (2019). A Educação Financeira e a Base Nacional Comum Curricular. *EM TEIAS* *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 10, n. 3.
- Guarda, G. F. e Pinto, S. C. C. S. (2020). Dimensões do Pensamento Computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. SBC. <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12902>, [acesso em 8 jun 2022].
- Kembara, M., Rozak, R. e Hadian, V. (2019). *Research-based Lectures to Improve Students' 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking, and Creativity) Skills*.
- Kong, S.-C. e Abelson, H. [Eds.] (2019). *Computational Thinking Education*. Springer Nature.
- Leite, A. A. M. (2017). O trabalho e a origem do homem em sociedade: Uma análise através da filosofia de Marx e Lukács. *Cadernos Cajuína*, v. 2, n. 2, p. 79–84.
- Lin, S.-Y., Chien, S.-Y., Hsiao, C.-L., Hsia, C.-H. e Chao, K.-M. (2020). Enhancing Computational Thinking Capability of Preschool Children by Game-based Smart Toys. *Electronic Commerce Research and Applications*, v. 44.
- Luz, R. S. Da (2008). Trabalho alienado em Marx : a base do capitalismo.
- Mantoan, M. T. E. (2006) *Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?* São Paulo: Moderna, 2006.
- Marques, Luciana Pacheco, Marques, Carlos Alberto. (2003). Do universal ao múltiplo: os caminhos da inclusão. In: LISITA, Verbena Moreira S. de S. e SOUSA, Luciana Freire E.C.P. (orgs.) *Políticas Educacionais, Práticas Escolares e Alternativas de Inclusão Escolar*.
- MEC, M. da E. e C. (2022). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) Parte I - Bases Legais*. p. 75.
- Nascimento, C., Santos, D. A. e Tanzi, A. (2018). Pensamento Computacional e Interdisciplinaridade na Educação Básica: um Mapeamento Sistemático. . <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8293>, [acesso em 8 jun 2022].
- Nunes, M. A. S. N., Santos, C. G. Dos, Silva, L. A. S. e Brito, A. S. B. (2020). Os quatro pilares do Pensamento Computacional. *Almanaque para popularização da Ciência da Computação*, 7. p. 40.
- OCDE (2005). *Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness*. <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/35108560.pdf>, [acesso em 8 jun 2022].
- ONU (2022). *As Nações Unidas no Brasil*. <https://brasil.un.org/pt-br/about/about-the-un>, [acesso em 8 jun 2022].
- Papert, S. (1996). *The connected family : bridging the digital generation gap*. Atlanta, Ga. : Longstreet Press.
- Pereira, F. T. S. S., Araújo, L. G. e Bittencourt, R. (2019). Intervenções de Pensamento Computacional na Educação Básica através de Computação Desplugada. In *Anais do*

Workshop de Informática na Escola. SBC. <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13179>, [acesso em 8 jun 2022].

Romero, M., Lepage, A. e Lille, B. (2017). Computational thinking development through creative programming in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 14, n. 1, p. 42.

Selby, C. C., Selby, C., Woollard, John e Woollard, J (2010). Computational Thinking: The Developing Definition. p. 6.

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

Wing, J. M. e Togyer, J. (2011). Research Notebook: Computational Thinking--What e Why? <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>, [acesso em 8 jun 2022].

Zanetti, H., Borges, M. e Ricarte, I. (2016). Pensamento computacional no ensino de programação: Uma revisão sistemática da literatura brasileira. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*.

Zhong, B., Wang, Q., Chen, J. e Li, Y. (2016). An Exploration of Three-Dimensional Integrated Assessment for Computational Thinking. *Journal of Educational Computing Research*, v. 53, n. 4, p. 562–590.