



Development of computational thinking with on-line practices in times of pandemic: a possible road?

Desenvolvimento do pensamento computacional com práticas on-line em tempos de pandemia: um caminho possível?

Desarrollo del pensamiento computacional con prácticas on-line en tiempos de pandemia: ¿una manera posible?

Gilson Pereira dos Santos Júnior¹ , Simone Lucena² 

¹ Instituto Federal de Sergipe, Lagarto, Sergipe, Brasil.

² Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana, Sergipe, Brasil.

Autor correspondente:

Gilson Pereira dos Santos Júnior

E-mail: gilson.universidade@gmail.com

Como citar: Santos Júnior, G. P., & Lucena, S. (2021). Development of computational thinking with on-line practices in times of pandemic: a possible road? *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 2(1), e12479. <https://doi.org/10.20952/jrks2112479>

ABSTRACT

We live in a society in which mobile and digital technologies are increasingly present in our daily lives and we cannot limit ourselves to knowing how to use them. It is important to know how to adapt them, personalize them and program them, if necessary, to solve our problems. Computational thinking is understood as the human ability to teach, humans or machines, to solve problems with the fundamentals of computing. Its development has gained space in education, formal and non-formal, through face-to-face practices. With the pandemic, the challenge arises to develop this skill with young people from high school in a public educational institution through online practices. In this article, we discuss the didactic design, based on the principles of online education, created for the development of computational thinking with online practices. The preliminary results indicate the feasibility of developing computational thinking from the perspective of online education.

Keywords: Computational thinking. Covid-19. Didactic design. Online education. Pandemic.

RESUMO

Vivemos em uma sociedade em que as tecnologias móveis e digitais estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano e não podemos nos limitar a saber utilizá-las. É importante saber adaptá-las, personalizá-las e programá-las, se necessário, para solucionar nossos problemas. O pensamento computacional é compreendido como a habilidade humana de ensinar, humanos ou máquinas, a resolver problemas com os fundamentos da computação. O seu desenvolvimento tem ganhado espaço na educação, formal e não formal, por meio de práticas presenciais. Com a pandemia, surge o desafio de desenvolver esta habilidade com jovens do

ensino médio de uma instituição pública de ensino por meio de práticas on-line. Neste artigo, discutimos o desenho didático, pautado nos princípios da Educação *online*, criado para o desenvolvimento do pensamento computacional com práticas on-line. Os resultados preliminares indicam a viabilidade de desenvolver o pensamento computacional na perspectiva da Educação *online*.

Palavras-chave: Covid-19. Desenho didático. Educação online. Pandemia. Pensamento computacional.

RESUMEN

Vivimos en una sociedad en la que las tecnologías móviles y digitales están cada vez más presentes en nuestro día a día y no podemos limitarnos a saber utilizarlas. Es importante saber adaptarlos, personalizarlos y programarlos, si es necesario, para solucionar nuestros problemas. El pensamiento computacional se entiende como la capacidad humana de enseñar, humanos o máquinas, a resolver problemas con los fundamentos de la computación. Su desarrollo ha ganado espacio en la educación, formal y no formal, mediante prácticas presenciales. Con la pandemia surge el desafío de desarrollar esta habilidad con jóvenes de bachillerato en una institución educativa pública a través de prácticas en línea. En este artículo, discutimos el diseño didáctico creado para el desarrollo del pensamiento computacional con prácticas en línea. Los resultados preliminares indican la viabilidad de desarrollar el pensamiento computacional desde la perspectiva de la educación en línea.

Palabras clave: Covid-19. Diseño didáctico. Educación en línea. Pandemia. Pensamiento computacional.

INTRODUÇÃO

As tecnologias móveis e digitais estão cada dia mais presentes no cotidiano das pessoas, seja como meio de comunicação, informação, entretenimento ou ferramenta de trabalho. Elas modificaram o modo de pensar, comunicar, agir e interagir dos indivíduos, de forma que seus efeitos reverberam na sociedade, na política, na economia e na educação. Os indivíduos mais jovens, que nasceram rodeados de tecnologias móveis e digitais, aprenderam a usar a tecnologia enquanto utilizavam e utilizavam a tecnologia enquanto aprendiam, de modo que se familiarizaram com elas nesse processo. Este “saber usar”, aparentemente, não é suficiente na sociedade dinâmica, complexa e global que vivenciamos. Logo, não podemos nos limitar ao uso das tecnologias, precisamos compreendê-las e saber adaptá-las, personalizá-las e programá-las, se necessário, para solucionar os problemas do cotidiano.

Atenta às mudanças na sociedade, a Educação acompanha o crescente interesse em estudos e iniciativas, formais e não formais, tipicamente presenciais, de desenvolvimento do pensamento computacional (PC) em crianças e adolescentes, com a justificativa de que o PC é uma habilidade analítica fundamental para formar cidadãos preparados para o século XXI, assim como a leitura, a escrita e a aritmética, conforme defendido por Wing (2006).

O interesse da Educação no pensamento computacional é amplo, as competências trabalhadas diretamente pelos pilares do PC (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo) visam desenvolver a forma de pensar, formular e resolver os problemas com os fundamentos da computação, aprimorando a habilidade de compreensão destes; reconhecimento de padrões; reuso de estratégias de resolução; modelagem e representação computacional do mundo real; concepção, construção, teste e avaliação de soluções; aquisição de dados; paralelismo, simulação e otimização de processos. Indiretamente, o desenvolvimento do PC pode estimular o raciocínio lógico; a capacidade de compreensão, personalização e adaptação do cenário tecnológico; o pensamento crítico; a habilidade de comunicação, negociação e trabalho em equipe; a criatividade; e a compreensão e interpretação textual.

A chegada do covid-19 no Brasil e a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, mediante Portaria MEC nº 343/2020¹ contrasta com uma educação brasileira precária e despreparada para as mudanças porvir. As escolas públicas não possuíam (possuem) infraestrutura para apoiar atividades pedagógicas mediadas por tecnologias digitais em rede, os professores não tinham recursos em suas residências e nem formação ou experiência para ensinar on-line através das lentes de câmeras e parte dos alunos não tinham dispositivos digitais e nem acesso à internet para participar das aulas síncronas e assíncronas no Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Este cenário ocorreu no momento em que pesquisávamos o desenvolvimento do PC com práticas presenciais na disciplina de Introdução ao Algoritmo do curso técnico de nível médio em Redes de Computadores (IRC), ofertada no campus Lagarto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFS/Lagarto), e provocou mudanças radicais no percurso da disciplina e, conseqüentemente, da pesquisa. Assim, ao mesmo tempo em que emergia do acontecimento um campo fértil e singular para “pesquisar a experiência” (Macedo, 2020) de desenvolver o PC com práticas on-line, pautadas nos princípios da Educação *Online*² (Santos, 2005), a literatura realçava a relevância da proposta diante da carência de estudos sobre a temática no contexto a distância (Silva et al., 2018).

Em meio aos momentos de incertezas que vivíamos e atentos às mudanças proporcionadas pelo cenário posto, ecoava da problemática as seguintes questões norteadoras: de que maneira podemos desenvolver o PC na educação básica com práticas não presenciais? Qual desenho didático pode ser adotado no processo formacional³ desta habilidade, considerando o cenário pandêmico, as determinações legais, a missão da instituição de ensino, os objetivos do curso, a ementa da disciplina, as particularidades do pensamento computacional e o cotidiano dos alunos, seus interesses, vivências e experiências?

Na busca por caminhos para responder às questões - pesquisando, formando e nos formando - enquanto ressignificávamos o *espaçotempo*⁴ da disciplina no ERE para desenvolver o PC com práticas on-line, nos embasamos na metodologia da Pesquisa-Formação na Cibercultura (Santos, 2014), no âmbito de uma pesquisa qualitativa, e nos pressupostos epistemológicos da multirreferencialidade (Ardoino, 1998) e do pensamento complexo (Morin, 2015). Neste contexto, a Educação On-line (EOL) é uma modalidade de educação emergente da cibercultura que potencializa a colaboração, a dialogicidade e a interatividade por meio de situações de aprendizagem mediadas com tecnologias digitais em rede (Santos, 2005).

Nesse artigo, apresentamos, brevemente, as mudanças que ocorreram na disciplina com os acontecimentos para, então, discutirmos o desenho didático interativo construído para desenvolver o pensamento computacional com práticas on-line na disciplina de Introdução ao Algoritmo do IRC no ano letivo de 2020.

¹ Portaria que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais no Brasil enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Recuperado de: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>

² O uso da grafia *online*, em itálico e sem hífen, refere-se ao conceito de Educação *online* proposto por Santos (2005) e, portanto, seguiremos a sua grafia para referenciar a metodologia da autora. Nas demais referências ao on-line, seguiremos as recomendações da Academia Brasileira de Letras e utilizaremos a grafia do termo sem itálico e com hífen (on-line).

³ Adotaremos o termo “formacional” no texto ao comungar com o entendimento de Macedo (2016) e do posicionamento do Formacce, grupo de pesquisa sobre curriculoformação da Faced/UFBA, de que a formação ocorre na experiência (sensorial, cognitiva, afetiva, sociocultural, ética, política) em vida coletiva, a partir do encontro com o outro e suas diferenças (heteroformação), o mundo (ecoformação) e o próprio sujeito (autoformação).

⁴ Adotaremos a estética da grafia defendida por Nilda Alves (2003) em termos como *espaçotempo*, pensar-fazer e saberes-fazer, no entendimento de que a junção das palavras expressa a tentativa de superar a dicotomização de conceitos que são indissociáveis.

BASTIDORES DA PESQUISA: DO IFS/CAMPUS LAGARTO E AOS APRENDENTES

O Instituto Federal de Sergipe (IFS) é uma instituição federal de ensino básico, técnico e tecnológico constituída a partir da promulgação da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Sua missão é “promover a educação profissional, científica, técnica e tecnológica de qualidade através da articulação entre ensino, extensão, pesquisa aplicada e inovação para formação integral dos cidadãos” (IFS, 2021). Atualmente, o IFS possui 10 (dez) campi distribuídos no estado, dentre eles, o Campus Lagarto, localizado no município de Lagarto, na região centro-sul de Sergipe. O campus que tem como objetivo

[...] uma formação cidadã que, além dos conhecimentos inerentes ao Ensino Médio, possa ser direcionada para aplicação, desenvolvimento e difusão de tecnologias, com formação em gestão de processos de produção de bens e serviços e capacidade empreendedora e autônoma no seu cotidiano (IFS, 2020, p. 10).

O campus Lagarto oferta à comunidade 3 (três) cursos técnicos integrados ao nível médio, 2 (dois) cursos subsequentes ao nível médio e 5 (cinco) cursos de ensino superior, dentre eles, o curso de nível Médio Integrado ao Técnico em Redes de Computadores (IRC). Este curso visa

Formar Técnicos de Nível Médio em Redes de Computadores capazes de realizar atividades em equipe, sob aspectos organizacionais e humanos, administrando problemas e colocando em prática soluções originais e criativas aos novos desafios profissionais e tecnológicos, através da aplicação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores no domínio das Redes de Computadores (IFS, 2020, p. 10).

A disciplina de Introdução ao Algoritmo, ofertada aos alunos no primeiro ano do IRC, compõe o núcleo tecnológico do curso e se destina a desenvolver o “raciocínio lógico aplicado à solução de problemas através de algoritmos” (IFS, 2020, p. 15). Esta disciplina possui a carga horária de 120 horas-aulas (100 horas-relógio), distribuídas em 3 aulas semanais de 50 minutos durante 40 semanas, para abordar uma ementa que abrange:

Conceitos iniciais de algoritmos e de lógica de programação de computadores com ferramentas e linguagens educacionais como Scratch, Logo e similares. Conceitos básicos de criação de sites com HTML. Introdução à Lógica de Programação. Conceitos básicos para a construção de algoritmos. Tipos de dados. Constantes, variáveis, operadores (aritméticos, relacionais e lógicos), expressões, atribuição, comandos de entrada e saída. Estruturas de decisão e repetição (IFS, 2020, p. 10).

Anualmente, o IRC oferta a comunidade 40 vagas para jovens, da faixa etária entre 14 e 16 anos, que ingressam no ensino médio da instituição vindo do ensino fundamental da rede pública e particular da região centro-sul de Sergipe, principalmente, da rede pública municipal de Lagarto, cujo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) observado para os anos finais do ensino fundamental foi de 4,1⁵, em 2019, abaixo da média nacional de 4,9⁶ pontos.

Estes jovens vivenciam a realidade do campo, de uma típica cidade interiorana, em que se dedicam aos estudos durante a semana e ajudam a família na produção e comercialização dos produtos no contraturno e nos finais de semana. Muitos destes jovens, mesmo com as

⁵ IDEB do município de Lagarto, em Sergipe, observado para os anos finais do ensino fundamental em 2019. Recuperado de: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=9951387>

⁶ IDEB Nacional observado para os anos finais do ensino fundamental em 2019. Recuperado de: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=9951331>

dificuldades financeiras e de acesso à Internet, estão imersos nas culturas digitais⁷ por meio de *smartphones*, próprios ou dos pais, com pacotes de dados limitados de empresas telefônicas ou através da rede sem-fio de banda-larga instalada em suas residências ou nas casas de vizinhos e parentes, que contrataram os serviços oferecidos por pequenos provedores da região.

Nesse momento, vale ressaltar que as disciplinas de introdutórias de programação, inclusive no IFS/Campus Lagarto, geralmente, seguem a pedagogia da transmissão⁸ com aulas expositivas e avaliação somativa. Os conceitos da disciplina são praticados, fixados na memória dos alunos, por meio de extensas e imutáveis listas de exercícios que abordam a resolução algorítmica de problemas, bem definidos, de natureza matemática (média, juros compostos, área e perímetro, números primos etc.) ou de sistemas de informação (controle de venda de uma loja, aluguel de produtos, sistema acadêmico etc.). Fica evidente que esta maneira de desenvolver o pensamento computacional não favorece a autoria e a criatividade dos aprendentes⁹ e desconsidera o cotidiano, as experiências e os interesses dos alunos.

Assim, tendo em vista que o IFS, campus Lagarto, almeja garantir à comunidade da região uma formação cidadã; que o curso de Redes de Computadores visa formar técnicos capazes de trabalhar em equipe para resolver problemas tecnológicos com soluções originais e criativas; que os alunos vivenciam as culturas digitais e possuem vivências, experiências e interesses que destoam das práticas comumente aplicadas nas disciplinas introdutórias de programação; e que as aulas presenciais na instituição foram substituídas pelo ensino remoto emergencial, aproveitamos a oportunidade para experienciar o desenvolvimento do pensamento computacional com práticas on-line, pautadas nos princípios da Educação *Online* (Santos, 2005), na disciplina de Introdução ao Algoritmo, almejando aproximar as atividades das culturas digitais e do cotidiano dos alunos.

Antes de apresentarmos o desenho didático interativo construído, colaborativamente com/pelos alunos, ao longo do ano letivo de 2020, faz-se necessário aprofundar os conceitos acerca do Pensamento Computacional e da Educação On-line.

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A EDUCAÇÃO ONLINE

Pensamento computacional, do inglês *computational thinking*, foi termo anunciado por Jeannette Wing, em 2006, para defender que todos desenvolvessem, ao longo da formação, a habilidade analítica de pensar computacionalmente, assim como ocorre com a leitura, escrita e aritmética. Para ela, o “[...] pensamento computacional envolve a resolução de problemas, o projeto de sistemas e a compreensão do comportamento humano, com base nos conceitos fundamentais da ciência da computação” (Wing, 2006, p. 33, tradução nossa).

Ao longo dos anos a definição de pensamento computacional foi modificada por especialistas em congressos da área. Em 2014, Jeannette Wing atualizou o seu entendimento para enfatizar que este modo de pensar abrange desde a formulação até sua resolução do problema. Para a autora, o PC é “o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de forma que um computador - humano ou máquina - possa efetivamente executá-lo [...]” (Wing, 2014, s/p).

Em 2015, o relatório do European Schoolnet (2015) apontou que 17 países europeus e Israel integraram os conceitos ao currículo escolar ou planejavam a sua inclusão. Tais mudanças nos currículos formais da educação básica seguem em consonância com a

⁷ Adotamos o termo culturas digitais no texto, comungando com o entendimento de Lucena (2016) de que no digital as culturas são plurais, elas mesclam-se, atualizam-se e reinventam-se nos acontecimentos cotidianos.

⁸ A pedagogia da transmissão, na perspectiva de Silva & Claro (2007) a partir das leituras de Paulo Freire (1982) e suas críticas à “Educação Bancária”, simboliza uma postura de professor que simplesmente transmite o conhecimento em torno do objeto ou conteúdo.

⁹ Utilizamos o termo “aprendentes” em referência a todos que aprendem no processo formacional, alunos e professores. Desta forma, buscamos derrubar as hierarquias entre eles, se distanciar da “Educação Bancária”, mostrando que o professor também aprende com os alunos durante o processo.

reestruturação recente das provas do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) que, em 2021, avaliará os conceitos do PC nas questões de matemática.

O PISA 2021 compreende a matemática no contexto de um mundo em rápida mudança, impulsionada por novas tecnologias e tendências nas quais os cidadãos são criativos e empenhados, formulando juízos e decisões não-rotineiros para utilização individual e no âmbito da sociedade em que vivem. Isso coloca em foco a capacidade de raciocinar matematicamente, que sempre fez parte da estrutura conceitual do PISA. Esta mudança tecnológica também cria a necessidade dos alunos entenderem os conceitos de pensamento computacional que fazem parte da literacia matemática (PISA, 2020).

O Brasil ainda não despontou no cenário mundial de países que incentivam o desenvolvimento do pensamento computacional, embora o número de iniciativas formais e informais tenha crescido nos últimos anos. Dentre os avanços mais relevantes do país no sentido de impulsionar a formalização do PC na Educação Básica podemos destacar as menções desta habilidade associada à matemática na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2018. Nela,

A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos. No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração (Brasil, 2018, p. 471).

Ainda de acordo com a BNCC, a inclusão do PC no ensino médio, destina-se a preparar os jovens para as transformações na sociedade a partir das tecnologias digitais e a computação, de modo que eles desenvolvam 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). De forma macro, o pensamento computacional pode ser organizado em 4 (quatro) dimensões ou pilares, são eles: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Geralmente, ao se deparar com um problema difícil, nós precisamos quebrá-lo em partes menores, compreensíveis, de modo a facilitar a sua resolução (decomposição). Ao analisar as partes é possível identificar padrões ou similaridades com os problemas anteriormente resolvidos, cuja estratégia de resolução ou a própria solução pode ser empregada integralmente, ou após adaptações, para solucionar o problema atual (reconhecimento de padrões). É comum, ao longo do processo, ignorar detalhes sobre o problema que não contribuem para pensar sua resolução (abstração). Por fim, a solução é descrita em instruções claras, objetivas, finitas e não ambíguas mediante um conjunto de símbolos e sintaxes, compreensível por humanos ou máquinas no intuito que eles possam entendê-las e executá-las, de modo a automatizar a resolução do problema (algoritmo) (Brackmann, 2017).

Os pilares do pensamento computacional podem ser trabalhados com atividades de diferentes abordagens. O relatório do National Research Council (2011) mostrou que para desenvolver o PC é necessário aprender a reconhecer sua aplicação e uso em diferentes domínios, inclusive em atividades do cotidiano. Neste, atividades como jogar e desenvolver jogos; criar e manipular modelos para simular e explicar fenômenos científicos; resolver problemas de engenharia ou de contextos específicos; e contar histórias são indicadas para desenvolver o PC. Para além destes, Almeida & Valente (2019) incluíram a computação desplugada e a robótica educacional como atividades em que se pode trabalhar o PC.

Embora as TDIC tenham avançado tecnologicamente e permitam que os jovens estejam cada vez mais presentes e conectados em rede, vivenciando as culturas digitais no ciberespaço, a literatura evidenciava, em 2018, a priorização de iniciativas presenciais de desenvolvimento do pensamento computacional na educação formal e informal (Silva et al., 2018), ignorando, de certo modo, as culturas dos sujeitos e as potencialidades da aprendizagem em rede.

Com a suspensão das aulas presenciais durante a pandemia e a necessidade de seguir com o processo educacional, professores e gestores tiveram que (re)pensar as práticas pedagógicas para considerar atividades síncronas e assíncronas mediadas por tecnologias digitais nos moldes do ensino remoto emergencial (ERE), conforme assevera Moreira & Schlemmer (2020, p. 8).

[...] a suspensão das atividades presenciais físicas, um pouco por todo o mundo, gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para a realidade online, transferindo e transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem, naquilo que tem sido apelidado de ensino remoto de emergência.

A transposição do ensino presencial para o virtual realçou as fragilidades historicamente conhecidas da educação. O professor continuou a ser o pólo emissor - detentor do saber, que ministra aulas expositivas, massivas e centradas no conteúdo - e seus alunos, geograficamente dispersos, eram espectadores que assistiam a transmissão dos conteúdos em aulas on-line (em tempo real) ou gravadas (Moreira & Schlemmer, 2020). Não havia espaço para o diálogo entre alunos e professores, seja pelo modelo de transmissão das aulas adotado pela escola (inspirado no ensino a distância do século XX), pela falta de dispositivo de acesso à rede ou pela timidez dos alunos. Mesmo em situações que o modelo oportunizava a dialogicidade, a voz dos alunos era cerceada devido às limitações de recursos de áudio e vídeo ou pela autoridade do professor, que “muta” seus alunos para minimizar o ruído durante a exposição dos conteúdos.

Por entender que o ERE foi forjado como um modelo não presencial, de comunicação em massa, unidirecional (do professor para seus alunos) e dissociado das culturas digitais dos jovens, optamos por destinar o *espaçotempo* da disciplina de Introdução ao Algoritmo para desenvolver o pensamento computacional com práticas on-line, pautadas nos princípios da Educação *Online*, em encontros síncronos e assíncronos mediados por tecnologias digitais em rede.

A Educação *online* (EOL) é uma modalidade de educação que potencializa situações de aprendizagem mediadas por tecnologias digitais em encontros presenciais, à distância ou híbridos. Nesta, os atores sociais

[...] podem até encontrar-se geograficamente dispersos, entretanto, em potência estão juntos e próximos, compartilhando informações, conhecimentos, seus dispositivos e narrativas de formação a partir da mediação tecnológica dos e com as interfaces e dispositivos de comunicação síncronas e assíncronas e de conteúdos hipertextuais disponíveis no ciberespaço a partir do AVA (Santos, 2014, p. 55-56).

É uma modalidade de educação emergente da cibercultura e surge “[...] do conjunto imbricado de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (Silva, 2003, p. 11). Ela não deve ser considerada uma evolução da EAD, conforme advoga Santos (2014), pois, fundamenta-se na dialogicidade, interatividade, colaboração, intervenção, autoria, cocriação e comunicação com liberação do pólo de emissão.

Para Pimentel & Carvalho (2020), oito princípios fortalecem a EOL na contemporaneidade, são eles: (i) conhecimento como “obra aberta”; (ii) curadoria de conteúdos online; (iii) ambiências computacionais diversas; (iv) aprendizagem colaborativa; (v)

conversação, interatividade; (vi) atividades autorais; (vii) mediação docente ativa; e (viii) avaliação formativa e colaborativa, baseada em competências.

Ao encarar o conhecimento como “obra aberta” - um produto inacabado, construído em ato, em um movimento sem fim de ressignificação e cocriação com/pelos alunos -, Pimentel & Carvalho (2020) buscam valorizar os múltiplos saberes destes e retratar o seu cotidiano, suas vivências e experiências. Nesse processo, o professor deve promover a interatividade com/entre os alunos por meio de conversas abertas ao inesperado e assumir o papel de mediador, aquele que incentiva a pesquisa, a construção do conhecimento colaborativamente e a autoria dos alunos com atividades autorais, em detrimento ao indivíduo detentor do saber e único emissor do conhecimento.

O professor pode buscar, selecionar, organizar, adaptar e compartilhar objetos de aprendizagem, recursos audiovisuais, livros digitais, artigos, textos e hipertextos com seus alunos a fim de construir colaborativamente roteiros de aprendizagem. Ele pode ainda escolher múltiplos sistemas computacionais, redes sociais e aplicativos com os alunos para compor as ambiências computacionais que apoiarão a aprendizagem, considerando, assim, as culturas digitais destes (Pimentel & Carvalho, 2020).

As mudanças na postura do professor frente ao processo formacional, até aqui descritas, são essenciais para que ele possa “professorar online” (Silva, 2003, p. 12) e promover “múltiplas experimentações e expressões” (Silva, 2003, p. 12) durante a aprendizagem. Essas mudanças devem ser refletidas no desenho didático concebido para o curso.

O desenho didático é “a arquitetura de conteúdos e de situações de aprendizagem para estruturar uma sala de aula online, contemplando as interfaces de conteúdo e de comunicação” (Santos & Silva, 2009, p. 276). Sua produção envolve, geralmente, uma equipe interdisciplinar com conteudista, web-roterista, webdesign, programador e designer didático. Diferentemente do design instrucional, muito utilizado em cursos que priorizam a pedagogia da transmissão, o desenho didático interativo possibilita a colaboração e a autoria de todos (equipe de produção, professores e alunos) em sua criação.

Ao optar pelo desenho didático interativo, o professor promove a dialogicidade e a interatividade no processo formacional, tornando-o um processo rico, plural e democrático, ao tempo em que valoriza o conhecimento, as experiências e as vivências dos alunos.

O desenho didático pode estruturar-se como hipertexto assim entendido para exprimir o perfil da sala de aula online engendrada pela co-autoria da equipe de produção, do docente e dos cursistas na construção da aprendizagem e da própria comunicação. A sala de aula online não está centrada na figura do professor. Possui, permanentemente, diversos centros em que se dão a constante construção e a renegociação dos atores em jogo. Nela, a aprendizagem se dá com as conexões de imagens, sons, textos, palavras, diversas sensações, lógicas, afetividades e com todos os tipos de associações. O docente não perde sua autoria enquanto mestre. De polo transmissor ele passa a agente provocador de situações, arquiteto de percursos, mobilizador da inteligência coletiva (Santos & Silva, 2009, p. 279).

Assim, em meio às incertezas e dificuldades postas à educação durante a pandemia, optar por ressignificar o tempo e o espaço da disciplina no ERE como EOL implicava em: distanciarmos dos moldes das disciplinas introdutórias de programação; assumir uma postura distinta dos demais professores do curso; exercer o papel dos diferentes especialistas da equipe de produção, articulando seus saberes; convidar/motivar os alunos a co-criar o desenho didático da disciplina durante ano letivo; promover/incentivar a dialogicidade, a interatividade, a autoria e a colaboração.

DESENHO DIDÁTICO INTERATIVO NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM PRÁTICAS ON-LINE

Antes de apresentarmos o desenho didático interativo construído, se faz necessário recordar alguns acontecimentos do início da disciplina de Introdução ao Algoritmo no 1º semestre do ano letivo de 2020. As aulas desta disciplina iniciaram em 06 de fevereiro de 2020, presencialmente, nos laboratórios da coordenadoria do curso integrado de redes de computadores (COIRC), no campus Lagarto do IFS, com 42 alunos matriculados e organizados em duas turmas de 21 alunos.

Nas cinco primeiras aulas do semestre, antes da suspensão das atividades presenciais devido a pandemia, os alunos tiveram os primeiros contatos com o pensamento computacional em aulas expositivas, rodas de conversa sobre o pensamento computacional no cotidiano dos alunos e práticas pautadas na aprendizagem baseada em jogos digitais (Figura 1) e computação desplugada (Figura 2).

Figura 1. Pensamento computacional com aprendizagem baseada em jogos digitais.



Figura 2. Pensamento computacional com computação desplugada.



A aprendizagem baseada em jogos digitais, na perspectiva de Prensky (2012), foi explorada com o Lightbot¹⁰ e o Code Combat¹¹. O Lightbot foi o primeiro jogo utilizado, com o objetivo de despertar nos alunos a compreensão de que podemos programar ações em um robô com instruções representadas por blocos (Programação em Blocos). Em seguida, utilizamos o Code Combat, com o propósito de promover o primeiro contato com uma linguagem de programação textual de forma lúdica. A Figura 1 mostra os alunos jogando o Code Combat na sala de aula, se divertindo enquanto aprendiam e desenvolviam os pilares do pensamento computacional, implicitamente, e codificavam na linguagem Python.

¹⁰ LightBot é um jogo do tipo *puzzle* que apresenta desafios a serem cumpridos por um robô codificado pelo jogador com instruções representadas por blocos.

¹¹ Code Combat é um ambiente on-line para aprendizagem de programação em Python e JavaScript em que os jogadores codificam as ações dos personagens para cumprir missões em um cenário lúdico de mundo medieval. Maiores informações disponíveis em: <https://br.codecombat.com/>

O ambiente presencial permitiu ainda que realizássemos práticas de computação desplugada fora da sala de aula, em outros espaços escolares. A Figura 2 mostra uma aluna simulando um robô ao executar instruções (iniciar, avançar, virar a esquerda, virar à direita e pegar) especificadas pelos colegas para percorrer o cenário (matriz desenhada no chão do corredor da escola), a fim de coletar os termos para formar as frases que faziam sentido e foram previamente definidas pelo grupo. Foi uma atividade coletiva, na qual os aprendentes participaram do processo da construção do cenário até o jogo. Não havia competição, a prática estimulava a construção colaborativa de conhecimento entre os participantes e permitia desenvolver conceitos sobre a definição de algoritmos - sequência finita, não ambígua, de comandos para solucionar um problema - e sua corretude.

Diante da suspensão das atividades presenciais, no início de março de 2020, foi necessário (re)pensar a metodologia da disciplina, considerando um possível retorno, não presencial, nos moldes do ERE. O momento fecundo para pensar a Educação *Online*, nos proporcionaram inúmeras experiências formativas em 2020 sobre tecnologias móveis e digitais na educação, dentre as quais destacamos duas em que participamos como ministrantes e aprendentes. A primeira experiência foi a participação no módulo “Docência na Cibercultura” do curso de extensão “Práticas Pedagógicas On-line em Tempos de Cibercultura” ofertado aos alunos de licenciatura e pedagogia do Campus Prof. Alberto Carvalho da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em maio de 2020. A segunda oportunidade foi o minicurso “Uso de Interfaces Digitais para Desenvolvimento de Práticas Pedagógicas em Tempos de Ubiquidade”, no qual compartilhamos os *saberesfazeres* sobre a inserção das tecnologias digitais no processo de *aprendizagem* com alunos de Licenciatura dos cursos oferecidos pelo Centro de Educação Superior à Distância (CESAD/UFS) e professores do IFS e da Educação Básica do Estado de Sergipe. Este último ocorreu em junho de 2020, fruto de uma parceria entre o CESAD/UFS e o Grupo de Pesquisa em Culturas Digitais (E-CULT/UFS).

O período entre a suspensão e retorno das aulas no IFS, no ensino remoto emergencial, serviu como um rico processo de Pesquisa-Formação na Cibercultura, no qual vivenciamos intensivamente a educação on-line com práticas mediadas com tecnologias digitais em rede. De modo que, este processo de autoformação, nos fez (re)pensar a disciplina de Introdução ao Algoritmo para dar continuidade, ou melhor, (re)começar a disciplina, pois, os alunos ficaram com as aulas suspensas durante sete meses. Consideramos, portanto, que o curto período de aulas presenciais serviu para nos conhecermos (alunos e professores) e criarmos aproximações, bem como, para demonstrar que o pensamento computacional se faz presente no cotidiano das pessoas, despertar a curiosidade sobre as potencialidades da programação de computadores e criar a expectativa de que o processo de aprendizagem seria pautado na ludicidade. Todos os elementos citados foram considerados na (re)construção do desenho didático que, influenciado pelas experiências formativas vivenciadas, seria concebido como uma “obra aberta”, construída colaborativamente pelo professor com/pelos alunos ao longo do ano letivo de 2020, na perspectiva de que

[...] o professor online constrói uma rede e não uma rota. Ele define um conjunto de territórios a explorar, enquanto a aprendizagem se dá na exploração - ter a experiência - realizadas pelos aprendizes e não a partir da sua récita. [...] O professor não se posiciona como detentor do monopólio do saber, mas como aquele que dispõe de teias, cria possibilidades e envolvimento, oferece a ocasião de engendramentos, de agenciamentos e estimula a intervenção dos aprendizes como coautores da aprendizagem (Silva, 2003, p. 57-58).

Tendo como base a ementa da disciplina de Introdução ao Algoritmo do IRC, os primeiros esboços do planejamento na construção do DDI contemplavam o conteúdo programático organizado em temáticas inspiradas nas culturas digitais dos alunos, envolvendo narrativas digitais, agentes de diálogo (robôs) e jogos digitais. Os momentos presenciais foram

essenciais para mostrar pistas sobre essas temáticas. Além do espaço, que saiu da sala de aula física para o virtual, o tempo de duração dos encontros síncronos foi reduzido de 50 para 25 minutos por aula. As aulas passaram a ocorrer por meio de encontros síncronos, no Google Meet¹², e assíncronos, no Whatsapp¹³. O compartilhamento de materiais didáticos, postagens de atividades e comunicação com a turma era realizado no Google Sala de Aula. Na Tabela 1 sintetizamos os objetivos, o conteúdo programático, a metodologia, a duração, as atividades e a forma de avaliação para o planejamento da disciplina.

Tabela 1. Planejamento da disciplina.

Título	Acolhimento lúdico ou sensível	Duração:	3 aulas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Recepcionar os alunos.• Apresentar a ementa e a metodologia da disciplina.		
Metodologia	Apresentação artística. Roda de conversa sobre os desafios da continuidade da disciplina a distância. Exposição da ementa e a metodologia da disciplina.		
Título	Pensamento computacional	Duração:	12 aulas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer os fundamentos do pensamento computacional.• Aplicar o pensamento computacional para resolver problemas reais e do cotidiano.• Saber diferenciar entre algoritmo e programa.		
Conteúdo Programático	Definição de pensamento computacional e sua importância na resolução de problemas reais e do cotidiano. Pilares do pensamento computacional. Definição de algoritmo e programa.		
Metodologia	Exposição sobre os fundamentos do pensamento computacional. Roda de conversa sobre a aplicação do PC em situações cotidianas.		
Atividades	Criação colaborativa de mapas mentais sobre pensamento computacional.		
Avaliação	Avaliação dos conceitos e exemplos de pensamento computacional nos mapas mentais.		
Título	Pensamento Computacional com narrativas digitais	Duração:	15 aulas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Conhecer a linguagem, o ambiente e os recursos para programação com o Scratch.• Aplicar o pensamento computacional na produção de narrativas digitais.• Programar narrativas digitais para contar histórias do interesse/cotidiano do aluno com o Scratch.		
Conteúdo Programático	Introdução a programação em blocos. Apresentação da linguagem e o ambiente de programação do Scratch. Programação de atores e cenários. Upload, criação e edição de áudios, imagens e vídeos no Scratch. Uso de variáveis e comandos de entrada e saída. Controle de ações com mouse. Paralelismo e sincronização de ações.		
Metodologia	Exposição sobre os elementos da linguagem, ambiente e recursos do Scratch seguindo os roteiros de narrativas digitais.		
Atividades	Reprodução dos roteiros “Conte sua história” (Roteiro I e II) para conhecer a linguagem, o ambiente e os recursos para programação com o Scratch. Programação de narrativas digitais, em grupo, para contar histórias do interesse/cotidiano dos alunos.		

¹² Google Meet é a plataforma de videoconferência da empresa Google Inc. Recuperado de: <https://meet.google.com/>

¹³ Whatsapp é o aplicativo de mensagens instantâneas, multiplataforma, do Facebook Inc. Ele permite enviar textos, imagens, sons e vídeo.

Avaliação	Apresentação dos projetos de narrativa digital. Avaliação das autorias pelo professor e pelos alunos.	
Título	Pensamento Computacional com agentes de adivinhação	Duração: 30 aulas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o funcionamento das estruturas condicionais no fluxo do algoritmo. • Aprender a modularizar o código, seguindo boas práticas de manutenibilidade e reuso. • Discutir o impacto dos algoritmos e dos agentes inteligentes na sociedade. 	
Conteúdo Programático	Uso de expressões e operadores (aritméticos, relacionais e lógicos). Controle de fluxo com estruturas condicionais. Modularização do código.	
Metodologia	Exposição sobre as estruturas condicionais e a modularização de códigos no Scratch, seguindo o roteiro do “Agente adivinhador” (Roteiro III).	
Atividades	Reprodução do roteiro “Agente adivinhador” para compreender o funcionamento das estruturas condicionais e a modularização de código no Scratch. Programação de um agente adivinhador com temática livre, inspirada nos interesses/cotidianos dos alunos do grupo.	
Avaliação	Apresentação em grupo dos projetos de agente adivinhador. Avaliação das autorias pelo professor e pelos alunos.	
Título	Pensamento Computacional com jogos digitais	Duração: 30 aulas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o funcionamento das estruturas de repetição. • Construir jogos digitais no Scratch. 	
Conteúdo Programático	Estruturas de repetição.	
Metodologia	Exposição sobre estruturas de repetição em jogos digitais, seguindo o roteiro “Jogos digitais” (Roteiro IV).	
Atividades	Reprodução do roteiro “Jogos digitais” para compreender o funcionamento das estruturas de repetição. Programação de um projeto de abordagem e temática livres, inspirada nos interesses/cotidianos dos alunos do grupo. Produção de um audiovisual para divulgação do projeto livre.	
Avaliação	Apresentação do audiovisual de divulgação projeto livre. Apresentação em grupo do projeto livre. Avaliação das autorias pelo professor e pelos alunos.	
Título	Webfólio	Duração: 30 aulas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os elementos do HTML5 e CSS3 para construção de sites. • Criar portfólios web (webfólios) para apresentar às autorias dos alunos. 	
Conteúdo Programático	Conceitos básicos de criação de sites com HTML e CSS.	
Metodologia	Exposição sobre os elementos do HTML5 e CSS3. Roda de conversa sobre a aplicação do PC em situações cotidianas.	
Atividades	Reprodução do roteiro “Webfólio” (Roteiro IV) sobre os elementos do HTML5 e CSS3. Desenvolver um webfólio com os projetos produzidos pelo grupo no ano letivo de 2020.	
Avaliação	Apresentação em grupo do webfólio. Avaliação das autorias pelo professor e pelos alunos.	

Conforme o planejamento, descrito na Tabela 1, o horário das três primeiras aulas foi destinado ao acolhimento dos alunos, a (re)apresentação da disciplina e (re)criação do desenho

didático. O acolhimento contou com a participação do artista convidado Ewertton Nunes, comunicador e arte-educador, que trouxe para sala de aula virtual, neste primeiro encontro síncrono, um momento de reflexão a partir da música, da dança e de poemas sobre a realidade que estávamos vivendo e o impacto da pandemia na sociedade e na educação, destacando que eles (os jovens) eram pensantes, dotados de cultura, e principal responsável no presente pelo seu futuro. Após este momento sensível e lúdico, conversamos com os alunos sobre a continuidade da disciplina mediada por tecnologias digitais em rede, apresentamos a proposta metodológica e o planejamento, buscando realçar o papel fundamental do aluno neste processo, pois, não lograríamos o sucesso sem a interatividade, a colaboração, a conversa, a dedicação e a confiança entre os envolvidos.

As três semanas seguintes foram destinadas a conhecer/relembrar o pensamento computacional, seus fundamentos e pilares, bem como, compreender de que forma o PC pode nos ajudar a solucionar problemas reais e do cotidiano. Em um dos encontros foi solicitado que os alunos acessassem a interface Coogole¹⁴ para construirmos, colaborativamente, um mapa mental com objetivo de representar a compreensão da turma sobre a definição de pensamento computacional enquanto interagíamos on-line no Google Meet. O objetivo da criação desta primeira versão do mapa mental era apresentar a interface do Coogole e demonstrar como construir mapas mentais nela, tendo em vista que alguns alunos não conheciam o ambiente e nem a forma de representação de informação com esses mapas. Ao final do encontro, solicitamos que os alunos, em grupos, construíssem seus mapas mentais, explicitando a compreensão sobre PC e apresentando de que forma esta habilidade poderiam ajudá-los a resolver uma situação cotidiana escolhida pelos integrantes do grupo.

Nesse momento, os impactos da pandemia na educação e na realização dos eventos científicos, de forma presencial, proporcionaram a oportunidade de modificar o planejamento para convidar os alunos a participar da palestra do professor Dr. Eduardo Moraes, do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), sobre "Transformação Digital: Oportunidades e Desafios para a computação na era Pós-Covid" realizada durante o XX Escola Regional De Computação Bahia - Alagoas - Sergipe (ERBASE, 2020). Esta era uma oportunidade singular em vários aspectos. Primeiramente, não é comum os alunos do 1º ano do curso participarem de eventos científicos regionais, nacionais ou internacionais devido aos custos de inscrição, hospedagem, alimentação e transporte. Segundo a temática da palestra estava alinhada, direta ou indiretamente, às discussões em sala de aula sobre a resolução de problemas cotidianos com o pensamento computacional, visto que o palestrante discutiria as "oportunidades e desafios para a computação". Terceiro, a sala de aula, que era presencial e mudou para o virtual com encontros síncronos no Google Meet, ganharia novos *espaçostempos* com a transmissão pelo canal do IFAL/Campus Arapiraca no YouTube. Neste novo ambiente, os alunos assistiriam a fala do professor e interagiriam com os colegas da sala, alunos e professores de outras instituições e estados pelo chat. Ao apresentar a proposta as turmas, os alunos aceitaram, participaram da palestra, interagiram no *chat* com o palestrante e, na aula seguinte, discutimos como empregar o pensamento computacional na solução das oportunidades e desafios mencionados.

Apresentados os conceitos sobre PC e experienciado a participação em um evento regional, os alunos tiveram o primeiro contato com o Scratch. O Scratch¹⁵ é uma linguagem de programação inspirada na linguagem Logo e indicada à aprendizagem de programação. Sua interface, web ou desktop, permite a criação ou remixagem de projetos de programação para contar histórias animadas, construir jogos ou criar programas interativos por meio de uma interface visual inspirada no teatro.

¹⁴ Coogole é um aplicativo web para criação colaborativa de mapas mentais. Recuperado de: <https://coggle.it/>

¹⁵ Scratch é uma linguagem de programação, inspirada no Logo, criada por Mitchel Resnick, em 2007, no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) para facilitar a aprendizagem de programação de forma visual e lúdica. Atualmente, a linguagem de programação conta com o suporte de uma interface web Recuperado de: <https://scratch.mit.edu/>

A imersão inicial na interface do Scratch foi guiada pelo roteiro “Conte sua história”, organizado em duas partes. O objetivo da primeira parte era explorar o projeto “Teens at the Castle”, disponível na biblioteca do Scratch, para conhecer a estrutura de um projeto de narrativa digital, uma vez que a plataforma permite que os projetos cadastrados possam ser visualizados, editados e remixados. Discutimos, portanto, as possibilidades de criar, recriar e co-criar projetos, incentivando a autoria, a criatividade e a colaboração. Conversamos sobre questões éticas, direitos autorais e finalizamos esta conversa, realçando a importância de curtir e comentar os projetos dos colegas, pois, é uma forma de valorizá-los.

O próximo passo foi abrir o projeto “Teens at the Castle” para conhecer o palco e os recursos utilizados. O palco é a área visível na qual o cenário (plano de fundo da cena) é construído e os atores executam os comandos. Os atores podem ser objetos, pessoas, animais ou qualquer outro elemento visual programado para executar (inter)ações como, por exemplo, uma pessoa caminhando de um lado ao outro da tela, em um cenário de praia. Neste projeto, foi possível observar a programação dos atores para sincronização dos diálogos e execução de ações em paralelo, como também, o uso de eventos para acionar a troca de cenários mediante interatividade com o usuário.

Para finalizar este encontro síncrono, foi solicitado que os alunos reproduzissem, individualmente, os passos da parte I do roteiro “Conte sua história” para melhorar a compreensão dos conceitos e que, em grupos de quatro ou cinco alunos, executassem o desafio descrito no final do roteiro. Este desafio era um chamado à autoria, a colaboração e a criatividade dos alunos e dizia “Agora é sua vez! Escolha uma temática do seu interesse/cotidiano e conte sua história. O mais importante é que você liberte a sua criatividade, explore as possibilidades do Scratch e atenda os critérios elencados”. Os critérios consistiam no uso de conceitos, recursos e blocos de programação trabalhados no roteiro.

De maneira similar a relatado na condução da parte I do roteiro “Conte sua história” ocorreu a parte II. Sendo que, neste roteiro, os alunos tinham que aperfeiçoar as histórias contadas para dar voz aos personagens, colocar efeitos sonoros e música de fundo. Novamente aproveitamos a oportunidade para discutir sobre a ética, a propriedade intelectual e os direitos autorais dos recursos utilizados, enquanto indicávamos repositórios com músicas e imagens gratuitas e aplicativos para gravar vozes.

Durante as semanas, entre encontros síncronos e assíncronos, os alunos se organizaram em grupos, negociaram a temática, definiram as dinâmicas, as mecânicas e as estéticas das narrativas digitais e construíram as histórias autorais. As histórias contadas expressavam o posicionamento ético, social, político e cultural dos grupos sobre diferentes temáticas como: o preconceito racial e de gênero; o bullying/cyberbullying; e o período eleitoral, compra de votos e corrupção, especialmente no município de Lagarto. Além disso, os projetos apresentavam expressões do desenvolvimento do pensamento computacional, visto que, no geral, os alunos haviam construído histórias que necessitavam da abstração, do uso do sincronismo e paralelismo de ações, da interação com o usuário e do sequenciamento de comandos.

Os projetos construídos foram apresentados pelos grupos em um encontro síncrono. Antes do encontro, foi solicitado que os alunos enviassem os links dos projetos pelo Google de Sala de Aula¹⁶ e preenchessem um formulário no Google Forms¹⁷, cujo objetivo era conhecer o projeto, a temática e os motivos da escolha deste. Durante as apresentações, cada grupo tinha até 3 minutos para explicar o trabalho, justificar a temática escolhida, demonstrar o código e os recursos utilizados e falar sobre o processo de criação colaborativa. Os aprendentes poderiam efetuar perguntas, tecer comentários e avaliar os projetos. Este rico momento de avaliação nos

¹⁶ Google Sala de Aula é a interface do Google Inc. para gerenciamento de salas de aulas virtuais. Nele, os professores e alunos podem se comunicar através do mural e de comentários públicos e privados, compartilhar materiais didáticos e agendar atividades. Recuperado de: <https://classroom.google.com/>

¹⁷ Google Forms é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google Inc. Recuperado de: <https://docs.google.com/forms>

permitiu corrigir conceitos incompreendidos, apresentar outros recursos e formas de fazer e parabenizar os alunos pelas produções, buscando sempre motivá-los a aperfeiçoar os projetos e criar novos.

Embora os objetivos técnicos dos roteiros tenham sido atingidos, percebemos que alguns alunos começaram a se desmotivar com o aprendizado de programação. Ao observar o que estava acontecendo, convidamos um youtuber mirim de 14 anos, desenvolvedor *Full Stack*¹⁸, com dois anos de experiência profissional, e fundador do canal no Youtube, Instagram e blog sobre tecnologia para conversar com os alunos sobre a área de programação e contar sua história até se tornar desenvolvedor. Inicialmente, o convidado relatou como desenvolveu o pensamento computacional e aprendeu a programar sozinho, por meio de cursos on-line e vídeos no YouTube, a construir projetos de automação com arduino e aplicativos. O relato mostrou aos alunos que é possível aprender a programar naquela idade, mesmo com as dificuldades inerentes às habilidades trabalhadas e os assuntos. A timidez dos alunos dificultou a interação deles pelas câmeras ou áudio com o convidado, entretanto, as mensagens do *chat* mostravam que alguns alunos o conheciam das redes e eram fãs. Esta aproximação com um jovem da sua idade, do seu estado, ídolo, foi bastante significativa para motivá-los a seguir seus passos.

A metodologia empregada nas temáticas para trabalhar o “Pensamento Computacional com agentes de adivinhação” e o “Pensamento Computacional com jogos digitais” foi semelhante à maneira descrita no “Pensamento Computacional com Narrativas digitais”. O diferencial no roteiro sobre jogos digitais que, ao final, solicitava um projeto de abordagem e temática livre, inspirada nos interesses/cotidianos dos alunos do grupo, ou seja, agora os alunos tinham a total liberdade de criar qualquer tipo de projeto que envolvesse os conceitos estudados até este momento da disciplina. Foi requisitada a produção de um audiovisual para divulgação do projeto livre e sugerimos o uso do aplicativo InShot¹⁹ para edição e YouTube²⁰ para disponibilização.

A produção de audiovisuais realçou a afinidade dos alunos com o universo dos YouTubers. Os vídeos para divulgação dos projetos foram editados e apresentavam recursos de texto, imagens, transição e efeitos sonoros e visuais. Embora a atividade tivesse como recurso de apoio um vídeo tutorial com dicas de gravação e edição no InShot, compartilhado por Ewertton Nunes, alguns alunos demonstraram conhecimento de edição e utilizaram o Sony Vegas Pro 12, After Effects CS6, Alight Motion e CapCut na produção dos vídeos.

Todos os projetos e produtos construídos na disciplina serviram de conteúdo para criação do portfólio web (webfólio) do grupo no último bimestre do ano letivo. O objetivo do webfólio era registrar e apresentar as atividades dos alunos, juntamente com a descrição e os *links* para as autorias. Ao construir este site funcional, navegável e responsivo com *design*, cores, logotipo e menus escolhidos por eles, os alunos praticaram conceitos e elementos do HTML5 e CSS3 na construção de páginas Web. Nesta etapa, utilizamos o ambiente de desenvolvimento on-line do repl.it²¹, para codificação em HTML e CSS, e a interface web do Adobe Color²² para escolha e harmonização de cores.

¹⁸ Desenvolvedor *Full Stack* refere-se ao profissional de computação capaz de desenvolver projetos com tecnologias de *back-end* (recursos transparentes, invisíveis, ao usuário) e *front-end* (interfaces de interação com o usuário).

¹⁹ InShot é um aplicativo para dispositivos móveis, multiplataforma, edição e criação de vídeos. Recuperado de: <https://inshot.com/>

²⁰ YouTube é a plataforma de compartilhamento de vídeos do Google Inc. Recuperado de: <https://www.youtube.com/>

²¹ Repl.it é uma interface web de um ambiente integrado de desenvolvimento para várias linguagens de programação. Recuperado de: <https://replit.com/>

²² Adobe color é uma interface web para harmonização de cores disponibilizada pela Adobe. Recuperado de: <https://color.adobe.com/pt/create/color-wheel>

Durante a codificação do webfólio, alguns alunos apresentaram dificuldades, dentre elas, (i) o acesso pelo *smartphone* a interface do repl.it não era adequada e dificultava a codificação; (ii) os alunos estavam aprendendo a programar em outra linguagem, cuja programação não era em blocos; (iii) a quantidade de atividades das demais disciplinas e a pressão do final do ano deixavam os alunos ansiosos; (iv) o Brasil apresentava altas taxas de contaminação e óbitos pelo vírus, nos meses de março e abril, inclusive no município onde reside a maioria dos alunos e parentes. Buscamos, juntos com os alunos, alternativas para contornar as situações. Primeiramente, selecionamos o aplicativo TrebEdit²³, de fácil instalação e uso nos aparelhos Android, para facilitar a codificação do projeto em *smartphones* e *tablets*. Prorrogamos, ao máximo, a entrega do projeto e marcamos encontros síncronos individuais e coletivos para sanar dúvidas sobre a programação em HTML e CSS. Com relação à pandemia, podíamos apenas abrir espaço nos encontros síncronos para conversas livres, na tentativa de aliviar o momento e tranquilizá-los. As alternativas surtiram efeitos positivos na entrega dos projetos, mas as prorrogações afetaram o cronograma e inviabilizaram a apresentação dos webfólios pelos alunos.

Ao final do ano letivo de 2020, o desenho didático interativo construído com/pelos alunos, apresentado na Figura 3, expressava uma maneira outra de desenvolver o pensamento computacional e a aprendizagem de programação na disciplina de Introdução ao Algoritmo, pois, diferentemente das demais, os atos de currículos (Macedo, 2013) desta permitiam a colaboração, a autoria, a criatividade, a multirreferencialidade (Ardoio, 1998) - ao reconhecer a pluralidade no olhar dos fenômenos sociais - e o pensamento complexo (Morin, 1996) que recusa a simplificação, o reducionismo e a unidimensionalidade.

Figura 3. Percurso do desenho didático interativo.



Na Figura 3 está ilustrada, cronologicamente, o percurso das diferentes situações de aprendizagem e as ambiências computacionais que - envolvendo o acolhimento lúdico ou sensível; conversas livres ou com convidados; participação em eventos científicos; aulas expositivas; execução de roteiros de aprendizagem; rodas de conversas sobre pensamento computacional; construção colaborativa da documentação dos projetos e mapas mentais; e encontros para mediação dos projetos e para sanar dúvidas individuais e coletivas - não se restringiram a desenvolver a técnica, elas alcançaram habilidades como a comunicação, negociação e trabalho em grupo e abordaram temáticas importantes a formação cidadã dos alunos.

²³ TrebEdit é um aplicativo móvel para edição de projetos em HTML. Recuperado de: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.teejay.trebedit&hl=pt_BR&gl=US

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência da execução da disciplina de Introdução ao Algoritmo, no ano letivo de 2020, mostrou que a Educação *Online* é um caminho possível para *pensar/fazer* o desenvolvimento do pensamento computacional e o ensino de programação com práticas on-line mediadas por tecnologias digitais em rede. Esta experiência, diferentemente das aulas de outras disciplinas introdutórias de programação, favoreceu a autoria, a criatividade, a colaboração, a negociação entre os alunos e com o professor e, sobretudo, afastou do processo formacional a “educação bancária” criticada por Freire (1978).

Ficou transparente ainda que, mesmo em uma disciplina de natureza técnica, é possível abrir espaços para práticas que envolvem questões globais, cotidianas e do interesse dos alunos, por meio de projetos idealizados por eles, favorecendo a formação cidadã desejada pela instituição de ensino, sem deixar de cumprir os objetivos e o conteúdo programático estabelecidos na ementa da disciplina.

As temáticas escolhidas pelos alunos para os projetos desenvolvidos no Scratch, no ano letivo de 2020, reforçaram que eles são atores sociais atentos às questões políticas, econômicas, sociais, culturais, ambientais e de saúde do presente e do futuro e seus posicionamentos ressaltam a possibilidade de (inter)relacionar o desenvolvimento do pensamento computacional com outras esferas da educação no processo formacional - a exemplo da Educação Social, da Educação Política e da Educação Ambiental, ampliando, assim, o universo de temáticas que podem ser trabalhadas com/nas práticas e atividades de disciplinas introdutórias de programação, comumente restritas a envolver questões da matemática ou de sistemas computacionais.

Embora os objetivos definidos na ementa da disciplina tenham sido alcançados, uma vez que todos os conceitos especificados foram desenvolvidos, direta ou indiretamente, ainda temos inúmeros desafios. Alguns alunos ainda relataram a dificuldade de construir projetos computacionalmente complexos devido a limitação do tamanho da tela dos *smartphones* ou da usabilidade da interface, mesmo com a sugestão de aplicativos móveis para este propósito. Outros alunos reclamaram dos prazos de entrega dos projetos por causa do excesso de disciplinas e atividades. Eles cursam, simultaneamente, treze disciplinas e o excesso/acúmulo de atividades pode sobrecarregá-los, principalmente no quarto bimestre. Então, se faz necessário repensar o cronograma considerando tais aspectos. Por fim, pretendemos buscar nos jogos digitais inspirações de mecânicas, dinâmicas e estéticas para gamificar o processo formacional e aproximar ainda mais este das culturas digitais dos jovens.

AGRADECIMENTOS: Ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED), da Universidade Federal de Sergipe (UFS), pelo incentivo às pesquisas na área da Educação e Comunicação. Ao Instituto Federal de Sergipe pelo campo da pesquisa on-line e aos estudantes que participaram voluntariamente das práticas online durante a condução da pesquisa.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Santos Júnior, G. P.: concepção e desenho, aquisição de dados, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, e revisão crítica de conteúdo intelectual importante; Lucena, S.: redação do artigo e revisão crítica de conteúdo intelectual importante. Os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

CONFLITOS DE INTERESSE: Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

Almeida, M. E. B., & Valente, J. A. (2019). Pensamento computacional nas políticas e nas práticas em alguns países. *Revista Observatório*, 5(1), 202–242. <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2019v5n1p202>

Alves, N. (2003). Cultura e cotidiano escolar. *Revista Brasileira de Educação*, 23, 62–74. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000200005>

Ardoino, J. (1998). Abordagem multirreferencial (plural) das situações educativas e formativas. São Carlos: Editora da UFSCar.

Brackmann, C. P. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Brasil (2018). Base nacional comum curricular - Educação é a base. Recuperado de: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>

Brasil (2020). Projeto pedagógico do curso técnico de nível médio integrado ao ensino médio em redes de computadores. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. Recuperado de: <http://www.ifs.edu.br/cursos-nova-pagina/260-cursos/tecnicos/integrados/4282-rede-de-computadores>

Brasil (2021). Missão, Visão e Princípios Norteadores. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. Recuperado de: <http://www.ifs.edu.br/institucional/missao-visao-e-principios-norteadores>

Freire, P. (1978). Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Lucena, S. (2016). Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. *Educar em Revista*, 59, 277–290. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.43689>

Macedo, R. S. (2013). Atos de currículo e autonomia pedagógica: o socioconstrucionismo curricular em perspectiva. Petrópolis: Editora Vozes.

Macedo, R. S. (2016). A pesquisa e o acontecimento: compreender situações, experiências e saberes acontecimentos. Salvador: EDUFBA.

Macedo, R. S. (2020). Pesquisar a experiência: compreender medir saberes experiências. Curitiba: CRV.

Morin, E. (2015). Introdução ao pensamento complexo. Porto Alegre: Editora Sulina.

National Research Council (2011). Report of a workshop on the pedagogical aspects of computational thinking. National Academies Press. Recuperado de: <https://doi.org/10.17226/13170>

Pimentel, M., & Carvalho, F. S. P. (2020). Princípios da Educação Online: para sua aula não ficar massiva nem maçante! SBC Horizontes. Recuperado de: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/05/23/principios-educacao-online>

PISA. (2021). Mathematics framework. Recuperado de: <https://pisa2021-maths.oecd.org/pt/index.html>

Prensky, M. (2012). Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: SENAC.

Santos, E. (2005). Educação online: Cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

Santos, E. (2014). Pesquisa-Formação na cibercultura. São Paulo: Whitebooks.

Santos, E., & Silva, M. (2009). O desenho didático interativo na educação online. *Revista Iberoamericana de educación*, 49, 267-287.

Silva, K. S., Pereira, N. P., & Odakura, V. (2018). Mapeamento Sistemático: estratégias para o ensino-aprendizagem do Pensamento Computacional no Brasil. *Anais do XXIII Congresso Internacional de Informática Educativa*, Brasília, DF, Brasil. Recuperado de: <http://www.tise.cl/Volumen14/TISE2018/319.pdf>

Silva, M. A. (2003). Educação online: Teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola.

Silva, M., & Claro, T. (2007). A docência online e a pedagogia da transmissão. *Boletim Técnico Do Senac*, 33(2), 81-89.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. M. (2014). Computational thinking benefits society. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing. Recuperado de: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>

Recebido: 16 de maio de 2021 | **Aceito:** 28 de maio de 2021 | **Publicado:** 1 de junho de 2021



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.