

Computação Criativa Online: relato de experiência da adaptação de uma oficina de desenvolvimento do Pensamento Computacional para crianças

Thiago Barcelos

tsbarcelos@ifsp.edu.br

Laboratório de Computação Aplicada - Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Guarulhos
Guarulhos, SP, Brasil

Ana Kirchoff

ana.kirchoff@aluno.ifsp.edu.br

Laboratório de Computação Aplicada - Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Guarulhos
Guarulhos, SP, Brasil

Leticia Vidal

leticia.rejane@aluno.ifsp.edu.br

Laboratório de Computação Aplicada - Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Guarulhos
Guarulhos, SP, Brasil

Giselle Silva

giselle.s@aluno.ifsp.edu.br

Laboratório de Computação Aplicada - Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Guarulhos
Guarulhos, SP, Brasil

RESUMO

Iniciativas voltadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) em crianças e adolescentes em idade escolar têm sido organizadas em torno do conceito de Computação Criativa, que busca contextualizar o desenvolvimento do PC em torno da criação de produtos que tenham conexão pessoal com o aprendiz, utilizando a criatividade e imaginação, além dos conceitos computacionais. Este relato descreve a experiência da reformulação de um curso de Computação Criativa, previamente oferecido como uma ação de Extensão presencial, para a modalidade online devido ao isolamento social provocado pela pandemia da COVID-19 durante o ano de 2020. Apesar dos objetivos da oficina terem sido mantidos, o seu conteúdo passou a ser organizado em uma estratégia de curadoria de conteúdos online, principalmente relacionados ao site code.org, associada à produção de videoaulas próprias. O artigo descreve a experiência do oferecimento do curso reformulado a duas turmas entre os meses de maio e agosto de 2020. São discutidos os resultados obtidos a partir de um questionário aplicado às duas turmas e da análise do código produzido pelos participantes. Dificuldades iniciais relacionadas à comunicação remota com as crianças foram contornadas com a inclusão de momentos de interação com as monitoras do projeto. Ainda, os projetos finais cumpriram satisfatoriamente o objetivo do curso, tendo em vista a complexidade do código produzido pelos participantes.

PALAVRAS-CHAVE

Pensamento Computacional, Educação Online, Computação Criativa

1 INTRODUÇÃO

Partindo-se de uma crescente percepção que outras áreas do conhecimento poderiam se beneficiar de parte das competências específicas relacionadas ao cientista da computação, a comunidade científica da área iniciou a discussão sobre quais seriam tais competências. Wing [16] apresentou, em seu clássico artigo, mediante vários exemplos, como aspectos da Ciência da Computação estão presentes na vida cotidiana e poderiam ser ensinados a crianças e adolescentes de forma a possibilitar uma melhor compreensão de um mundo permeado por dispositivos computacionais. O nome Pensamento Computacional passou então a ser mais amplamente usado para se referir ao conjunto de competências e habilidades da Computação que podem ser úteis em outras áreas do conhecimento.

Nos últimos dez anos desde a proposta inicial de definição do Pensamento Computacional, várias propostas de incorporação de tais competências e habilidades ao ensino fundamental têm sido desenvolvidas. A CSTA (Computer Science Teachers Association) propôs em 2011 um currículo para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação básica norte-americana, currículo esse que já está atualmente passando por sua primeira revisão [2]. Por sua vez, o Departamento de Educação do Reino Unido passou a incorporar aspectos do Pensamento Computacional relacionadas à programação de computadores na educação básica para turmas de alunos a partir de cinco anos [6]. Uma iniciativa bastante difundida visa o desenvolvimento de competências do Pensamento Computacional sem a utilização de dispositivos computacionais, o CS Unplugged, traduzido atualmente para vários idiomas incluindo o português [4].

No contexto brasileiro, houve uma recente revisão da Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica, que fez constar o Pensamento Computacional relacionado às competências da área de Matemática e também a proposição pela Sociedade Brasileira de Computação de diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica [7], recentemente homologada pelo Ministério da Educação. Dessa forma, inicia-se o caminho para a efetiva incorporação do desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação básica brasileira. No entanto, uma estratégia alternativa para a difusão desses conceitos junto a estudantes e docentes é o

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp'23, Abril 24-29, 2023, Recife, Pernambuco, Brasil (On-line)

© 2023 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

desenvolvimento de ações de extensão por instituições de ensino e pesquisa, pois tais ações em geral tem uma tramitação e implementação mais ágil do que a revisão de diretrizes e currículos de, por exemplo, toda uma rede de ensino municipal ou estadual.

Frete a esse cenário, o Laboratório de Computação Aplicada, grupo de pesquisa sediado no câmpus Guarulhos do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), vem desenvolvendo desde 2018 um curso de extensão chamado *Computação Criativa para o Ensino Fundamental* que atende cerca de 20 crianças e adolescentes de 8 a 12 anos por semestre. Em 2020, frente ao cenário da pandemia da COVID-19, o curso teve que ser interrompido, ao menos no formato em que era tradicionalmente oferecido. A partir dessa limitação e de consequentes alterações no funcionamento da instituição durante o período de pandemia, surgiu a oportunidade de adaptar o curso para o formato totalmente remoto.

A partir desse cenário, esse artigo apresenta e discute a experiência de adaptação e oferecimento do curso de extensão, voltado para crianças e adolescentes, em um formato mediado totalmente por Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). A sequência do artigo é organizada da seguinte forma: na seção 2 é apresentada a estrutura do curso original e o histórico e contexto da adaptação para um formato online em curto espaço de tempo, com base em algumas diretrizes da literatura. Na seção 3 é apresentada uma estratégia de coleta e análise de dados de avaliação da experiência inicial de oferecimento do curso adaptado e, por fim, a seção 4 apresenta as considerações finais.

2 ESTRUTURA DO CURSO

Antes da adaptação a ser descrita neste relato de experiência, o curso foi oferecido em 2018 e 2019 como uma ação de extensão na modalidade presencial. O curso atendia participantes de 8 a 12 anos, regularmente matriculados no Ensino Fundamental, e tinha como objetivo desenvolver nos participantes as competências e habilidades do Pensamento Computacional relacionadas à programação por meio da construção de jogos digitais e programas para dispositivos móveis utilizando a plataforma Thunkable, baseada no App Inventor do MIT. Uma parcela significativa dos participantes era composta por alunos matriculados em uma escola municipal vizinha ao câmpus, bem como por familiares de alunos e servidores do IFSP. A carga horária total do curso era de 32 horas, com dois encontros semanais de 90 minutos cada, o que permitia a conclusão da carga horária em cerca de 10 semanas.

O curso foi inspirado nas atividades da Oficina de Jogos Digitais descrita em [3]. No entanto, a oficina original era voltada para estudantes do ensino médio com maior autonomia para participação de uma oficina baseada em projetos. Dessa forma algumas adaptações foram necessárias, como um suporte maior dos monitores, um menor grau de complexidade das atividades e a inclusão de atividades lúdicas, inspiradas nos princípios da Computação Desplugada [4]. Como exemplo, na Figura 1 é apresentada uma atividade realizada no ano de 2019, onde os participantes procuravam condições booleanas em um caldeirão que definiam qual das bruxas desenhadas na lousa correspondia corretamente a todas as condições coletadas. A estrutura do curso é apresentada na Tabela 1.



Figura 1: Exemplo de atividade desplugada no curso presencial

Ainda, o termo Computação Criativa foi incorporado ao nome do curso pela afinidade dos objetivos propostos com o termo, apresentado e discutido anteriormente [11] como a criação de artefatos computacionais, de forma ativa, por crianças e adolescentes explorando os seus interesses pessoais e imaginação como uma estratégia de engajamento. Trabalhos anteriores, por exemplo [8, 11, 14], frequentemente associam o desenvolvimento da computação criativa à utilização de ambientes de programação baseados em blocos que permitem o desenvolvimento de artefatos computacionais interativos. Por fim, evidências anteriores com a aplicação da Oficina de Jogos Digitais original [3] indicaram um papel importante da criatividade e dos interesses pessoais dos participantes na abrangência e profundidade dos conceitos de programação de computadores utilizados pelos participantes.

Estava previsto um novo oferecimento do curso presencial em 2020, já com a definição de uma equipe de alunos bolsistas para acompanhar a nova turma. No entanto, as atividades presenciais no IFSP foram interrompidas a partir de 16/03, o que gerou uma série de indefinições momentâneas sobre o futuro do projeto ao longo do ano. Cerca de um mês depois, em 22/04, a Pró-Reitoria de Extensão do IFSP lançou um edital para oferta imediata de novos cursos de Extensão na modalidade de Ensino à Distância, como uma forma de manter o atendimento da comunidade externa pela instituição. A equipe do projeto identificou aí a oportunidade de reformular o curso cujo oferecimento já era previamente autorizado por aquela Pró-Reitoria, permitindo o desenvolvimento das suas atividades em 2020.

Essa oportunidade, por outro lado, se constituiu como um grande desafio. Primeiramente, a equipe do projeto era composta por um professor e pesquisador com experiência na área de tecnologias educacionais e três alunas, sendo que duas delas haviam atuado

Módulo	Conteúdo
1	Apresentação da plataforma Thunkable; reconhecimento dos blocos de programação. Atividade: Programa com botão que toca um som e, ao agitar, toca outro.
2	Organizar o código na interface. Atividade: Programa com 3 botões que mudam a cor do lápis (vermelho, azul e verde).
3	Estruturas condicionais e variáveis e os conceito de geração de números aleatórios; componentes temporizador e sprites. Atividade: Sonho do Gato
4	Reforçar conceito de número aleatório; componentes temporizador e acelerômetro e conceito de colisão, reforçar o conceito de condicional e som. Atividade: Jogo da Toupeira
5	Variáveis e listas. Atividade: Finalização do jogo da Toupeira e início do programa da lista de compras no supermercado
6	Continuação do jogo anterior e atividade desplugada. Atividade: Continuação do jogo de listas e Caça ao tesouro, com finalidade de montar códigos.
7	Revisão de todos os tópicos. Atividade: Avaliação de conhecimentos.
8	Trabalho com condições lógicas; Desenvolvimento do Projeto Final. Atividade: Dinâmica do dia do Halloween.
9	Introdução ao sensor Bluetooth; Desenvolvimento do Projeto Final. Atividade: Jogo na mesma perspectiva da dinâmica (com condicionais) e desenvolvimento do projeto final.
10	Desenvolvimento do Projeto Final. Atividade: Projeto Final
11	Finalização do Projeto Final e apresentação. Atividade: Término do projeto e apresentação.

Tabela 1: Estrutura do curso presencial Computação Criativa com dispositivos móveis, oferecido em 2018 e 2019

como monitoras do curso presencial no ano anterior. Apesar da relativa experiência da equipe com o uso de tecnologias na educação, e com o curso em si, muitas dúvidas sobre a efetividade dessa iniciativa surgiram. Ao consultar a literatura especializada, encontram-se trabalhos indicando efetividade ao menos similar de abordagens pedagógicas à distância em comparação com abordagens presenciais [10] e mesmo discutindo a importância da afetividade nas relações entre professor e estudantes na educação online [15]. No entanto, muitas experiências têm como campo de aplicação o ensino médio e superior, o que trouxe a preocupação adicional de como adaptar, em um tempo curto, experiências bem-sucedidas relatadas na literatura para o público de crianças e pré-adolescentes.

Para tanto, inicialmente nos embasamos no conceito de Educação Online proposto por [13] segundo a qual a evolução do ciberespaço permite a incorporação de várias mídias ao processo de ensino-aprendizagem, bem como o uso de modalidades de comunicação síncrona e assíncrona. Segundo [12], a educação online

se diferencia da Ensino à Distância (EaD) “tradicional” pois este está normalmente associado a um aluno estudando em seu próprio ritmo, tendo acesso a materiais e à comunicação com tutores de forma assíncrona. As monitoras e o coordenador do projeto tinham pouca experiência anterior com a construção de cursos na modalidade EaD e, por outro lado, havia uma grande preocupação com a autonomia e maturidade das crianças para acompanharem um curso sem o apoio “próximo” das monitoras. Assim, entendemos que a Educação Online seria um paradigma adequado à adaptação do nosso projeto.

Partimos do princípio que o objetivo do curso adaptado seria o mesmo, mas desde o início ficou claro que as estratégias pedagógicas a serem utilizadas teriam que ser alteradas, já que a exploração guiada do ambiente Scratch, que era feita presencialmente com apoio das monitoras, seria impossibilitada no ambiente online. Nesse momento, buscamos o embasamento dos princípios da Educação Online consolidados por [12], em particular a *curadoria de conteúdos* e o *uso de ambiências computacionais diversas*. A curadoria de conteúdos significa a seleção, organização e compartilhamento dos conteúdos mais relevantes disponíveis na web para os participantes, em contraposição à criação de conteúdos específicos. Na estratégia adotada na adaptação do curso, optou-se pela seleção de atividades disponíveis na plataforma code.org, que oferece uma grande quantidade de atividades guiadas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Além disso, a plataforma oferece um “estúdio de criação”, que permitiria o desenvolvimento de um projeto final pelos alunos utilizando estruturas de programação baseada em blocos vistas nas atividades anteriores.

Devido ao tempo e escopo limitados do curso, a estratégia de curadoria visou selecionar um conjunto limitado de atividades do code.org por meio das quais fosse possível desenvolver um conjunto de atividades próxima às do curso presencial de forma acessível para participantes que tivessem apenas o acesso à web. Por outro lado, as ambiências computacionais diversas envolveram o uso do ambiente Moodle, que é adotado de forma institucional no IFSP, junto a vídeos produzidos pelas monitoras com orientações para cada atividade. A produção dos vídeos teve o objetivo de orientar o desenvolvimento de cada atividade e trazer um aspecto afetivo para a relação entre os participantes e as monitoras, pois as mesmas seriam as protagonistas dos vídeos. Ainda nesse sentido, procurou-se ainda utilizar uma linguagem informal nos vídeos e dar um tom coloquial, onde duas ou mais monitoras interagem conversando sobre os conteúdos. Na Figura 2 são apresentadas algumas telas dos vídeos produzidos.

Como resultado da adaptação, o curso passou a se basear em 11 módulos, sendo que um ou mais módulos poderiam ser liberados nas plataformas do curso a cada semana. Cada módulo é composto por um vídeo de suporte, onde o conceito do módulo correspondente é apresentado e um ou mais exercícios da plataforma code.org são resolvidos. Ao final do vídeo, são propostos exercícios a serem resolvidos pelos participantes na plataforma. A cada semana havia um horário fixo, de cerca de 1h30, onde as monitoras estavam disponíveis em uma plataforma de videoconferência para tirar dúvidas dos participantes. Na Tabela 2 é apresentada a programação de cada módulo e as respectivas atividades propostas.

Dois momentos do curso foram definidos para fomentar o princípio da *conversação entre todos, em interatividade* [12]: na sétima

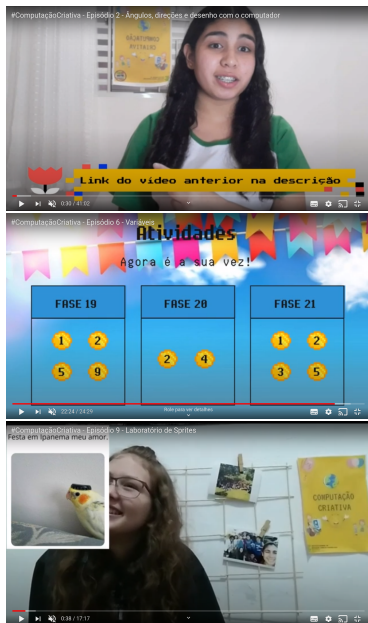


Figura 2: Exemplos dos vídeos produzidos para o curso Computação Criativa Online



Figura 3: Aula final do curso - apresentação dos projetos desenvolvidos pelos participantes

semana, é introduzida uma atividade lúdica, realizada de forma síncrona com os participantes com o jogo online Gartic. O objetivo da atividade é contextualizar a construção de um algoritmo por meio dos passos para desenhar uma figura no jogo. Na última semana, os projetos desenvolvidos pelos participantes são apresentados utilizando uma plataforma de videoconferência, onde os monitores e os participantes podem interagir de forma síncrona, comentando sobre o processo de construção dos programas. A conferência foi transmitida ao vivo, com prévio consentimento dos participantes e dos pais, por meio de um link não público na plataforma YouTube, permitindo o acompanhamento da transmissão apenas pelos amigos e familiares dos participantes com acesso ao link (Figura 3).

Módulo	Conteúdo
1	Introdução ao uso das plataformas a serem utilizadas no curso. Apresentação, objetivos, regras de funcionamento.
2	Estruturas sequenciais de programação. Atividade: programando com Angry Birds no code.org e uso do aplicativo SpriteBox
3	Estrutura de repetição. Atividade: terceira fase do aplicativo SpriteBox, mais atividades: 6. Loops com Rey e BB-8; 8. Laços Aninhados no Labirinto e 10. Prática conceitual com Minecraft, da plataforma code.org.
4	Estruturas condicionais. Atividade: programando loops através das atividades: 11. If/Else com Abelha; 12. While Loops com o agricultor e 13. Condicionais no Minecraft: Viagem Aquática, da plataforma code.org.
5	Uso de funções. Atividade: programando funções com minecraft, agricultor e artista. Desenho de formas geométricas utilizando comandos da plataforma.
6	Uso de variáveis. Atividade: programando variáveis das atividades: 19. Variáveis com Artist; 20. Alterando variáveis com abelha e 21. Alterando variáveis com Artist.
7	Construção colaborativa de desenhos utilizando o jogo Gartic. Atividade: Utilização dos conceitos de programação aprendidos como comandos, funções e loops para jogar um jogo online de adivinhação.
8	Estruturas condicionais (continuação). Atividade: Revisão das funções do loop com exercícios mais complexos: 22. Laços para Loops com Abelha e 23. Laços para Loops com o artista na plataforma code.org
9	“Sprites” e animação. Atividade: Criação e utilização de objetos e animais animados na plataforma Scratch, explorando a movimentação com uma atividade de criar uma história.
10	Retrospectiva. Propostas de projetos a serem desenvolvidos pelos participantes nas últimas duas semanas do curso
11	Conversa ao vivo com os participantes e apresentação dos projetos.

Tabela 2: Estrutura do curso Computação Criativa Online

3 OFERECIMENTO DO CURSO E ANÁLISE DE DADOS

O projeto do novo curso foi submetido à Pró-Reitoria de Extensão no mês de maio. Enquanto se aguardava a aprovação do projeto para oferecimento como uma ação regular de extensão certificada pela instituição, foi realizado um piloto do curso com cinco voluntários para ajuste dos procedimentos e estratégias. O piloto se iniciou em



Figura 4: Escala Likert visual utilizada para respostas às perguntas da entrevista (Fonte: <https://www.leadquizzes.com/wp-content/uploads/2019/08/New-blog-graphic-3-1.jpg>)

19/03 e terminou em 03/08. Paralelamente ao oferecimento piloto, os vídeos de cada uma dos módulos foram sendo produzidos. Em meados de junho o projeto foi aprovado e, na sequência, foram abertas inscrições para 15 vagas na primeira turma oficial, que se iniciou em 26/06 e terminou em 07/08. Dos cinco participantes da turma piloto, três concluíram as atividades, tendo participado do encontro final de apresentação dos projetos. Dos 15 inscritos na primeira turma oficial, cinco participantes concluíram todas as atividades a contento.

Foram definidas algumas estratégias para coleta e análise das impressões dos participantes de forma que fosse possível uma primeira avaliação da efetividade do curso. No decorrer desta seção, serão descritos dois instrumentos de coleta de dados e apresentados os respectivos resultados obtidos.

3.1 Entrevista com participantes

Ao final da videoconferência do último encontro do curso os participantes presentes responderam a um conjunto de perguntas no formato de um grupo de foco, ou seja, cada participante pôde ouvir as respostas dos demais e interagir com os mesmos. Devido à idade dos participantes optou-se pelo uso de uma escala Likert com a representação visual dos itens (Figura 4), buscando facilitar a indicação da resposta pelos participantes em termos mais concretos. Ainda, a estratégia de grupo de foco teve com objetivo permitir que os participantes pudessem se expressar de forma mais dinâmica. As perguntas realizadas foram:

- Qual expressão representa você acompanhando as aulas do curso?
- Qual expressão representa a dificuldade para fazer as atividades propostas?
- Como foi a comunicação entre as monitoras e os alunos ao longo do curso?
- Qual expressão representa sua opinião sobre os encontros semanais de monitoria?

Considerando os participantes que chegaram ao final das duas turmas, foi obtido um total de nove respostas, sendo três da turma piloto e quatro da turma oficial. Apesar de cinco alunos terem concluído todas as atividades dessa turma, um deles não pôde participar da apresentação final dos projetos e dessa forma não participou da entrevista em grupo. Na Tabela 3 é apresentada a avaliação média de cada um dos itens, considerando a avaliação mais negativa como 1 e a mais positiva como 5.

Apesar da pequena amostra de participantes, é possível fazer uma análise preliminar de algumas tendências. O segundo item,

Item	Turma Piloto	Turma Oficial
Aulas do curso	4,66	4
Atividades	4	4
Comunicação	4,66	5
Encontros semanais	4,66	4,75

Tabela 3: Avaliação dos aspectos do curso pelos participantes

relacionado à reação dos alunos ao fazerem as atividades, manteve-se com avaliação constante no piloto e na turma oficial, enquanto que a avaliação da comunicação com as monitoras e dos encontros semanais por videoconferência tiveram uma ligeira melhoria. É provável que esse resultado esteja relacionado a uma maior segurança da equipe do projeto nas estratégias de comunicação com os alunos, que teve de ser totalmente baseada na comunicação por meios digitais, devido ao distanciamento social vigente no período. Ao longo do tempo, a comunicação por meio de grupo de Whatsapp com os alunos se mostrou ser a estratégia mais eficaz. Foi proposta a utilização de um canal no Discord, mas a aceitação foi muito baixa nas duas turmas e optou-se por manter apenas o grupo de Whatsapp.

Ainda, a dinâmica das videoconferências semanais foi aprimorada; inicialmente, foi concebido um horário em que as monitoras apenas aguardariam por dúvidas trazidas pelos alunos mas verificou-se que essa estratégia não foi bem sucedida. Muitos participantes manifestaram a expectativa em ter na videoconferência uma situação semelhante a uma “aula” presencial, onde os conteúdos seriam apresentados. Aí foi possível verificar que, involuntariamente, outro dos princípios da Educação Online foi desrespeitado: a *mediação docente para colaboração* [12], já que a estratégia empregada se aproximava de uma tutoria reativa, aguardando que dúvidas ou problemas fossem manifestados. A partir dessa constatação, a estratégia de comunicação foi ajustada. Com a comunicação via grupo de WhatsApp mais estabelecida, as monitoras intensificaram a interação por esse meio, esclarecendo os objetivos do encontro semanal, informando da disponibilidade de novos materiais e mesmo tirando dúvidas mais simples por meio desse canal.

Ainda, como as perguntas e a indicação da escala motivaram a discussão por parte dos participantes, foi possível obter algumas impressões que vão ao encontro da análise apresentada acima. Nas duas turmas, ao comentarem as atividades, os participantes indicaram a expectativa por mais aulas “ao vivo” no curso. Ainda, apesar da identificação de frequentes ocasiões onde os participantes não haviam assistido ao vídeo antes do encontro semanal, o conteúdo e formato dos vídeos foi bem avaliado nas falas registradas no encontro final.

No entanto, apesar dessas menções, verificou-se que no item *Aulas do curso* a avaliação dos participantes da turma oficial foi mais baixa do que a fornecida pelos participantes da turma piloto. Como os materiais (vídeos e atividades) foram os mesmos em ambas as turmas, essa diferença poderia indicar uma pequena diferença de perfil ou de estilo de aprendizagem dos respondentes de cada turma. Por outro lado, essa diferença também pode estar relacionada a um início mais conturbado das atividades. A equipe constatou dificuldades de vários participantes na obtenção de login institucional para acessar o ambiente Moodle e, mesmo, para interagir nos encontros

Categoria	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Blocos de movimentação	2	11	7	8	17	15	4
Condicionais	0	0	2	0	0	0	0
Repetição	1	2	0	0	4	0	0
Eventos	5	0	0	7	0	0	9
Definição e uso de variáveis	0	0	3	3	0	0	0
Impressão de frases	0	0	2	3	0	0	5
Inserção e remoção de sprites	6	0	7	3	0	0	13
Modificação visual	4	3	3	1	6	2	1

Tabela 4: Contagem da quantidade de estruturas de programação presentes nos projetos construídos pelos participantes

com as monitoras, possivelmente devido à maior quantidade inicial de participantes. Na turma piloto, esse problema não ocorreu pois o ambiente Moodle não pôde ser utilizado e a comunicação se concentrou nas videoconferências e no grupo de WhatsApp.

3.2 Análise do código produzido pelos participantes

A análise realizada do código produzido pelos participantes é inspirada em vários trabalhos derivados da proposta de Brennan e Resnick [5], que postulam que o desenvolvimento de competências e habilidades do Pensamento Computacional pode ser identificado por meio da análise dos artefatos computacionais produzidos pelos participantes. Naturalmente, não seria o objetivo de uma oficina de curta duração possibilitar um avanço significativo no desenvolvimento do PC; no entanto uma análise inicial do código produzido pelos participantes pode trazer alguns indícios sobre o potencial e limitações da oficina.

Conforme indicado previamente na programação do curso (Tabela 2), os últimos módulos do curso são dedicados ao desenvolvimento de um pequeno projeto final. Cada participante pode se inspirar na atividade da oficina que mais gostou para construir um novo programa, a ser apresentado para os colegas e as monitoras no último encontro. Como cada participante pode definir o tema e as funcionalidades, espera-se que a complexidade do código produzido reflita, de alguma forma, o entendimento dos conteúdos apresentados e a segurança do participante em modificar (ou *remixar* [1, 9]) o código com o qual já teve contato prévio. Considerando, ainda, que não é esperada a produção de código muito complexo, optou-se por fazer uma contagem simples da quantidade de estruturas de programação presentes no código dos participantes em cada uma das categorias: blocos de movimentação; estruturas condicionais, de repetição e eventos; definição e uso de variáveis, impressão de frases na tela, impressão e modificação de *sprites*, e modificação visual, que engloba comandos relacionados a definição de cores, tamanhos e traços de *sprites*, planos de fundo, adesivos e largura de traços. A contagem da presença de elementos de cada grupo de estruturas nos sete projetos entregues é apresentada na Tabela 4.

Nota-se que os projetos desenvolvidos apresentam com maior frequência blocos de movimentação e de modificação visual. Provavelmente isso se deve ao fato de que as atividades com maior frequência

no início do curso (módulos 1 a 4) são relacionadas à movimentação de atores em um plano bidimensional, logo, a presença dessas estruturas deve indicar a presença de funcionalidades mais simples. De fato, vários dos projetos tiveram a temática de produção de desenhos utilizando cores e traçados variados. Quatro dos projetos utilizaram inserção e remoção de *sprites*, o que pode indicar o funcionamento de um programa um pouco mais sofisticado, com uma mecânica de jogo (veja, por exemplo, o projeto final apresentado na Figura 3). Já as estruturas de repetição, que envolvem uma maior complexidade e abstração para esse público, apareceram em apenas dois dos projetos. Dessa forma, é possível concluir que a oficina possibilitou aos participantes desenvolver pelo menos um nível básico de competências do Pensamento Computacional relacionadas à programação.

4 CONCLUSÃO

Muito tem se discutido na comunidade de pesquisa em Educação em Computação sobre o desenvolvimento de competências e habilidades do Pensamento Computacional na Educação Básica. Enquanto o processo de atualização e revisão de diretrizes curriculares do ensino formal se desenvolve, ações de extensão podem ser promovidas para difundir atividades de desenvolvimento do Pensamento Computacional à comunidade. Neste artigo, apresentamos uma iniciativa de oferecimento de um curso de Computação Criativa para estudantes do ensino fundamental que teve que ser adaptada dentro do paradigma da Educação Online para que seu oferecimento não fosse descontinuado durante a pandemia do COVID-19.

Considerando o curto tempo para adaptação e o desafio de oferecer uma atividade significativa para crianças em um ambiente online, a nova estruturação do curso procurou trazer momentos de comunicação síncrona, em uma tentativa de manter o aspecto da afetividade entre professor e estudantes, junto a uma produção de conteúdos próprios em vídeo que pudessem ser acompanhados de forma mais flexível pelos estudantes.

Apesar da reformulação ter se baseado em boas práticas da literatura para utilização das TICs no ensino [12, 13, 15], a efetiva implementação do curso reformulado revelou outras questões. A princípio foi estabelecido de forma involuntária um modelo de tutoria reativa que não foi bem aceito pelos participantes. Uma maior mediação utilizando grupos de WhatsApp mitigou esse problema mas, de toda forma, muitos participantes que concluíram o curso indicaram que o curso deveria ter mais momentos síncronos. No geral, a dinâmica do curso e os materiais próprios produzidos em vídeo foram bem avaliados pelos participantes que chegaram ao final do curso. Uma análise preliminar do código produzido pelos participantes em seu projeto final indica que ao menos os conceitos básicos de programação estavam presentes em todos os projetos entregues. Por outro lado, a evasão foi alta – 11 de 19 participantes (ou 58%) abandonaram o curso.

Com base na experiência obtida a partir da avaliação do curso pelos participantes, as alterações sugeridas serão implementadas; ainda, em trabalhos futuros, pretende-se avaliar as possíveis razões para evasão do curso pelo contato com os participantes evadidos e seus responsáveis.

REFERÊNCIAS

- [1] K. Amanullah and T. Bell. 2019. Evaluating the Use of Remixing in Scratch Projects Based on Repertoire, Lines of Code (LOC), and Elementary Patterns. In *2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. 1–8. <https://doi.org/10.1109/FIE43999.2019.9028475>
- [2] Computer Science Teachers Association. 2017. *CSTA K-12 Computer Science Standards, revised 2017*. Technical Report. ACM Computer Science Teachers Association, New York. <http://www.csteachers.org/page/standards>
- [3] Thiago Barcelos, Roberto Muñoz, Rodolfo Villarroel, and Ismar Frango Silveira. 2020. Jogar para aprender, construir para jogar: oficinas de construção de jogos digitais para o desenvolvimento do pensamento computacional. In *Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências*, André Raabe, Avelino F Zorzo, and Paulo Blikstein (Eds.). Penso Editora, Porto Alegre, 152–174.
- [4] Tim Bell, Frances Rosamond, and Nancy Casey. 2012. Computer Science Unplugged and Related Projects in Math and Computer Science Popularization. In *The Multivariate Algorithmic Revolution and Beyond*, Hans L. Bodlaender, Rod Downey, Fedor V. Fomin, and Dániel Marx (Eds.). Lecture Notes in Computer Science, Vol. 7370. Springer Berlin Heidelberg, 398–456. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-30891-8_18
- [5] Karen Brennan and Mitchel Resnick. 2012. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*. American Educational Research Association, Vancouver.
- [6] Rory Cellan-Jones. 2014. A computing revolution in schools. <http://www.bbc.com/news/technology-29010511>
- [7] Sociedade Brasileira de Computação. 2019. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. <http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/Itiner%C3%A1rio%20Formativo%20Computa%C3%A7%C3%A3o%20-%20SBC.pdf>
- [8] Emilia F. Gan, Benjamin Mako Hill, and Sayamindu Dasgupta. 2018. Gender, Feedback, and Learners' Decisions to Share Their Creative Computing Projects. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* 2, CSCW, Article 54 (nov 2018), 23 pages. <https://doi.org/10.1145/3274323>
- [9] Irene Lee, Fred Martin, Jill Denner, Bob Coulter, Walter Allan, Jeri Erickson, Joyce Malyn-Smith, and Linda Werner. 2011. Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads* 2, 1 (Feb. 2011), 32–37. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929902>
- [10] Barbara Means, Yukie Toyama, Robert Murphy, and Marianne Baki. 2013. The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record* 115, 3 (2013), 1–47. Place: US Publisher: Teachers College, Columbia University.
- [11] Creative Computing Lab – Harvard Graduate School of Education. 2014. Creative Computing Curriculum. <https://creativecomputing.gse.harvard.edu/guide/index.html>
- [12] Mariano Pimentel and Felipe da Silva Ponte Carvalho. 2020. Princípios da Educação Online: para sua aula não ficar massiva nem maçante! *SBC Horizontes* (May 2020). <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/05/23/principios-educacao-online>
- [13] Edméa Santos. 2009. Educação Online para além da EaD: um fenômeno da cibercultura. In *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*. Universidade do Minho, Braga.
- [14] MIT ScratchEd Team. 2011. Computação Criativa: uma introdução ao Pensamento Computacional baseada no conceito de design. <http://projectos.ese.ips.pt/cttic/wp-content/uploads/2011/10/Guia-Curricular-ScratchMIT-EduScratchLP.pdf>
- [15] Daniela Tereza Santos Serra. 2005. *Afetividade, Aprendizagem e Educação Online*. Dissertação (Mestrado em Educação). PUC/MG, Belo Horizonte.
- [16] Jeannette M. Wing. 2006. Computational thinking. *Commun. ACM* 49, 3 (March 2006), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>