

Proposta de Sequência Didática para Introdução da Computação e do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental II baseada nas Metáforas de Perspectivas Culturais

Oto B. Assunção¹, Raquel O. Prates¹, Elaine S. França²

¹Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte, MG – Brazil

²Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG

{oto.braz, rprates}@dcc.ufmg.br, lainesf@ufmg.br

Abstract. *Computational Thinking (CT) skills have become essential considering that digital technologies are becoming more prevalent in different fields of study and work performed by society. Thus, this work has the ultimate goal of creating a didactic sequence to support educators in teaching Computer Science to middle school students and fomenting the development of their CT skills. To that end, we considered CT as a culture to classify CT teaching resources in the light of the Cultural Viewpoint Metaphors. Then, we used the classification as a basis to select teaching resources to be applied in an Action-Research. Finally, we created a didactic sequence for educators interested in introducing computer science and CT to middle school students.*

Resumo. *A contínua inserção da tecnologia digital nas diversas áreas de atuação da sociedade faz com que as competências do Pensamento Computacional (PC) sejam essenciais. Neste contexto, este trabalho visa a concepção de uma sequência didática para a introdução da Computação e desenvolvimento do PC no Ensino Fundamental (EF) - Anos Finais. Ao considerarmos o PC como uma cultura, classificamos recursos didáticos para o ensino do PC à luz das Metáforas de Perspectivas Culturais e selecionamos alguns destes recursos para serem utilizados na prática em uma Pesquisa-Ação. Por fim, elaboramos uma sequência didática para professores interessados em introduzir a Computação e o PC aos alunos dos anos finais do EF.*

1. Introdução

O Pensamento Computacional (PC) ganhou a atenção do mundo em 2006 após [Wing 2006] ter publicado o artigo *Computational Thinking*, onde ela argumenta sobre o quão importante e requisitada esta habilidade seria na sociedade contemporânea. Segundo Wing, ensinar e fomentar as habilidades do PC na Educação Básica se tornaria tão essencial quanto a leitura, escrita e a Matemática. Conforme apontado por ela, ser capaz de pensar, abstrair problemas e solucioná-los como cientistas da Computação é uma habilidade que todos devem buscar desenvolver e aprimorar para que sejam capazes de atuar nesta sociedade altamente dependente da tecnologia.

Wing definiu o PC como “*processos cognitivos envolvidos na formulação de problemas e representação de suas soluções tal que um agente computacional consiga processá-las de forma eficiente*” [Wing 2011]. Já a Sociedade Brasileira de Computação afirma que o PC é a “*habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática.*” [SBC 2018]. Embora ainda existam diversas discussões e argumentações a respeito das definições de PC e suas competências, professores, pesquisadores, instituições de ensino e governos têm concordado com o que foi escrito por Wing.

Vários países como os Estados Unidos, Alemanha, Austrália, Coreia do Sul, Inglaterra e Japão já integraram ou têm feito o processo de integração do ensino da Computação na Educação Básica de modo a educar as crianças no que diz respeito às tecnologias digitais e sua utilização de forma ética e segura, além de promover o desenvolvimento das habilidades do PC para a resolução de problemas [Heintz et al. 2016]. No Brasil, embora a Computação ainda não tenha sido integrada à Educação Básica, a importância que a Computação e o PC têm e terão para a população já é reconhecida pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) [SBC 2018] e pelo Ministério da Educação (MEC), que endereça a importância da Computação e PC na Base Nacional Comum Curricular [MEC 2020].

Apesar do reconhecimento da importância da Computação na Educação Básica, o Brasil está atrasado se comparado aos países mencionados previamente. O ensino da Computação e PC na Educação Básica brasileira se dá primariamente através de iniciativas conduzidas em pesquisas e estudos impulsionados pelo crescimento do interesse pela introdução da Computação na Educação Básica nos últimos anos [Santos et al. 2018, Oliveira et al. 2019].

Neste contexto, o objetivo final do trabalho é propor uma sequência didática para professores, inclusive aqueles com pouca experiência com a área da Computação, introduzirem o PC e a Computação nos anos finais do Ensino Fundamental. Esperamos que ela seja aplicada no ensino alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, que não tiveram a oportunidade de aprender sobre a Computação desde o início de suas vidas escolares. Para alcançar o nosso objetivo, utilizamos uma nova abordagem ao adotarmos as Metáforas de Perspectivas Culturais (MPC) como fundamento para construirmos a sequência. Consideramos o PC e a Computação como uma cultura estrangeira a ser apropriada pelos alunos de maneira gradativa.

2. A Computação e o Pensamento Computacional no Brasil

Há uma grande diversidade de estudos e diretrizes envolvendo a Computação na Educação Básica sendo realizados no Brasil nas duas últimas décadas [Santos et al. 2018]. Dentre as diretrizes, além das diretrizes da SBC e BNCC do MEC, podemos citar o currículo desenvolvido pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) [CIEB 2017] que norteia instituições de ensino e docentes na inclusão da tecnologia digital e Computação nos currículos escolares.

Materiais de apoio ao ensino da Computação e PC também têm sido elaborados no Brasil. A série “Computação Fundamental” é um conjunto de livros didáticos para o ensino dos três eixos escolares da Computação nos anos finais Ensino Fundamental Brasileiro [Santana et al. 2019]. Os autores publicaram quatro livros, um para cada ano

escolar, sendo que cada um deles possui uma versão para docentes e outra para discentes. Outro tipo de material de apoio é a plataforma Programaê¹, que busca disseminar o ensino da lógica de programação e cultura digital para estudantes. Similarmente ao nosso trabalho, existem estudos publicados envolvendo a organização, aplicação e avaliação de sequências didáticas [Almeida and Junior 2020, Duarte et al. 2017, Carlos et al. 2018] com foco no Ensino Fundamental. Uma abordagem comum nestes trabalhos é o foco em atividades práticas após breves explicações sobre conceitos teóricos tais como algoritmos e decomposição de problemas, laços de repetição e estruturas condicionais.

Em muitos dos trabalhos similares ao nosso, nota-se frequentemente que os recursos didáticos utilizados nas experiências não são diretamente disponibilizados, dificultando a replicabilidade especialmente para professores com pouca experiência com a Computação. Assim, propomos uma nova abordagem, fundamentada nas Metáforas de Perspectivas Culturais (Seção 3) para organizarmos uma sequência didática replicável para introduzir conceitos básicos da Computação e fomentar o PC. Diferentemente das diretrizes da SBC e do CIEB, as quais criadas considerando que os alunos terão a oportunidade de aprender sobre a Computação desde a Educação Infantil e anos iniciais do EF, o nosso foco são alunos dos anos finais do EF, especificamente aqueles os quais não tiveram a oportunidade de aprender sobre a Computação e o PC.

3. Metáforas de Perspectivas Culturais

Em nosso trabalho, adotamos as Metáforas de Perspectivas Culturais (MPC) como fundamento para classificarmos e selecionarmos recursos didáticos a serem utilizados na prática. As MPC “são uma ferramenta conceitual cujo propósito é informar e guiar o projeto e avaliação da interação sempre que comunicações explícitas sobre diversidade cultural fazem parte da intenção de *design*.” [Salgado et al. 2011].

As metáforas indicam que a interação com o sistema computacional pode ser vista como uma “viagem” feita pelos usuários. Assim, considera-se que as pessoas utilizando determinado sistema estejam em uma espécie de jornada, onde elas estariam explorando uma cultura desconhecida, o sistema. Cinco metáforas fazem parte da ferramenta, as quais estão presentes em um contínuo de exploração cultural. (Figura 1)

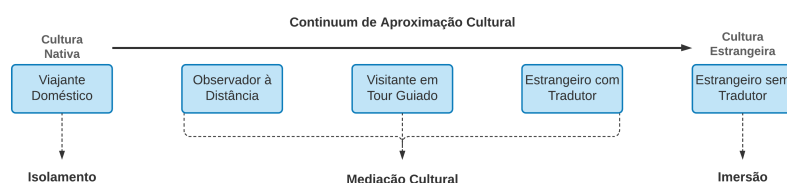


Figura 1. Metáforas de Perspectivas Culturais

Conforme indicado no trabalho conduzido por [Oliveira 2020], o PC pode ser considerado uma cultura que possui os seguintes aspectos: conceitos de programação, linguagens de programação textual e visual, raciocínio lógico e raciocínio criativo. Assim, consideramos o PC como uma cultura estrangeira aos alunos, os quais não têm experiência com a Computação e não possuem habilidades do PC desenvolvidas. Conforme será explicado na Seção 4, as MPC foram utilizadas como etapas da sequência didática tal que essa cultura estrangeira fosse gradativamente introduzida aos alunos.

¹Programaê!: <http://programae.org.br/>

4. Metodologia

Dividimos o trabalho em duas grandes etapas: (i) geração da sequência didática para o ensino da Computação e PC e (ii) condução de uma pesquisa-ação para avaliar e aprimorar a sequência.

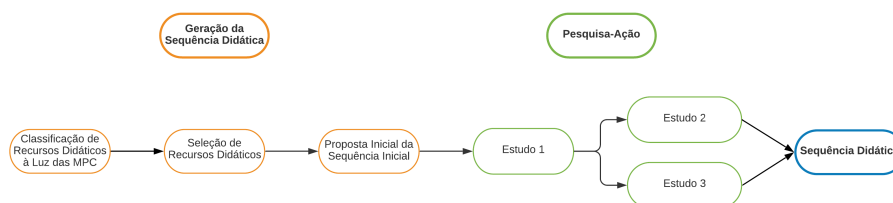


Figura 2. Visão geral da pesquisa

4.1. Geração da Sequência Didática

Conforme indicado na Seção 3, consideramos o PC como uma cultura estrangeira e, assim, propomos a utilização das MPCs como fundamento para definirmos a sequência didática de tal forma que o PC fosse introduzido gradativamente aos alunos. O público considerado para gerarmos a proposta, foram alunos dos anos finais do EF com pouca ou nenhuma experiência prévia em Computação, visto que essa é a atual realidade do Brasil. A Figura 3 ilustra a nossa proposta, que está estruturada em cinco etapas, representando as MPCs e indicando o quão próximo da cultura estrangeira estariam os recursos didáticos aplicados em cada etapa.

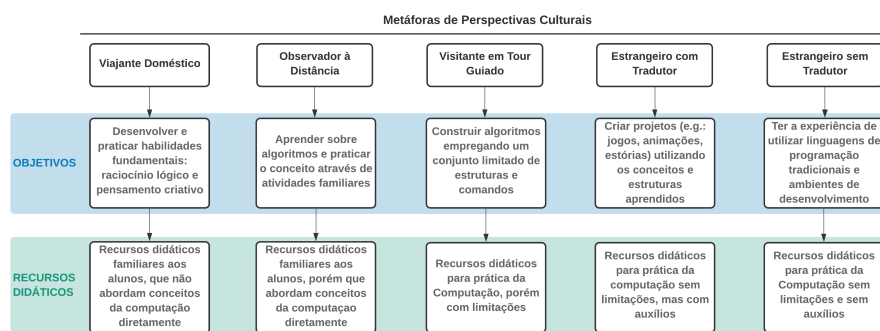


Figura 3. Base para a sequência didática à luz das MPCs

Em seguida, adotamos as MPC como base para classificarmos recursos didáticos sendo utilizados no Brasil para o ensino do PC nos anos finais do EF. Para isso, utilizamos o mapeamento sistemático da literatura (MSL) conduzido por [Santos et al. 2018], que analisou e detalhou estudos envolvendo o PC conduzidos entre os anos de 2000 e 2016. Para cobrir os anos de 2017 a 2019, realizamos o nosso próprio MSL adotando a mesma metodologia do MSL de [Santos et al. 2018] em que nos baseamos.

Finalmente, selecionamos recursos para serem utilizados na sequência didática. Além dos recursos classificados na etapa anterior, também procuramos separadamente por outros recursos. Buscamos selecionar ao menos um recurso didático para cada MPC, sendo que eles deveriam estar disponíveis gratuitamente para serem utilizadas no contexto das escolas públicas brasileiras.

4.2. Desenho da Pesquisa-Ação

Na última etapa do trabalho, conduzimos uma pesquisa-ação para aplicar, avaliar e aprimorar a sequência didática inicial gerada na etapa anterior. Ela foi realizada no Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG (CP) e envolveu três estudos para o desenvolvimento do PC (Figura 4).

O Estudo I aconteceu no semestre 2019/1 por meio do Grupo de Trabalho Diferenciado (GTD) de PC I 2019/1, sendo essa a nossa primeira experiência com o ensino do Pensamento Computacional. Já o Estudo II, conduzido por meio do GTD de PC I 2019/2, foi uma versão revisada do primeiro GTD. Por fim, o Estudo III, também conduzido no semestre 2019/2, foi uma continuação do Estudo I com 8 alunos do primeiro grupo que demonstraram interesse em continuar aprendendo sobre a Computação e PC. Antes de iniciarmos as atividades no CP, submetemos a pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa, que a aprovou para ser realizada (CAAE: 09959219.9.0000.5149).

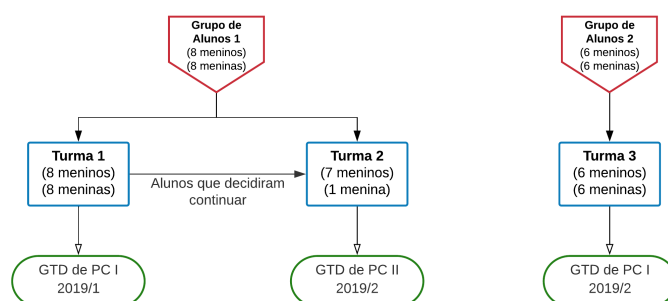


Figura 4. GTDs conduzidos no ano de 2019

Avaliamos a experiência por meio da nossa percepção e por meio da percepção dos alunos participantes. Assim, o processo de coleta de dados ocorreu em diferentes momentos dos estudos e envolveu uma variedade de instrumentos e métodos de coleta.

Assumimos os papéis de pesquisadores e professores e, além de ministrarmos as aulas, também conduzimos a observação participante e registramos pontos de interesse observados durante as aulas para avaliarmos os GTDs. Nas aulas, fizemos registros objetivos e superficiais e, logo após cada aula, detalhes eram adicionados à estes registros.

Utilizamos questionários, grupos focais e entrevistas para coleta de dados relativos à opinião dos alunos sobre as aulas, atividades e a experiência. Adotamos o Questionário de Avaliação de Atividades² para os alunos, nos minutos finais de cada aula, avaliarem o quanto eles gostaram das aulas e o quão difícil elas foram. Os grupos focais e entrevistas foram conduzidas no fim de cada GTD para coletarmos dados qualitativos que nos permitiriam identificar razões que levaram os alunos a avaliarem as ferramentas de determinada maneira nos questionários.

5. Geração de Sequência Didática

A proposta inicial da nossa sequência didática foi gerada sem definirmos especificamente as atividades. Apenas consideramos os recursos didáticos selecionados para serem utilizados em cada etapa e os tipos de atividades a serem realizadas nestes recursos. A Tabela 1 apresenta a visão geral da proposta inicial da sequência didática.

²Questionário - Avaliando a Atividade

Tabela 1. Visão geral da sequência didática

Metáforas	Recursos Didáticos	Conteúdo
Viajante Doméstico	Estacionamento Algorítmico	Raciocínio Lógico
Observador à Distância	Explicações orais e Decomposição da Turma da Mônica	Algoritmos e sequência de passos
Visitante em Tour Guiado	Programando em Papel, LightBot e Code.org	Algoritmos, Loops, Condicionais e Depuração
Estrangeiro com Tradutor	Scratch	Criação de jogos, animações e histórias
Estrangeiro sem Tradutor	Linguagem de Programação Python	Criação de programas simples de entrada e saída

Embora tenhamos definido quais seriam os recursos didáticos e conceitos teóricos abordados na sequência, a sequência didática completa, ou seja, as atividades específicas que seriam conduzidas e como os recursos seriam utilizados, foi gerada paralelamente à condução dos cursos ministrados na pesquisa-ação. A definição específica das aulas e atividades foi realizada levando em consideração como transcorreu a aula anterior.

6. Pesquisa-Ação

Nesta seção, apresentamos os três estudos conduzidos durante a Pesquisa-Ação, as principais lições aprendidas com eles e, por fim, a sequência didática final gerada a partir dos resultados. Além dos recursos listados na Seção 4, também utilizamos o Kahoot! como recurso suplementar para que os alunos revisassem conceitos e atividades de forma lúdica.

6.1. Estudo I: GTD de PC I 2019/1

O Estudo I ocorreu no primeiro semestre de 2019 por meio do GTD de PC I 2019/1. Neste estudo, fizemos a instanciação e avaliação das atividades específicas que seriam incluídas na versão completa da sequência didática. O GTD de PC I 2019/1 teve um total de 14 encontros conforme indicado na Figura 5.

Aulas	Recursos	Descrição										
Aula 1	Estacionamento Algorítmico	Prática do raciocínio lógico ao solucionar desafios do Estacionamento Algorítmico (EM DUPLAS)										
Aula 2	Prog. em Papel	Introdução ao conceito de algoritmos e condução do Programando em Papel										
Aula 3	LightBot	Resolução dos desafios do LightBot										
Aulas 4-7	Code.org	Condução de lições para prática do sequenciamento de ações, laços de repetição, depuração e condicionais										
Aulas 8-14	Scratch	<table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Aulas 8-9</td> <td>Aula 10</td> <td>Aula 11</td> <td>Aula 12-13</td> <td>Aula 14</td> </tr> <tr> <td>Anime seu Nome</td> <td>Jogos e Histórias</td> <td>Bugs no Ciclo da Água</td> <td>Modificando um Jogo</td> <td>Aula Final</td> </tr> </table>	Aulas 8-9	Aula 10	Aula 11	Aula 12-13	Aula 14	Anime seu Nome	Jogos e Histórias	Bugs no Ciclo da Água	Modificando um Jogo	Aula Final
Aulas 8-9	Aula 10	Aula 11	Aula 12-13	Aula 14								
Anime seu Nome	Jogos e Histórias	Bugs no Ciclo da Água	Modificando um Jogo	Aula Final								

Figura 5. Visão geral do GTD de PC I 2019/1

Os resultados dos questionários de avaliação foram positivos para ambos os itens “preferência” e “dificuldade”; contudo, os alunos fizeram algumas críticas durante os grupos focais e nós também identificamos alguns pontos a serem melhorados. Primeiramente, a opinião dos alunos em relação às atividades desplugadas e às atividades plugadas não foi discrepante embora alguns deles tenham feito comentários negativos sobre o não uso dos computadores nas duas primeiras aulas. O Prog. em Papel e as lições do Code.org foram atividades que os alunos consideraram entediantes e repetitivas devido

ao grande número de exercícios e ao grande número de aulas alocadas respectivamente. Em relação ao Scratch, o Anime seu Nome foi uma atividade adequada para introduzir os alunos à ferramenta. Todos eles indicaram ter gostado desta atividade, inclusive aqueles que afirmaram não ter gostado do Scratch nos grupos focais. Por fim, houve uma grande discrepância no tempo gasto pelos alunos para finalizar as atividades propostas. Assim, vimos a necessidade de preparar atividades extras a fim de evitar que os alunos com desempenho elevado ficassem ociosos após a finalização das atividades propostas.

6.2. Estudo II: GTD de PC I 2019/2

A partir dos resultados obtidos no primeiro semestre de 2019, reformulamos o GTD de PC I conforme apresentado na Figura 6. Este segundo GTD teve menos aulas devido ao calendário escolar do CP e outros imprevistos que ocorreram tais como paralisações. Na figura, as aulas em roxo representam aulas do GTD de PC I 2019/1 que foram modificadas; e aquelas em azul, aulas completamente novas que foram ministradas apenas no segundo semestre. As aulas em branco foram mantidas as mesmas.

Aulas	Recursos	Descrição										
Aula 1	Estacionamento Algorítmico	Prática do raciocínio lógico ao solucionar desafios do Estacionamento Algorítmico (INDIVIDUALMENTE)										
Aula 2	Decomposição e Prog. em Papel	Introdução ao conceito de algoritmos, decomposição de tarefas do cotidiano criação de algoritmos para pintar figuras										
Aula 3	LightBot	Resolução dos desafios do 1º nível do LightBot										
Aulas 4-5	Code.org	Lição <i>Labirinto</i> : Ciclos para prática dos loops										
Aulas 6-12	Scratch	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aula 6</th> <th>Aula 7</th> <th>Aula 8</th> <th>Aula 9</th> <th>Aula 10-11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plano Cartesiano e Scratch</td> <td>Anime seu Nome</td> <td>Pong (condicionais)</td> <td>Pong (variáveis)</td> <td>Desafios</td> </tr> </tbody> </table>	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10-11	Plano Cartesiano e Scratch	Anime seu Nome	Pong (condicionais)	Pong (variáveis)	Desafios
Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10-11								
Plano Cartesiano e Scratch	Anime seu Nome	Pong (condicionais)	Pong (variáveis)	Desafios								

Figura 6. Visão geral do GTD de PC I 2019/2

As modificações realizadas contribuíram positivamente para o GTD de PC I 2019/2. A opinião do segundo grupo de participantes foi mais positiva que a opinião dos alunos do primeiro semestre. Além disso, como professores que ministraram a disciplina, consideramos que a didática e a condução das aulas também ficaram melhores. No entanto, assim como no primeiro estudo, também identificamos alguns pontos negativos. Na segunda aula, o número de exercícios do Prog. em Papel foi reduzido para evitar a repetitividade excessiva, porém isso fez com que a aula ficasse curta embora tenhamos incluído a decomposição de tarefas. Em relação ao Scratch, observamos alguns problemas de usabilidade que podem levar a perda de projetos. A ferramenta não pede que usuários confirmem a exclusão de objetos e o salvamento automático dos projetos é inconsistente. Outro ponto que nos chamou a atenção foi que dois alunos acharam ruim ter que ficar arrastando blocos para implementar projetos. Assim, vimos que a linguagem de programação em blocos pode não ser bem recebida pelos alunos, embora ela facilite a introdução inicial à lógica de programação.

6.3. Estudo III: GTD de PC II 2019/2

Os alunos do primeiro grupo demonstraram interesse em aprender mais sobre a computação e o Scratch durante os grupos focais conduzidos. Portanto, decidimos oferecer o GTD de PC II (Figura 7), uma continuação do GTD de PC I, no segundo semestre para os alunos interessados. Oito alunos dentre os 16 participantes do primeiro grupo decidiram continuar. Dentre os oito alunos que não continuaram, sete deles afirmaram que

eles gostaram do GTD de PC I e que optaram em participar de outros GTDs no segundo semestre porque eles queriam aprender outras coisas. Apenas uma participante afirmou que não continuou porque ela não gostou do GTD e da Computação.

Aulas	Recursos	Descrição
Aulas 1-2	Scratch	Introdução ao Plano Cartesiano e revisão prática do Scratch
Aula 3	Scratch	Desenvolvimento de um jogo de desviar para prática de clones
Aulas 4-5	Scratch	Desenvolvimento de jogos de perguntas e respostas estáticas e dinâmicas
Aulas 6	Scratch	Modificações nos projetos anteriores
Aulas 7-10	Scratch	Definição e desenvolvimento de projetos individuais
Aulas 11-13	Scratch	Introdução às Árvores de Decisão, construção e implementação de histórias

Figura 7. Visão geral do GTD de PC II 2019/2

Todos os oito alunos que optaram em continuar participando no segundo semestre indicaram que eles gostaram do GTD de PC II. Alguns deles afirmaram que eles preferiram o GTD de PC I porque eles tiveram a oportunidade de utilizar diferentes ferramentas e realizar diferentes atividades; e outros, que eles preferiram o GTD de PC II, pois eles gostaram de ficar programando e ter a oportunidade de criar diversos tipos de projetos no Scratch. No GTD de PC II demos a oportunidade aos alunos para que eles definissem e criassem seus próprios projetos e, ainda que nenhum aluno tenha apontado isso como negativo, as aulas alocadas para os projetos individuais não funcionaram bem sob o nosso ponto de vista. A sétima aula foi alocada para os alunos buscarem inspirações no Scratch e definirem os seus projetos, porém muitos deles utilizaram esse momento apenas para fins de entretenimento e tiveram dificuldades em definir os seus projetos. Também foi observado que os alunos estavam tendo dificuldade em implementar os seus próprios projetos, dado que eles não tinham disponíveis roteiros pré-definidos como nas aulas anteriores.

6.4. Sequência didática final

A sequência didática final definida por nós teve um total de 15 aulas conforme indicado na Figura 8. As aulas destacadas em roxo representam aulas presentes nos GTDs conduzidos e que foram modificadas em função das lições aprendidas com as experiências. A descrição das aulas e os materiais a serem utilizados estão disponíveis no seguinte endereço: <https://pensamento-computacional-efii.web.app/aulas>.

Aulas	Recursos	Descrição										
Aula 1	Estacionamento Algorítmico	Prática do raciocínio lógico ao solucionar desafios do Estacionamento Algorítmico										
Aula 2	Decomposição, Prog. em Papel e LightBot*	Introdução ao conceito de algoritmos, decomposição de tarefas do cotidiano criação de algoritmos para pintar figuras										
Aulas 3-4	Code.org	Lição <i>Labirinto: Ciclos</i> para prática dos loops										
Aulas 5	Scratch	Plano cartesiano e apresentação ao Scratch										
Aulas 6-12	Scratch	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aula 6</th> <th>Aula 7</th> <th>Aula 8</th> <th>Aula 9-10</th> <th>Aula 11-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anime seu Nome</td> <td>Jogo de Clicar</td> <td>Jogo da Coleta (condicionais)</td> <td>Pong (variáveis)</td> <td>Perguntas</td> </tr> </tbody> </table>	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9-10	Aula 11-12	Anime seu Nome	Jogo de Clicar	Jogo da Coleta (condicionais)	Pong (variáveis)	Perguntas
Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9-10	Aula 11-12								
Anime seu Nome	Jogo de Clicar	Jogo da Coleta (condicionais)	Pong (variáveis)	Perguntas								
Aula 13	Scratch	Desenvolvimento de um desviar para prática dos blocos de gerenciamento de clones										
Aula 14	Scratch	Definição de uma história usando uma árvore de decisão simples. Implementação da história no Scratch										
Aula 15	Scratch	Finalização da implementação da história e extensão dela										

Figura 8. Sequência didática final

7. Considerações Finais

Neste trabalho, apresentamos uma pesquisa cujo objetivo final foi desenvolver uma sequência didática para professores introduzirem a Computação e o PC para alunos do Ensino Fundamental - Anos Finais. Nós propusemos a adoção das MPC como fundamento para apresentar gradativamente o PC aos alunos, percorrendo o *continuum* das metáforas ao utilizar diferentes recursos didáticos. A sequência didática gerada foi aplicada no ensino de 27 alunos do 6.º ano do EF, avaliada e aprimorada para mitigar pontos negativos observados pelos alunos participantes e por nós que a aplicamos. Finalmente, geramos uma sequência didática final contendo um total de 15 aulas.

Dada a natureza de nosso trabalho, ele trouxe contribuições tanto científicas quanto práticas. As nossas contribuições científicas incluem a proposta de utilizar as MPC, uma ferramenta epistêmica originalmente proposta para auxiliar no projeto de interação de sistemas, para (i) guiar o ensino gradativo de conteúdos que possam ser vistos como uma cultura, (ii) gerar uma base para sequências didáticas para o ensino da Computação e PC e (iii) classificar recursos didáticos em relação às suas complexidades. Em relação às contribuições práticas, podemos listar (i) a sequência didática final definida, (ii) a descrição das aulas realizadas nos três estudos, discussões e lições aprendidas com eles, (iii) a classificação da complexidade dos recursos didáticos e (iv) a introdução do PC aos 27 alunos que participaram da pesquisa-ação.

A nossa pesquisa possuiu algumas limitações no escopo. Embora tenhamos feito o uso do Kahoot! para revisar conceitos em determinadas aulas dos GTDs, o aprendizado dos alunos não foi avaliado de forma sistemática. Além disso, uma vez que nosso trabalho foi qualitativo, os resultados positivos alcançados com os 27 alunos participantes podem não refletir os resultados de outros estudos similares em diferentes contextos ou com outros grupos de alunos. Por fim, dentre os nossos objetivos, planejávamos utilizar as cinco MPC em nosso estudo, onde a quinta MPC seria abordada por meio da introdução da linguagem de programação textual Python. Contudo, devido a imprevistos que ocorreram no segundo semestre de 2019, isso acabou não sendo possível.

Nossos trabalhos futuros envolvem a aplicação e avaliação da sequência didática final criada. Planejamos avaliar dois cenários: (i) a utilização da sequência didática para o ensino de outros grupos de alunos e (ii) a aplicação da sequência didática por outros professores. Ademais, visto que não avaliamos o aprendizado dos alunos sistematicamente, devemos conduzir estudos envolvendo este escopo. Novos estudos também devem ser conduzidos para avaliar o potencial de outros recursos didáticos e para incluir a MPC Estrangeiro sem Tradutor para complementar a sequência didática. Em relação às MPC, pretendemos verificar se ela também seria aplicável em outros contextos tais como os outros eixos da Computação definidos pela SBC [SBC 2018] (i.e. Mundo Digital e Cultura Digital). Por fim, é de nosso interesse relacionar a nossa sequência didática às outras diretrizes, currículos e livros didáticos desenvolvidos por outros pesquisadores.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos alunos participantes dos GTDs e Oto Braz Assunção agradece ao CNPq pelo financiamento parcial deste trabalho.

Referências

- Almeida, W. D. and Junior, A. C. (2020). A aplicação de uma sequência didática no processo de desenvolvimento do pensamento computacional com alunos do 4º ano do ensino fundamental i. In *Anais do WIE*, pages 11–20, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Carlos, L., Godinho, J., and Gomide, J. (2018). Um relato de experiência da escola de verão de programação para crianças. *Anais do WIE*, 24(1):41–50.
- CIEB (2017). Currículo de referência em tecnologia e computação. http://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo_de_Referencia_em_Tecnologia_e_Computacao.pdf. Acessado em: 03-02-2020.
- Duarte, K., Silveira, T., and Borges, M. (2017). Abordagem para o ensino da lógica de programação em escolas do ensino fundamental ii através da ferramenta scratch 2.0. *Anais do WIE*, 23(1):175–184.
- Heintz, F., Mannila, L., and Farnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in k-12 education. In *FIE*. IEEE.
- MEC (2020). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acessado em: 18-01-2020.
- Oliveira, G., Assunção, O., and Prates, R. (2019). Strategies to introduce computational thinking to children: An analysis based on cultural viewpoint metaphors. *SBIE*, 30(1):547.
- Oliveira, G. A. (2020). Strategies for teaching computational thinking in brazilian middle school: an analysis based on cultural viewpoint metaphors. Master's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Salgado, L. C. D. C., Souza, C. S. D., and Leitão, C. F. (2011). On the epistemic nature of cultural viewpoint metaphors. In *HCI & CLIHC*, pages 23–32.
- Santana, B., Araújo, L., and Bittencourt, R. (2019). Computação e eu: Uma proposta de educação em computação para o sexto ano do ensino fundamental ii. In *Anais do WEI*, pages 21–30, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santos, P. S. C., Araujo, L. G. J., and Bittencourt, R. A. (2018). A mapping study of computational thinking and programming in brazilian k-12 education. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–8.
- SBC (2018). Diretrizes para ensino de computação na educação básica. <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acessado em: 11-01-2020.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Commun. ACM*, 49:33–35.
- Wing, J. M. (2011). Computational thinking—what and why? <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>. Acessado: 2018-11-03.