

Investigando a relação entre Pensamento Computacional e narrativas digitais e não-digitais

Lucas Araújo¹, Marcela Pessoa², Fernanda Pires²

¹Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)
Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (ICOMP - UFAM)

²Escola Superior de Tecnologia – Universidade do Estado do Amazonas
ThinkTED Lab - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em tecnologias emergentes

lucas.sarmento@icompu.ufam.edu.br

{mspessoa, fpires}@uea.edu.br

Abstract. *Computational Thinking is a term that has been widely discussed in recent years, especially in the processes that involve its insertion in schools. The present work presents an exploratory research, with a quasi-experiment approach, carried out with an elementary school class where activities such as: creation of animations, writing activities and questionnaires were applied, to investigate the possible relationships established between the narrative process through creation of stories (digital and non-digital) and Computational Thinking. Preliminary results point to a field that needs to be explored.*

Resumo. *Pensamento Computacional é um termo que tem sido amplamente discutido nos últimos anos, sobretudo nos processos que envolvem sua inserção nas escolas. O presente trabalho apresenta uma pesquisa exploratória, com abordagem de quase-experimento, realizada com uma turma do ensino fundamental onde foram aplicadas atividades como: criação de animações, produção textual e questionários, para investigar as possíveis relações estabelecidas entre o processo narrativo através da criação de histórias (digitais e não-digitais) e o Pensamento Computacional. Resultados preliminares apontam para um campo que precisa ser explorado.*

1. Introdução

Pensamento Computacional (PC) tem sido um campo de pesquisa em expansão, embora não exista uma unidade quanto a sua definição. Wing [2011] o define como um conjunto de habilidades relacionadas com a resolução de problemas, utilizando princípios da computação, e as defende como uma das habilidades essenciais para o ser humano do século XXI.

Pesquisadores também defendem que o PC deve ter seu desenvolvimento associado a outros domínios, como a Matemática, leitura e escrita, que provém o desenvolvimento de habilidades analíticas que permitem resolver problemas com mais facilidade, sejam eles da área da computação ou não [Wing 2011, Wing and Stanzone 2016, Qualls and Sherrell 2010, Shute et al. 2017].

Em 2018, o MEC introduziu o Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como um importante elemento no desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes, e preconiza que ele seja desenvolvido de forma interdisciplinar, não

se limitando à Matemática ou ao meio profissional da computação. Entretanto, materiais e métodos que permitam levar esse tema à escola, ainda são escassos [Raabe et al. 2018].

Dados do PISA (Programa de Avaliação Internacional de Estudantes) de 2022 revelam que 50% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível 2 de leitura, definido pela OCIDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) como o nível onde eles são capazes de captar a ideia geral de um texto de tamanho moderado, entender informações explícitas e refletir sobre o que foi lido, o que sinaliza problemas ao ler [INEP 2023].

A dificuldade de leitura reflete em outras áreas do conhecimento, como a Matemática, por exemplo, onde os estudantes apresentam dificuldades em compreender os problemas propostos, induzindo a erros na resolução [Newman 1977, Pires et al. 2019, Hadiano et al. 2021, Freire 1983, Comber and Nixon 2011].

Ao comparar as habilidades do pensamento computacional com os processos cerebrais que viabilizam a leitura e escrita de textos e narrativas, percebe-se uma semelhança entre eles que talvez revele uma ligação entre a leitura e o pensamento computacional, como os seus pilares, sendo eles: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos [Dehaene 2012, BBC 2018, Lima et al. 2023, de Sousa Pires et al. 2018].

Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa, de cunho exploratório quase-experimental, realizada com crianças do ensino fundamental de uma escola pública onde participaram de oficinas e atividades de produção textual e tem por objetivo investigar como a leitura e a narrativa podem estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional através da criação de narrativas digitais e não-digitais.

Este artigo está organizado nas seguintes seções: a Seção 2 traz a fundamentação teórica do trabalho, na Seção 3 são apresentados trabalhos relacionados publicados na literatura. A metodologia utilizada para este trabalho encontra-se na Seção 4. Na seção 5 estão os resultados obtidos com a aplicação das atividades e por fim na seção 6 estão as considerações finais.

2. Fundamentação teórica

A forma como as pessoas resolvem problemas vem sendo investigada ao longo do tempo pelas áreas de Psicologia, Educação e Computação [Funke 2013]. Desde os anos 2000 o PISA realiza avaliações nas áreas de leitura, Ciências, Matemática e recentemente adicionou Pensamento Computacional ao currículo, e um dos objetivos ao longo dos anos é investigar como as pessoas resolvem problemas nos temas apontados [Funke 2013].

A leitura é uma atividade de extrema complexidade que envolve diversos processos biológicos. Embora o cérebro humano seja o resultado de milhões de anos de desenvolvimento, a leitura é “recente” e esse processo causa alterações no cérebro, em suas funcionalidade e em sua anatomia [Dehaene 2012]. Mas, saber reconhecer palavras não nos torna verdadeiros leitores, é necessário discutir, criar relações, debater, buscar novos conceitos e constituir conhecimento [Marcuschi 2001].

O Pensamento Crítico é o processo intelectual de conceituar, aplicar, analisar, sintetizar e avaliar uma informação concebida através de observações, experiência ou comunicações, como um guia para ações e crenças [Snyder and Snyder 2008]. Ser crítico tem uma relação com a criatividade e o processo de resolução de problemas permite des-

pertar um senso investigativo e estabelecer conexões com diferentes fontes de informação [Snyder and Snyder 2008].

Wing [2006] defende que Pensamento Computacional diz respeito a um conjunto de habilidades que permite resolver problemas e não é restrito a área da Computação apesar do nome. O sistema educacional do Reino Unido defende a existência de quatro pilares, *i*) decomposição: processo de divisão do problema em partes menores; *ii*) reconhecimento de padrões: localização de estruturas que se repetem; *iii*) abstração: exclusão do que não é importante para a resolução e *iv*) algoritmo: a definição dos passos necessários para resolução do problema.

Embora Pensamento Computacional tenha sido incluso na BNCC em 2018 e preconize sua inserção de forma transversal, as referências no documento se atém a Matemática. Entretanto, se observa que existe uma grande semelhança nas competências específicas de Matemática e de Língua portuguesa no Ensino Fundamental. Uma análise entre as competências mostrou que ambas tem o objetivo de permitir que os estudantes aprendam: várias formas de linguagem, organizar informações, criar seus próprios pontos de vista e produzir argumentos convincentes baseados em fatos [MEC 2018].

Esse trabalho usa como ferramenta a criação de uma animação, cujo processo pode ser decomposto em: *i*) Roteiro da história: criação e escrita da história; *ii*) **Storyboard**: representação visual experimental do roteiro com desenhos; *iii*) **Criação e desenho dos quadros**: confecção de cada um dos quadros seguindo a ordem descrita no Storyboard; *iv*) **Execução dos quadros**: organização dos quadros e execução sequencial [Wells 1998]. Esse processo parece ter uma forte conexão com os pilares do Pensamento Computacional [BBC 2018] assim como o processo de leitura e escrita estão relacionados ao Pensamento Crítico.

Considerando a importância da leitura como codificação de uma narrativa e sua relação com o processo de resolução de problemas que também é apontado como uma competência a ser alcançada através do desenvolvimento do Pensamento Computacional, esse trabalho apresenta uma investigação sobre a relação entre leitura/narrativa e as estruturas do Pensamento Computacional que podem ser demonstradas através da criação de animações digitais com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

3. Trabalhos relacionados

No trabalho de Silva, Seabra e Romano foi utilizada a criação de animações com o software Muvizu17 e o Audacity18 para fazer narrações para as animações, com o objetivo de auxiliar nas atividades de interpretação de texto em duas escolas com turmas do ensino fundamental I, onde os professores afirmavam que os estudantes tinham problemas com interpretação de texto. Os resultados mostram que os estudantes ficaram satisfeitos em participar das atividades e os professores concordaram que houve uma melhora no desempenho na questão da interpretação de texto dos estudantes [Silva et al. 2017].

Pires et al. realizaram uma oficina com crianças de 10 a 12 anos idade, com o objetivo de analisar estruturas do pensamento computacional em narrativas infantis e se as mesmas poderiam ser reproduzidas no software Scratch 2. Resultados obtidos com as oficinas apontam que as narrativas criadas pelas crianças possuíam uma estrutura lógica, ou seja, uma sequência de passos ou ações que contavam a história dos personagens, alcançando os objetivos desejados [Pires et al. 2018].

Subaidi realizou uma intervenção em uma escola indígena primária com 20 estudantes considerados com baixa proficiência em leitura. Com objetivo de ajudar na compreensão textual e motivação dos estudantes, foram aplicadas aulas uma vez por semana, seguindo princípios da Teoria da Aprendizagem Multimídia, com áudios, vídeos e fotos. Após a análise dos resultados obtidos, os pesquisadores perceberam que a utilização de multimídia tem um papel importante no entendimento dos estudantes sobre os textos lidos [Subaidi bin Abdul Samat and Aziz 2020].

4. Metodologia

Esse trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa exploratória, realizada com um grupo de 10 alunos, com idade entre 10 e 11 anos de idade, do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública [Baptista and de Campos 2007], com o objetivo de investigar a relação entre a leitura e escrita com o pensamento computacional. Para tal, foi realizada uma oficina de criação de histórias digitais animadas que foi planejada na sequência: 1) Diagnóstico, 2) Revisão da Literatura, 3) Desenvolvimento de Proposta, 4) Execução da Oficina e 5) Coleta e análise de dados.

1) Diagnóstico- O primeiro passo da pesquisa foi a realização de um diagnóstico composto de duas partes: i) entrevistas do tipo abertas com professores: para levantar informações sobre as maiores dificuldades apresentadas pelos estudantes, sobretudo os que frequentavam o telecentro e realizavam atividades com tecnologias digitais. Os professores apontaram a interpretação de textos como um grande problema. ii) observação participante: foi realizado o acompanhamento de uma turma de estudantes que frequentavam o telecentro e participavam de um projeto intitulado *Árvore de Livros*¹, e foi possível realizar entrevistas abertas com os estudantes, sobre as leituras que estavam realizando e suas dificuldades.

2) Revisão da Literatura- Para investigar quais fenômenos podem afetar a capacidade de leitura e interpretação de texto, realizou-se uma pesquisa bibliográfica para verificar com que frequência esse problema é detectado, em que níveis de Ensino e as soluções encontradas. Os resultados das pesquisas revelaram uma relação, ainda abstrata, entre esses dois elementos, e então para investigar essa relação foi iniciado o desenvolvimento da proposta.

3) Desenvolvimento da Proposta- Com a pesquisa bibliográfica foram levantados os seguintes questionamentos: “a leitura é uma atividade que envolve o pensamento computacional?” e “como o pensamento lógico pode ser evidenciado no processo de escrita e leitura?”. Baseado nos trabalhos pesquisados, onde os autores utilizaram criação de animações e desenhos para auxiliar na capacidade de interpretação de texto, optou-se por seguir a mesma linha e realizar uma oficina de criação de animações utilizando a aplicação FlipaClip, esperando que nessas atividades pudesse ser evidenciada a relação do PC e leitura. As atividades da oficina de criação de animações seguiram as seguintes etapas: i) Aulas sobre o app FlipaClip; ii) Produção Textual e iii) Criação de animações no aplicativo, e como um plano alternativo caso os estudantes não se adaptassem ao FlipaClip foi planejada a criação de histórias em quadrinhos a mão.

¹O projeto *Árvore de Livros* incentiva a leitura em escolas brasileiras, disponibilizando uma biblioteca digital com um vasto acervo.

4) Execução da Oficina - O primeiro passo da oficina foi a realização de um diagnóstico (pré-teste) cujo objetivo é verificar as habilidades de decodificação e recodificação, através de uma atividade intitulada “Quem disse isso?” [Araújo 2020] (Figura 1). Cada estudante recebeu folhas impressas com duas partes da atividade: na primeira haviam frases escritas em balões de diálogo (a) e na segunda folha (b) frases com sentido semelhante relacionadas as frases da folha (a), então foram instruídos a relacionar qual frases da folha (a) tem relação com a folha (b). A atividade tinha duração máxima de 15 minutos.

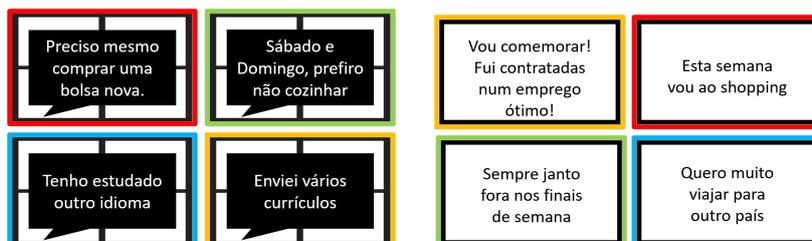


Figura 1. Atividade “Quem disse isso?”

Após a atividade foi iniciada a oficina. Seu planejamento previu 10 aulas divididas em 3 etapas: *i*) 4 aulas sobre FlipaClip, *ii*) 3 aulas para Produção Textual e Criação de Animações em FlipaClip, e *iii*) 2 aulas para Criação de Histórias em Quadrinhos.

Aulas de FlipaClip: 1) os estudantes viram como as animações são criadas, os estilos e exemplos de filmes produzidos usando *stopmotion*, 2) foram introduzidos às ferramentas de desenho do aplicativo como: canetas, borracha, régua, preencher etc. para conseguirem criar suas ilustrações. 3) Aprenderam sobre as configurações que podem ajudar no processo de criação como: configuração do projeto, visualização geral de quadros, grade, camadas etc. Por fim, 4) os estudantes criaram sua primeira animação na oficina.

Produção textual e criação de animações no FlipaClip: 1) aos estudantes foi proposto criar histórias com tema livre, seguindo os seguintes critérios: no mínimo 10 linhas e ao menos um personagem. Com as histórias criadas, 2) fazer uma animação baseada no texto escrito, contendo os personagens, cenários e diálogos. 3) Foi aplicado um questionário sobre elementos e narrativas presentes na história criada por eles.

Criação de histórias em quadrinhos: as atividades desenvolvidas com o FlipaClip apresentaram alguns problemas com a ergonomia. Os *tablets* usados não possuíam canetas, o que dificultou o processo de adaptação e desenho na tela. Assim, foi proposto que os estudantes desenvolvessem histórias em quadrinhos no papel, a partir da fábula “A Onça e o Bode”, de Jacinto de Faria, representadas na Figura 3 (b), por fim, responderam um questionário sobre a compreensão do texto.

Ao final da oficina, através de uma roda de conversa descontraída os alunos realizaram uma avaliação coletiva em que apontaram como se sentiram com relação à oficina de FlipaClip e como a criação das animações afetou a aprendizagem sobre as fábulas.

5) Coleta e análise de dados- Usando tabelas se registrou os dados sobre as tarefas executadas, para avaliar alguns pontos como o desempenho dos estudantes, as estruturas presentes em suas histórias, a estrutura algorítmica presente nas narrativas bem como a presença do Pensamento Computacional nas ações avaliadas, além de cruzamentos de dados para verificar o desempenho em cada uma das atividades e analisar elementos al-

gorítmicos nas narrativas autorais.

5. Resultados e discussão

Uma análise dos resultados da atividade “Quem disse isso?” mostrou que 70% dos estudantes conseguiram fazer relações entre o material lido, apenas um estudante apresentou um índice de aproveitamento inferior a 60%.

Na atividade em que os estudantes responderam questões sobre os seus textos autorais o índice de aproveitamento da turma foi de 100%, onde todos conseguiram recordar aspectos das suas histórias. Em se tratando da compreensão da fábula “A Onça e o Bode” o desempenho foi de 73% como pode ser visto no gráfico (b) na Figura 2.

Entre os trabalhos de produção autoral foi detectado que um deles é uma cópia de uma história publicada na internet visto a quantidade de linhas escritas, em comparação com os outros estudantes, chamou atenção pois o mesmo estava muito diferente dos demais, por isso no gráfico (a) o estudante A7 apresenta um padrão que se sobressai na variável “História autoral”, optou-se por não excluir o estudante pois o mesmo esteve presente em todas as atividades.

A diferença de aproveitamento no processo de codificação e decodificação da informação nas Atividades “Quem disse isso” e “O Bode e a Onça” demonstrou que os estudantes apresentam maior dificuldades na compreensão de textos longos.

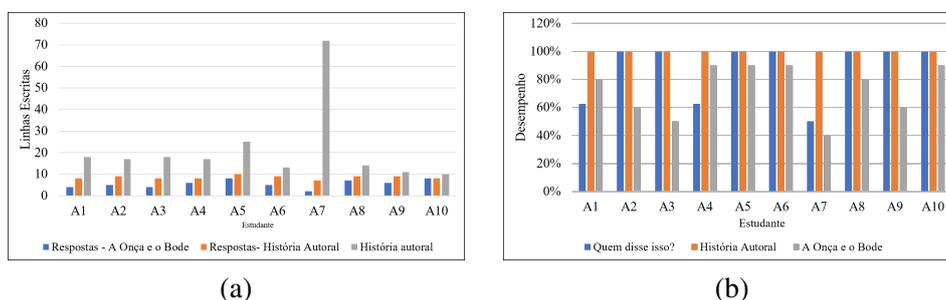


Figura 2. Desempenho nas atividades (a) Quem disse isso, (b) Narrativa autoral

Ao analisar as suas respostas de compreensão do texto sobre a fábula, nota-se que os estudantes expressam acontecimentos usando um maior número de substantivos do que verbos, ao verificar a presença dessas duas classes gramaticais nas respostas identificou-se a existência de 33% de substantivos e 16% de verbos. As respostas são diretas e a narrativa não é prolongada, os estudantes focam apenas no nome dos personagens, deixando as ações em segundo plano. Para melhor ilustrar, os documentos foram digitados e os dados resultaram em uma nuvem de palavras como segue na Figura 3 (a).

5.1. Padrão algorítmico na criação de histórias

A análise realizada nos textos produzidos identificou um padrão de construção semelhante à estrutura sequencial de uma algoritmo, além de elementos como: título, personagens, situação problema, resolução do problema, ações e resultados, e 80% das histórias foram terminadas com a palavra FIM, da mesma forma que se finaliza um algoritmo.

Em 85% das histórias o personagem principal tinha um problema para enfrentar, e durante a narrativa esse problema era resolvido, ao final da história foram demonstrados

Tabela 2. Relação do Pensamento Computacional, Processo de leitura e Criação de animações

Pilares do PC	Processo cerebral de leitura	Criação de Animação
Decomposição	Processamento visual das palavras, partindo dos fonemas, aos morfemas e enfim formam-se as palavras.	Separar o roteiro em partes utilizando critérios como: personagens utilizados na cena, cenário atual etc.
Reconhecimento de padrões	Generalização de signos, assim o cérebro consegue identificar uma gama de palavras mesmo que em diferentes formas.	Perceber que o quadro anterior pode ser reutilizado para criar o posterior fazendo mudanças mínimas na posição para criar efeito de movimento.
Abstração	Aliado do reconhecimento de padrões, esse pilar permite que o cérebro ignore as variações morfológicas e foque no significado.	Escolher e desenhar quais elementos são relevantes e tem influência na história.
Algoritmo	O cérebro criou naturalmente um algoritmo que segue para fazer o processamento de palavras, reconhecimento de signos e atribuição de significado.	Organizar o quadro em uma determinada sequência para criar uma animação fluida e contando coerentemente a história.

fim. Todo o processo foi rico em atividades que podem auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional usando das estratégias do Pensamento Crítico, sobretudo em se tratando de língua portuguesa, os estudantes tiveram sucesso ao realizar a transposição de suas histórias em diferentes formas de expressão.

6. Considerações Finais

Foi apresentada uma pesquisa sobre a relação entre o Pensamento Computacional e as estruturas narrativas através da produção de histórias por crianças com faixa etária entre 10 e 11 anos em meio digital e não-digital. Através dos resultados foi possível identificar a existência de estruturas lógicas nas narrativas criadas por essas crianças, apesar do problema apresentado quanto a compreensão de textos de autoria de terceiros, que não os produzidas por elas mesmas.

Durante as oficinas os estudantes relataram estar muito felizes por realizarem tarefas diferentes das habituais. Embora o processo de criação de animações nos *tablets* não tenha sido frutífera do ponto de vista tecnológico devido a frustração dos estudantes ao não conseguirem desenhar sem o uso de uma caneta, a manipulação de camadas de forma sincronizada com a definição de espaço para cenários e personagens permitiu aos estudantes exercitar o raciocínio lógico e deixar claro como organizavam o seu pensamento, o que se refletiu no processo de criação dos quadrinhos para descrever a fábula da Onça e o Bode.

Com as experiências e observações foi percebido de forma prática a presença do pensamento computacional na leitura, criação de narrativas e animações. As conclusões alcançadas com este trabalho pretendem contribuir com a discussão sobre a presença do Pensamento Computacional em atividades cotidianas.

Para trabalhos futuros espera-se poder ter outras oportunidades de realizar intervenções em escolas, aplicando novos métodos e refinar os que já foram aplicados, com o objetivo de melhor compreender como se pode modelar e realizar atividades para incentivar o desenvolvimento do Pensamento Computacional de forma transversal.

Referências

- Araújo, C. (2020). Atividade de leitura e inferências: Quem disse isso? *Carolpraterapia*. Acesso em: 21 set. 2024.
- Baptista, M. N. and de Campos, D. C. (2007). *Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa*. Livros Técnicos e Científicos.
- BBC (2018). Ks3 bitesize computer science: Introduction to computational thinking.
- Comber, B. and Nixon, H. (2011). Critical reading comprehension in an era of accountability. *The Australian Educational Researcher*, 38:167–179.
- de Sousa Pires, F. G., Duarte, J. C., da Silva Pessoa, L., dos Santos Pereira, K. S., Melo, R., and de Freitas, R. (2018). Uma análise cognitiva entre a emergência de padrões em narrativas infantis e elementos do pensamento computacional. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 29, page 1193.
- Dehaene, S. (2012). *Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler*, volume 1. Penso, Porto Alegre.
- Freire, P. (1983). The importance of the act of reading. *Journal of Education*, 165(1):5–11.
- Funke, J. (2013). Human problem solving in 2012. *The Journal of Problem Solving*, 6(1):3.
- Hadianto, D., Damaianti, V., Mulyati, Y., and Sastromiharjo, A. (2021). Does reading comprehension competence determine level of solving mathematical word problems competence? In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 1806, page 012049. IOP Publishing.
- INEP (2023). Divulgados os resultados do pisa 2022. Acessado em: 20 de Maio de 2024.
- Lima, G., Duarte, J. C., Pires, F., and Pessoa, M. (2023). Narrativas e jogos digitais: Identificando os pilares do pensamento computacional. In *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1896–1907. SBC.
- Marcuschi, L. A. (2001). Compreensão de texto: algumas reflexões. 2:48–61.
- MEC (2018). Base nacional comum curricular: Educação é a base.
- Newman, M. A. (1977). An analysis of sixth-grade pupil's error on written mathematical tasks. *Victorian Institute for Educational Research Bulletin*, 39:31–43.
- Pires, F., Duarte, C., Pessoa, L., dos Santos Pereira, K., Melo, R., and de Freitas, R. (2018). Uma análise cognitiva entre a emergência de padrões em narrativas infantis e elementos do pensamento computacional. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE*, volume 29, page 1193.
- Pires, F., Lima, F. M. M., Melo, R., Bernardo, J. R. S., and de Freitas, R. (2019). Gamification and engagement: Development of computational thinking and the implications in mathematical learning. In *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, volume 2161, pages 362–366. IEEE.
- Qualls, J. A. and Sherrell, L. B. (2010). Why computational thinking should be integrated into the curriculum. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(5):66–71.

- Raabe, A. L. A., Brackmann, C. P., and Campos, F. R. (2018). Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. *Centro de Inovação para a Educação Básica-CIEB*.
- Shute, V. J., Sun, C., and Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational research review*, 22:142–158.
- Silva, A. M. M., Seabra, R. D., and Romano, V. P. (2017). Um estudo sobre a prática de interpretação de textos por meio de animações no ensino fundamental i. 20(3 set/dez).
- Snyder, L. G. and Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2):90.
- Subaidi bin Abdul Samat, M. and Aziz, A. A. (2020). The effectiveness of multimedia learning in enhancing reading comprehension among indigenous pupils. *Arab World English Journal (AWEJ) Volume*, 11.
- Wells, P. (1998). *Understanding animation*. Routledge.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—what and why. pages 20–23.
- Wing, J. M. and Stanzione, D. (2016). Progress in computational thinking, and expanding the hpc community. 59(7):10–11.