

Avaliando Artefatos para o Ensino e Aprendizagem do Pensamento Computacional Junto aos Licenciandos em Computação

Juliana R. Basto Diniz, Manoel Pereira de Lima Filho, Sônia Virgínia A. França

Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão em EAD (PPGTEG)
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

juliana.diniz@ufrpe.br, manoeeltito@gmail.com, sonia.franca@ufrpe.br

Abstract. *Algorithmic thinking, pattern recognition, decomposition and abstraction are terms that structure the strategies of Computational Thinking involving concepts in problem solutions that can be innovative and creative. This paper describes an experience in developing and adapting artifacts for teaching computational thinking at basic education, combining plugged and unplugged strategies, carried out with undergraduate Computer students. Such artifacts were presented at different moments and the students' impressions were obtained and analyzed from the perspective of the teaching of Computational Thinking and the general skills of education, recommended by the National Common Curricular Base and the document of Guidelines for Teaching Computing in Basic Education of the Brazilian Computer Society.*

Resumo. *Pensamento algorítmico, reconhecimento de padrões, decomposição e abstração são termos que estruturam as estratégias do Pensamento Computacional envolvendo conceitos nas soluções de problemas que podem ser tratadas como inovadoras e criativas. Dessa forma, este artigo aborda uma experiência realizada com licenciandos do curso de Computação, através da disciplina de Prática como Componente Curricular, na qual foi possível desenvolver e adaptar artefatos para ensino do pensamento computacional voltados para estudantes da educação básica, combinando estratégias plugadas e desplugadas. Tais artefatos foram apresentados em diversos momentos síncronos, nas aulas da graduação em computação e as impressões dos licenciandos foram obtidas e analisadas sob a ótica do alinhamento do ensino do Pensamento Computacional às habilidades gerais da educação, recomendadas pela Base Nacional Comum Curricular, e pelo documento de Diretrizes do Ensino da Computação na Educação Básica da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).*

1. Introdução

Como a amplitude do acesso e uso das tecnologias estão tão intrínsecos em nossos cotidianos, observam-se algumas mudanças culturais e novos desafios em todas as esferas da sociedade. Baseada nesta realidade, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) entende que os conteúdos da computação devam ser ensinados na educação básica apresentando uma nova perspectiva para o ensino e aprendizagem das tecnologias que vão além do uso operativo de um computador, abordando pilares essenciais das tecnologias digitais na educação. A partir dessas diretrizes, são apresentados 3 eixos para o ensino da computação na educação básica que estão conectados entre si: Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Digital. [SBC 2019]

Para que esses conceitos possam estar presentes nas escolas de educação básica, se faz necessário, inicialmente, uma ação junto aos licenciandos em computação para que possam estar preparados para exercer um novo olhar para o exercício do magistério suportado pelas tecnologias e fundamentos de computação.

Dentre os diversos objetivos do curso de Licenciatura em Computação está a necessidade de propiciar uma formação sólida e abrangente de educadores, com base nas áreas de computação e técnicas de informática, enfatizando aspectos científicos, técnicos, pedagógicos e sociais. O sentido educativo destes conhecimentos deve ser aplicado à realidade regional, fortalecendo o vínculo entre as atividades de ensino, pesquisa e extensão, contribuindo para que o profissional esteja apto a vencer desafios e a resolver questões pertinentes à sua área de atuação.

As habilidades do Pensamento Computacional (PC) foram reconhecidas pelas organizações de ensino de ciência da computação como parte do conjunto de habilidades que precisam ser desenvolvidas em vários níveis escolares [Guarda e Pinto, 2020]. Desenvolver habilidades de ciência da computação nos estudantes de educação básica pode proporcionar melhorias em seu raciocínio lógico e cognitivo, além de auxiliar na compreensão de conteúdos de diversas disciplinas, tais como matemática, ciências e humanidades. Dessa forma, considera-se importante que as práticas relacionadas ao PC aconteçam o mais cedo possível, a fim de estabelecer conhecimentos prévios que servirão de base para futuras habilidades [Grebogy, Santos e Castilho, 2021].

Dentro desse contexto, o presente artigo objetiva apresentar um arcabouço de artefatos e atividades proposta para o ensino da computação, através do desenvolvimento do pensamento computacional no Ensino fundamental, procurando associar as atividades propostas com o normativo previsto na Base Nacional Comum Curricular [BNCC 1998] e nas diretrizes propostas pela SBC. Essas atividades e artefatos puderam ser socializados com um grupo de licenciandos em computação, do sexto período, através de encontros virtuais durante o período de distanciamento social da pandemia da COVID 19, compondo um conjunto de atividades a serem utilizadas nos anos finais do Ensino fundamental.

2. A Computação e a BNCC

Presume-se, que o uso das tecnologias digitais pode ser uma alternativa para uma aprendizagem significativa. Usar jogos, programar jogos, usar e-books, animações e diversas mídias podem colaborar com a educação do século XXI para o aluno do século XXI. Para Prensky (2012) o potencial para a aprendizagem centrada no aprendiz por meio da tecnologia é muito maior do que se pensa.

Mas usar uma ferramenta tecnológica e aplicá-la de forma tradicional não expressa uma mudança na forma de ensinar e aprender, apenas se dá uma nova roupagem para transmitir conhecimento sem considerar o protagonismo do aluno, suas reais necessidades e significação ao aprendizado, acarretando num “loop”, aparentemente infinito, de um modelo educacional ultrapassado. E, em se tratando de uso das tecnologias a educação se apropria dos instrumentos, da ferramenta pronta e não de uma compreensão plena de sua concepção, ou seja, da ciência envolvida.

Neste ponto, a SBC (Sociedade Brasileira de Computação) entende que os conteúdos da computação devam ser ensinados na educação básica, ampliando as possibilidades do uso dos computadores na educação brasileira com a elaboração do documento “Diretrizes para o ensino de computação na educação básica”, onde é apresentada uma nova perspectiva para o ensino e aprendizagem das tecnologias que vão além do uso operativo de um computador, abordando aspectos essenciais das tecnologias digitais na educação [SBC 2019].

Assim, a SBC colabora para uma formação crítica e atualizada em relação ao mundo digital, suas mudanças, suas influências culturais e o embasamento científico da ciência da computação, visando uma formação ampla, criativa e criteriosa sobre as tecnologias digitais.

Por outro lado, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação [BRASIL, 2018, p. 7]. A BNCC não deve ser entendida como um currículo propriamente dito e sim, um documento de orientação curricular apresentando as competências, habilidades e as aprendizagens essenciais que devem integrar a educação básica.

Olhando-se para as Competências Gerais da Educação Básica propostas na BNCC, no que tange a competência 5, trata-se da competência digital que diz respeito a compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. De acordo com Brackmann (2017), as dez competências gerais incluem o exercício da curiosidade intelectual e o uso das tecnologias digitais de comunicação, tendo dentro da BNCC, a utilização dos conceitos do Pensamento Computacional na disciplina de Matemática salientando a importância dos algoritmos, a identificação de padrões e decomposição na solução de problemas.

A tabela 1 apresenta um paralelo entre às contribuições do ensino da computação no desenvolvimento das competências gerais da BNCC e a sua relação com as diretrizes para o ensino da computação, conforme orienta a SBC.

Tabela 1. Contribuição da Computação para as Competências Gerais segundo SBC

Competência	BNCC	SBC
(1) Conhecimento	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.	A compreensão do Mundo Digital é essencial para entender o mundo do século XXI.
(2) Pensamento Científico, Criativo e Crítico	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.	O Pensamento Computacional desenvolve a capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos.
(3) Repertório Cultural	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.	Tecnologias digitais podem ser usadas para analisar e criar no mundo artístico e cultural.
(4) Comunicação	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.	Computação desenvolve uma maior compreensão do conceito de linguagem e do seu uso, e prove fluência em linguagens computacionais (usadas para representar informações e processos).

(5) Cultura Digital	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.	Computação prove fluência digital e a habilidade de criar soluções para diversos tipos de problemas (do mundo do trabalho e cotidiano) com o auxílio de computadores
(6) Trabalho e Projeto de Vida	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.	O domínio do conhecimento sobre o mundo, que é hoje imensamente influenciado pelas tecnologias digitais, e a capacidade de criar e analisar criticamente soluções neste contexto dá liberdade, autonomia e consciência crítica, além de preparar o aluno para o mundo do trabalho
(7) Argumentação	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.	O Pensamento Computacional desenvolve a habilidade de construir argumentações consistentes e sólidas
(8) Autoconhecimento e Autocuidado	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.	A construção e análise de algoritmos instiga questões sobre como o ser humano pensa e constrói soluções.
(9) Empatia e Cooperação	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.	O desenvolvimento de soluções algorítmicas é um processo que permite exercitar a cooperação de forma sistemática.
(10) Responsabilidade e Cidadania	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.	A Computação, através do desenvolvimento do Pensamento Computacional, domínio do Mundo Digital e compreensão da Cultura Digital, dá ao aluno condições de agir com consciência e cidadania no mundo do século XXI.

Fonte: Adaptado de SBC (2019)

Dentro desse contexto, pretende-se atuar na competência 5, no sentido de produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo dentre os alunos.

3. Metodologia

De acordo com Filipo, Roque e Pedrosa (2021), a pesquisa-ação pode ser entendida como um método de pesquisa e como uma estratégia de realização de pesquisa científica qualitativa e aplicada, de natureza participativa. Ela propõe que o pesquisador adote uma abordagem colaborativa e iterativa, visando, juntamente com os participantes, a transformação de suas práticas e a compreensão de situações da vida e do trabalho. A pesquisa desenvolvida se enquadra nesse método, pois foi aplicada à estudantes do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na modalidade a

distância, devidamente matriculados na disciplina Prática como Componente Curricular VI, durante as aulas ministradas pela professora da disciplina e coautora deste artigo, nos meses de janeiro a março de 2021. Durante os encontros síncronos semanais foi utilizada a ferramenta Google Meet e além de conteúdos teóricos sobre o Pensamento Computacional também foram abordados aspectos teóricos da prática de ensino em computação. Durante esse processo, foram apresentados diversos artefatos idealizados por um dos autores desse artigo e docente da educação básica com formação em Licenciatura em Computação pela mesma universidade, e estudante de pós-graduação, em nível de mestrado. Além de artefatos originais também foram utilizados artefatos adaptados de outros autores e com possíveis usos para os contextos das escolas de educação básica da sua região geográfica. Durante esses encontros, os pesquisadores participavam da observação e interagem com os licenciandos e estes, por sua vez, poderiam avaliar os artefatos sob o ponto de vista de ferramenta para o ensino e a aprendizagem do Pensamento Computacional.

A abordagem dessa pesquisa teve caráter qualitativo, posto que os dados foram analisados com base nas observações e comentários realizados pelos estudantes participantes dos encontros síncronos. A pesquisa possui o caráter aplicado, já que teve como interesse a aplicação e utilização prática dos conhecimentos, tratando de construções de artefatos para aplicações em sala de aula para o ensino e a aprendizagem do Pensamento Computacional.

De acordo com Filipo, Roque e Pedrosa (2021), o pesquisador realiza ações e observa os efeitos decorrentes das mudanças realizadas, os pontos positivos e negativos e, também, os neutros, aqueles que em nada afetaram o ambiente de pesquisa. Dessa forma, o aprendizado constante é obtido a partir da investigação sobre cada ação realizada. Esse movimento contribui para a construção de conhecimento com base na fundamentação teórica que embasa a pesquisa.

Os momentos síncronos visavam proporcionar uma imersão no tema Pensamento Computacional, no qual os alunos já poderiam trazer conhecimentos prévios, adquiridos através de artigos relacionados ao tema disponibilizados no Moodle, na sala de aula virtual da disciplina. Em seguida, um dos pesquisadores apresentava um artefato ou um conjunto de artefatos e trazia reflexões sobre como aquele artefato poderia ajudar no desenvolvimento de competências da BNCC, sobretudo no aspecto da cultura digital. Após o término do momento síncrono (duração média de 2 horas), um questionário para cada artefato apresentado era disponibilizado na sala virtual. Com isso, pretendia-se captar impressões obtidas pelos licenciandos sobre aquela ferramenta de aprendizagem. Através do questionário, o licenciando participante poderia contribuir com suas observações e considerações, através de respostas a perguntas que objetivaram qualificar a atividade quanto a série e objetivo de aprendizagem.

Na disciplina de Prática como Componente Curricular VI, no segundo semestre letivo de 2020, havia 31 estudantes matriculados. Foram realizados 7 encontros síncronos para apresentação e debate sobre os artefatos, de modo que a cada encontro síncrono 2 artefatos eram apresentados. Responder ou não o questionário era opção do aluno, uma vez que a participação no questionário era voluntária, ou seja, nem todos os alunos que participavam das aulas e/ou contribuía no chat ou verbalmente durante o debate, responderam os questionários.

Do ponto de vista da avaliação da disciplina, foram realizadas duas etapas obrigatórias e uma terceira opcional, caso o estudante desejasse melhorar a nota obtida em uma das duas etapas, ou substituir uma nota faltante. A primeira avaliação constou de uma versão preliminar e na segunda avaliação, o estudante deveria estar com uma produção completa, em formato de artigo, contendo algumas reflexões sobre o PC (Pensamento Computacional), uma revisão de literatura apresentando trabalhos relacionados e estratégias para a sua introdução na educação básica. Os alunos foram convidados a proporem um artefato ou o conjunto deles, ou ainda proporem um estudo de caso ou

algum estudo comparativo no uso de artefatos de autoria de outrem. À medida que as semanas evoluíam, os alunos recebiam novas provocações com os debates e evoluíam na construção dos seus artigos, cabendo ao professor da disciplina, contribuir com correções e sugestões em sua produção.

4. Artefatos para o Ensino do Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional pode ser despertado nos alunos de forma criativa e lúdica, usando a computação desplugada e plugada. A plugada utiliza dispositivos digitais para ensinar, enquanto a desplugada ensina sem a necessidade do uso de um computador ou qualquer tipo de software. Através do uso de ferramentas plugadas, o estudante deixa de ser um mero utilizador de ferramentas prontas, e passa a ser um construtor de objetos programáveis utilizando o pensamento computacional [Silva, Melo e Diniz, 2021].

Nas fases iniciais do aprendizado, é imprescindível o estímulo ao pensar computacional, que não é uma informação ou uma receita e que, não necessariamente, exige o uso de um computador. É um processo lógico de pensar e traz com ele nove competências: a coleta de informações; análise; representação dos dados; a decomposição, abstração; algoritmo; automação; simulação e o paralelismo. Mas esta forma de pensar não é exclusividade dos programadores ou dos futuros cientistas da computação, o Pensamento Computacional (PC) é necessário em todas as áreas do conhecimento para resolver problemas do dia a dia por meio de caminhos lógicos para encontrar diferentes soluções.

Para o escopo do presente artigo, foram selecionados alguns artefatos apresentados nos encontros síncronos com os licenciandos, e serão apresentados a seguir.

4.1. Artefatos desenvolvidos

Nesta subseção, serão descritos alguns dos artefatos, atividades desenvolvidas e selecionadas. Também serão apontadas a(s) habilidade(s) trabalhada(s) conforme sugestões da Sociedade Brasileira de Computação e pela Base Nacional Comum Curricular.

4.1.1 Capacete Robô Humano e Capacete Robô Humano com Sensores

O capacete robô-humano, ilustrado na Figura 1 foi desenvolvido para integrar uma dinâmica que promove a aprendizagem do pensamento algorítmico com ludicidade e diversão de forma desplugada. De acordo com Brookeshear (2008), é possível representar um algoritmo em linguagem natural como português, inglês ou, qualquer linguagem humana, mas também, podem ser representados em forma gráfica, como fluxograma ou diagramas, ou ainda em pseudocódigos [Ribeiro, Foss e Cavalheiro, 2020].



Figura 1. Capacete robô-humano e robô-humano com sensores

Na dinâmica desta atividade são necessários dois personagens: o programador e o “Robô-Humano”, que utilizará o capacete construído com componentes eletrônicos. Os alunos devem criar uma solução com pequenos comandos orais para serem executados por outro aluno. São trabalhados conceitos de Abstração; Algoritmo definido e simulado em linguagem natural construído como sequência de repetições simples de um conjunto de instruções básicas (avance dois passos, vire à esquerda, vire à direita, etc). Uma pequena variação desse artefato foi obtida através da construção de uma versão do robô-humano acrescido de sensores com peças do Lego® NXT Mindstorms®, onde estão acoplados um servomotor, um tijolo programável Lego® NXT, dois sensores de cor, sensor de som e um sensor ultrassônico. São pontos essenciais nesta atividade: a) revisar os comandos básicos como instrução primitiva de máquina; b) entender o ciclo básico de sistemas que se adaptam ao ambiente (homeostase) e; c) conhecer as informações técnicas e científicas sobre os sensores. O tempo estimado para cada uma dessas dinâmicas é 45 minutos quando aplicados com estudantes do ensino fundamental.

4.1.2 Representação da informação em sistema binário

Para o ensino e aprendizagem de conversão de bases foi desenvolvida uma aplicação utilizando uma linguagem de programação visual desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), o Scratch. A ideia da aplicação é tornar o aprendizado de programação mais fácil [Marji 2014]. O Scratch é uma linguagem de programação desenvolvida pelo grupo Lifelong Kindergarten do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology - MIT, tendo a supervisão de Mitchel Resnick. Este grupo também desenvolveu a linguagem de programação em blocos para o kit de robótica Lego Mindstorms e a linguagem LOGO. No Scratch os blocos são encaixáveis e as crianças podem desenvolver animações, jogos e histórias interativas, além disso essa ferramenta dá a opção de compartilhamento de criações com outras crianças. Inicialmente foi desenvolvido para crianças e pré-adolescentes dos 8 aos 16 anos, mas atualmente é usado por todas as faixas etárias. O sucesso é devido a uma interface gráfica colorida e intuitiva que possibilita uma ampla gama de aplicações na área da educação escolar, e que também permite criar blocos para ações específicas na área de robótica educacional, Arduino e Lego [Scratch, 2021].

Nesta aplicação, os cartões são manipulados ao serem clicados e os valores são somados ou subtraídos de acordo com a face do cartão apresentada ao usuário. Os cartões são alinhados lado a lado, há a face em branco sem nenhum valor é o valor “desligado” ou zero (0) e quando clicados, o cartão é virado apresentando a face com valor binário “ligado” ou valor um (1). Uma variável é atualizada de acordo com a face do cartão apresentada, podendo ser somada ou subtraída caso a face branca seja reapresentada. A execução de virar ou desvirar os cartões se dará, sempre, através da ação de um clique sobre o cartão escolhido. Uma visão da aplicação e do código utilizando blocos gráficos, padrão do Scratch pode ser vista na Figura 2.



Figura 2. Código Scratch para atividade com Sistema de numeração binário

Uma atividade diferente, mas que trabalha o mesmo conteúdo de forma desplugada são os cubos binários em madeira. Os cubos binários podem ser utilizados em diferentes situações de jogos, com tabuleiros ou não. São cubos com números binários colados ou desenhados que representam valores numéricos, podendo ser confeccionado em papel cartão ou madeira, como na Figura 2. Pode-se utilizar os cubos com valores diferentes de 1 a 6. O objetivo dessas atividades é introduzir e colocar em prática os conhecimentos de conversão de decimal para binários ou vice-versa, além de proporcionar uma atividade em grupo, gamificada. Proporcionará, também, uma aprendizagem em entre pares, já que os participantes que tenham melhor domínio do conteúdo poderão fazer as devidas correções de conversão, caso sejam necessárias.

4.1.3 Caixa de porta lógica OR e AND

As operações lógicas permitem a utilização de variáveis que possuem apenas dois valores, tal como no sistema binário. Dessa forma, foi desenvolvida uma atividade que utiliza dois circuitos que apresentam o conceito de porta lógica para ligar ou desligar um LED. São dois botões fixados em uma caixa plástica (pote de sorvete) que deverão ser devidamente combinadas ou não para acionar o LED.

Cada operador lógico é implementado em uma caixa separada, sendo uma caixa para o operador lógico AND (E) e outra caixa para o operador lógico OR (OU), conforme pode ser visto na Figura 3. Esse artefato simples e prático permite compreender algumas operações primitivas da lógica matemática e poderá demandar de 45 a 60 minutos a depender do contexto que o professor decidir trabalhar com os adolescentes. Esse artefato também poderá ser utilizado como apoio às atividades propostas por Brackman no site www.computacional.com.br.



Figura 3. Caixa de operadores lógicos AND e OR

A Tabela 2 resume as os artefatos trabalhados e os associa aos Pilares do Pensamento Computacional, Competências Desenvolvidas da BNCC e habilidades da SBC.

Tabela 2. Resumo das Atividades

Atividade	Capacete Robô Humano	Capacete Robô Humano Com Sensor	Scratch Cartões Binários	Cubos Binários	Caixa de Porta Lógica OR e AND
Pilar do Pensamento Computacional	Pensamento Algorítmico	Pensamento Algorítmico	Identificação de Padrões	Identificação de Padrões	Pensamento algorítmico
Competência Desenvolvida BNCC	Comunicação, Pensamento Científico, Criativo e Crítico	Comunicação, Conhecimento, Pensamento Científico, Criativo e Crítico.	Conhecimento	Conhecimento	Conhecimento
Habilidades SBC	Compreensão e Definição de Algoritmo	Compreensão e Definição de Algoritmo	Identificar Padrões, Sequência, Repetições; Compreender Tecnologias Digitais	Identificar Padrões	Introdução à Lógica
Objeto de Conhecimento SBC	Definição, Construção e simulação de algoritmo; Seleção, Repetição	Definição, Construção e simulação de algoritmo; Seleção, Repetição, Introdução à lógica	Compreensão do mundo digital	Compreensão do mundo digital	Compreensão do mundo digital,
Séries/Ano Aplicação SBC	1º, 2º e 3º	1º, 2º, 3º e 4º	2º, 3º, 4º e 5º	3º 4º e 5º	2º, 3º, 4º e 5º

Abordagem	Desplugada	Desplugada /Plugada	Plugada	Desplugada	Desplugada
-----------	------------	---------------------	---------	------------	------------

Outros artefatos também foram avaliados nessa turma da disciplina de PCCC VI. Dentre eles: Busca sequencial e binária, Sequência de Fibonacci, Robô desplugado JO, Código Secreto Marciano, O intruso telefone de 3 copos, Régua e disco criptográfico.

5. Resultados e Discussão

As iniciativas que abordam o pensamento computacional, e a ciência da computação, trazem tantos os aspectos técnicos quanto os aspectos educacionais e podem ser implementadas utilizando abordagens plugadas e desplugadas.

Os artefatos e o arcabouço de atividades propostas foram apresentados e debatidos em sala de aula virtual onde os alunos do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e portanto, futuros professores, podendo ter sua prática realizada na educação básica.

Tendo como base deste trabalho uma validação de diversos artefatos e atividades para colaborar com o ensino e a aprendizagem do Pensamento Computacional na educação básica nas séries iniciais, observa-se nos resultados que as atividades são adequadas e podem ser utilizadas na educação básica. Além disso, as atividades foram classificadas pelos licenciandos de acordo com o seu enquadramento dentro dos pilares do PC (Pensamento Algorítmico, Abstração, Reconhecimento de Padrões, Decomposição).

Também se objetivou verificar o enquadramento das atividades, considerando o documento da Sociedade Brasileira de Computação: Diretrizes para o Ensino da Computação na Educação Básica. Assim, como resultado, todas as atividades parecem se enquadrar em um ou mais eixos do ensino da computação, tendo o maior nível de enquadramento para o Pensamento Computacional, conforme expõe a Figura 4 que compara o enquadramento das atividades dentro dos eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital.

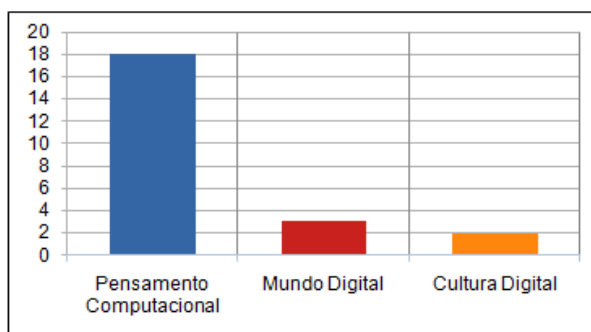


Figura 4. Enquadramento dos Artefatos dentro dos eixos do ensino na computação – SBC

Dos 31 alunos, 23 alunos responderam algum dos 14 questionários apresentados na disciplina. Cada questionário estava associado a análise de um dos artefatos. Dos 23 estudantes que responderam, 18 enquadram as atividades dentro do eixo de pensamento computacional, lembrado que dentro do Pensamento Computacional, são considerados quatro pilares em sua estrutura, conforme Figura 5. Com relação ao enquadramento das atividades dos pilares do Pensamento Computacional (Pensamento Algorítmico, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Decomposição), os licenciandos, em sua maioria, enquadraram os artefatos como estruturados para o pensamento algorítmico.

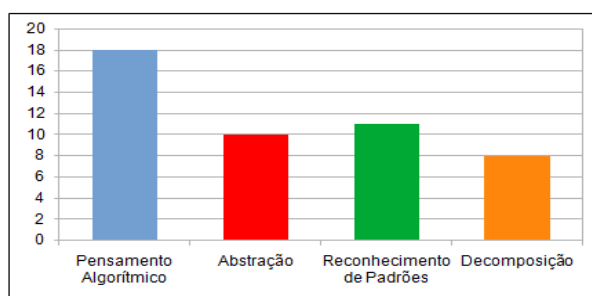


Figura 5. Enquadramento das atividades dos pilares do Pensamento Computacional

Como recurso avaliativo da disciplina, os estudantes escreveram artigo sobre o ensino do pensamento computacional através do qual puderam propor algum novo artefato, adaptação e uso de algum dos que foram apresentados ou ainda metodologia nova para emprego de um artefato já existente. Os artigos poderiam ser escritos em dupla ou individualmente e a docente da disciplina realizou as correções dos artigos propostos e sugeriu em alguns casos, a submissão em conferências e workshops nacionais que tratassem do tema de ensino de computação. Foram produzidos 12 artigos e 4 alunos se interessaram após o término da disciplina, em submeter seus artigos a conferências durante o ano de 2021. Entretanto, três alunos submeteram e obtiveram seus artigos aceitos. Um dos artigos, escrito por 2 alunos, foi aceito e publicado nos anais da Conferência Latino-americana de Tecnologias de Aprendizagem- LACLO 2021 e um outro artigo (escrito por outro aluno) foi aceito e publicado nos anais da conferência nacional CRTL+e. (Congresso sobre Tecnologias na Educação). Ressalta-se que ambas as conferências foram virtuais devido a pandemia e os próprios estudantes tiveram a oportunidade de apresentá-los. Os estudantes concluíram a licenciatura no segundo semestre do ano de 2021 e dois concluintes se sentiram motivados a seguirem nas suas trajetórias científicas, aplicando-se e sendo aprovados em seleção de cursos de mestrado em universidades públicas, iniciando seus projetos de pesquisa na pós-graduação em 2022.

6. Conclusões

Retomando o objetivo do presente artigo, foram elaboradas e selecionadas atividades e artefatos para o ensino do pensamento computacional, com base nas competências gerais expressas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e nas diretrizes para ensino de computação na educação básica, definidos pela Sociedade Brasileira de Computação.

Tais atividades foram demonstradas aos Licenciandos em Computação, em uma disciplina de enfoque prático, estimulando o debate e uma reflexão conjunta de adequação e possibilidades de aplicação em práticas do ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional. Foram realizados diversos encontros síncronos online com o grupo de licenciandos no primeiro semestre do ano de 2021.

Foi elaborado um ebook voltado para professores com a descrição detalhada dos artefatos construídos e um conjunto de ideias, atividades, referências externas e propostas de aplicação de tais atividades no contexto da educação básica que podem ser utilizados na escola como mecanismo de ensino e aprendizagem do pensamento computacional.

Como trabalhos futuros, pretende-se acompanhar a realização das atividades diretamente na escola integrando ainda mais os alunos da licenciatura com os professores e estudantes da educação básica no espaço físico da escola, trazendo novos resultados ao trabalho.

Referências

- Brackmann, Christian P. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica 226 f. Ph.D. dissertation. Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Centro de Estudos Interdisciplinar em Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, Porto Alegre.
- Brasil, Ministério da Educação (2018). Base Nacional Comum Curricular. Brasília, Brasil.
- Brookshear, J. G. (2008). Ciência da computação: uma visão abrangente (7th ed.). Bookman.
- Filippo, Denise; Roque, Gianna e Pedrosa, Stella. Pesquisa-ação: possibilidades para a Informática Educativa. In: PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa. (Org.) Metodologia de pesquisa científica em Informática na Educação: abordagem qualitativa. Porto Alegre: SBC, 2021. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 3) Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-3/>. Acesso em : 11/06/2022
- Grebogy, Elaine Cristina; Santos, Iceia; Castilho, Marcos Alexandre. Mapeamento das Iniciativas de Promoção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 32. , 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 965-975. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.217412>.
- Guarda, Graziela. Ferreira.; Pinto, Sérgio Crespo. Dimensões do Pensamento Computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31. 2020, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1463-1472. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1463>.
- Marji, M. (2014). Aprenda a Programar com Scratch. Novatec.
- Prensky, Mark (2012). Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Senac São Paulo, Brasil.
- Ribeiro, L., Foss, L., & Cavalheiro, S. A. da C. (2020). Entendendo o Pensamento Computacional. In Computação na Educação Básica: fundamentos e experiências (pp. 16–30). Penso.
- Sociedade Brasileira de Computação. (2019). Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. Available: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>. Acesso em: 11/06/2022.
- Silva, D. S; Melo S. L. e Diniz J. R. B. "Developing a didactic sequence for introducing computational thinking in the early years of elementary school," 2021 XVI Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), 2021, pp. 526-529, doi: 10.1109/LACLO54177.2021.00095.