



Uma Arquitetura Pedagógica para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Contexto Interdisciplinar

Patrícia Maurer de Souza
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
patricia.maurer@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9894-9868>

Crediné Silva de Menezes
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
credine@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-2709-7135>

Resumo

A despontante inserção do Pensamento Computacional nos currículos escolares tem motivado o aperfeiçoamento do pensamento crítico quando observada perpassando as disciplinas acadêmicas na Educação Básica. A preocupação do presente artigo é a de servir como material consultivo a professores sobre como desenvolver as estratégias de pensar computacionalmente, através de uma arquitetura pedagógica com vistas à interdisciplinaridade, para o quinto ano do Ensino Fundamental, cotejando habilidades da Base Nacional Curricular Comum na área das Linguagens, das Ciências da Natureza e da Matemática.

Palavras-chave: Arquitetura pedagógica, Interdisciplinaridade, Pensamento Computacional.

A Pedagogical Architecture to Develop Computational Thinking in an Interdisciplinary Context

Abstract

The emergent introduction of Computational Thinking into the school curriculum has motivated the improvement of critical thinking when observed through the academic disciplines in a basic education. The concern of this article is to serve as a consultative material to teachers about how to develop the strategies of to think computationally by means of a pedagogical architecture. This interdisciplinary methodological purpose was considered to a fifth year of elementary school by using the abilities of *Base Nacional Curricular Comum* into the areas of Language, Natural Science and Mathematics.

Keywords: Pedagogical Architecture, Interdisciplinary, Computational Thinking.

1. Introdução

A cada passo que a humanidade galga em direção ao futuro, mais se permeia a realidade com as tecnologias digitais. A sala de aula é consoante a este rumo há mais de cinco décadas (KAHN, 2017). O Pensamento Computacional, outrossim, percorre estas alíneas, pareado ao mundo tecnológico. Sua notoriedade e expressividade no campo educacional foi marcada pelo artigo de Wing (2006), fundamentando-o, o Pensamento Computacional, por certas habilidades de se resolver problemas, não circunscrito aos achados da cientista da Computação – no entanto, conhecido em estudos anteriores, a exemplo de Polya (1995) e Papert (1980).

Ainda que sem uma conceituação unânime, embora haja esforços neste sentido (CSTA/ISTE, 2011), o Pensamento Computacional pode estar a serviço do



desenvolvimento de uma reflexão crítica e da autonomia de pensamento por parte dos estudantes. Dada, então, a relevância do assunto frente ao expressivo crescimento do uso das ferramentas digitais, o pensar computacionalmente pode favorecer princípios educacionais, tornando as propostas didáticas feitas pelos docentes mais alinhadas às chamadas *ideias poderosas* (PAPERT, 1980).

As arquiteturas pedagógicas (CARVALHO; ARAGÓN; MENEZES, 2005) estão, nesta lógica, concatenadas a tais pressupostos teórico-metodológicos. Um dos aspectos essenciais das arquiteturas pedagógicas é o estabelecimento de objetivos educacionais, que preconizam diferentes enfoques temáticos (MENEZES; CASTRO; ARAGÓN, 2020). Diante disto, analisar o documento de âmbito federal brasileiro para a construção pedagógica, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), que estabelece parâmetros para a elaboração de propostas didáticas em conformidade às questões atuais, é uma motivação desta proposta. Referindo este aspecto de modo concreto, possibilitar que estudantes pensem interdisciplinarmente sobre problemas originários, por exemplo, da sociedade de consumo é uma iniciativa para que se desenvolva o pensamento crítico e a autonomia, dentre tantos outros assuntos de importante discussão previstos no documento. O Pensamento Computacional pode orientar uma maneira sistemática de se refletir sobre problemáticas sociais como mencionado. Por este ângulo, como é possível dispor ao docente da Educação Básica consciência de que em sua cátedra, muitas vezes, já estão presentes as habilidades do Pensamento Computacional? Se o contrário disto, como instrumentalizá-lo para orientar os estudantes sobre estratégias que podem contribuir na resolução de problemas?

Em conformidade a isto, uma das preocupações deste artigo é de descrever atividades que possibilitem que tais pressupostos sejam trabalhados na escola, uma vez que seja exequível compreender o Pensamento Computacional como estratégias metacognitivas para se solucionar determinados questionamentos. Para delimitar o tema desta pesquisa, indaga-se: Como utilizar pilares do Pensamento Computacional para elaborar arquiteturas pedagógicas buscando o desenvolvimento de habilidades da BNCC a partir da exploração de contextos interdisciplinares para o quinto ano do ensino fundamental?

A partir disto, objetiva-se descrever os pilares do Pensamento Computacional na seção adiante. Tão logo, intenta-se discorrer sobre a metodologia empregada nesta pesquisa na segunda seção e o objetivo da terceira seção é apresentar uma arquitetura pedagógica com referência à BNCC. Finaliza-se esta produção, portanto, com a seção de discussão sobre como as habilidades do Pensamento Computacional podem estar aliadas à temática com a preocupação de desenvolver o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

2. Os pilares do Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional, um termo oriundo da Ciência da Computação, a que pretensão estaria a encargo da Educação, esta em tal grau consolidada em suas vertentes teóricas, enquanto aquela pragmática e, em diversos aspectos, difusa da área das Humanidades? Onde ambas se coadunam é, sem dúvida, na necessidade de resolver problemas e, assim, o Pensamento Computacional se entrelaça ao currículo escolar, tornando, nas diferentes situações, mais efetiva e eficiente a solução de problemas (SHUTE; SUN; ASBELL-CLARKE, 2017). Sem remontar historicamente o termo, mas sim com a urgência de ratificar que o pensar computacionalmente é possível de ser visto como uma maneira de resolver problemas em qualquer área do conhecimento nos mais diversos con-



textos, afirma-se que ele é o que podemos fazer com computadores enquanto uma extensão de nossas mentes para, assim, descobrir e criar; ele combina o pensamento crítico com o poder da computação por meio de soluções inovadoras dos problemas da vida real (TABESH, 2017). Também cabe mencionar que o Pensamento Computacional não se consolida na Educação puramente por meios de legislações que o legitime, mas através de ofertas educacionais que privilegiem a forma que os estudantes aprendam de modo mais efetivo pelos domínios das estratégias metacognitivas do pensar computacionalmente (DENNING, 2017).

Como anteriormente afirmado, o Pensamento Computacional não comunga de uma conceituação uníssona e suas habilidades se enumeram para além de uma dezena (VALENTE, 2019). No presente artigo, tem-se como intenção descrever cinco delas que serão úteis para o objetivo ora estabelecido, doravante determinadas: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmo e depuração. Estas estratégias metacognitivas nomeiam-se fundamentalmente de pilares (BBC LEARNING, 2015; GROVER; PEA, 2013).

A abstração pode ser entendida como a habilidade de sintetizar ideias, de realizar generalizações, de filtrar a informação imprescindível à compreensão de determinado objeto de investigação. Segundo Liukas (2019, p. 110), a abstração é o: “Processo de eliminar detalhes irrelevantes para se concentrar nas coisas que realmente importam.” Em síntese, observar a vegetação, os animais, o regime de chuvas, a temperatura, dentre outros elementos, e depreender disto o conceito de bioma é realizar uma abstração. Para se saber interpretar um gráfico sobre a população indígena brasileira, por exemplo, é preciso utilizar esta estratégia.

Para que se possa compreender um problema complexo com maior facilidade é legítimo que o decomponha em partes menores: “A atividade de decomposição consiste em identificar, em um objeto complexo, componentes mais simples que em sua totalidade[...]” (MENEZES; CASTRO, 2021, p. 435). Concebe-se a leitura de títulos e de subtítulos de um texto como uma estratégia de decomposição, visto que eles pretendem auxiliar na leitura, fragmentando-a em partes menores.

O reconhecimento de padrões é quando associamos algo familiar ao conteúdo que se pretende entender: “Quando se vê silhuetas antropomórficas em nuvens ou sombras, está se utilizando a habilidade de reconhecimento de padrões. Esta estratégia tem a finalidade de tornar os problemas compatíveis com a capacidade do indivíduo de solucioná-los.” (SOUZA, 2022, p. 45). Um exemplo desta habilidade é saber separar o lixo em reciclável e não reciclável; com efeito, é indispensável estabelecer padrões comuns aos objetos para, assim, destiná-los corretamente.

Organizar uma sequência clara e precisa de instrução são atividades que podem ser descritas em um algoritmo. Liukas (2019, p. 110) aponta que algoritmo é um: “Conjunto de passos específicos para resolver um problema. [...] Em programação, os algoritmos são usados para criar soluções reutilizáveis para os problemas.” Recontar uma narrativa necessita que se crie um algoritmo dos fatos da história, uma vez que não sejam claros e precisos, o relato pode apresentar problemas em seu enredo.

Por fim, a estratégia de depuração é utilizada quando não se chegou à determinada solução do problema e necessita, portanto, investigar detalhadamente em qual procedimento houve um equívoco para que se possa resolver a falha. A depuração “[...]tem sua origem no erro, e este está intimamente relacionado com a construção de conhecimento, pois atua como um motor que desequilibra e leva o aprendiz a procurar conceitos e estratégias para melhorar o que já conhece.” (MALTEMPI, 2005, p. 8). Quando se relê um escrito para se certificar da adequação à norma culta, por exemplo, está-se utilizando a estratégia de depuração.



3. Arquiteturas Pedagógicas

As arquiteturas pedagógicas foram projetadas para que haja uma neutralização das forças de poder na relação professor-aluno, visto que o estudante é percebido como quem também produz conhecimento, harmonizando, assim, seus conhecimentos prévios sobre o assunto com aqueles que serão conhecidos no processo de aprender. Mais que isto, as arquiteturas pedagógicas promovem que os discentes pensem sobre o próprio pensar, transformem informação em conhecimento, interpretem problemas legítimos, definam uma postura crítica sobre eles e saibam, coletivamente, influenciar tais problemáticas reais. Considera-se, destarte, as arquiteturas pedagógicas como um

[...]processo contínuo, mas não linear, que tem como fonte a ação do sujeito sobre o mundo (físico, social, simbólico), bem como a reflexão sobre a sua própria ação, permitindo que o sujeito compreenda o mundo e compreenda a si mesmo (metacognição), numa construção dialética. (MENEZES; CASTRO; ARAGÓN, 2020, s/p).

Ademais, as arquiteturas pedagógicas, por promoverem o uso das tecnologias digitais, propiciam que a construção de conhecimento seja desenvolvida de forma conjunta e que se possa propagá-la para além dos limites da sala de aula.

As arquiteturas pedagógicas são voltadas para resolver problemas abertos; são estruturantes e não se atêm a um único tema ou disciplina. Diante de tais prerrogativas, é possível, em um trabalho que se preocupe com a interdisciplinaridade, tornar o Pensamento Computacional habilidades transversais a serem desenvolvidas em que uma temática seja metodologicamente elaborada por meio das arquiteturas. Tem-se a intenção de, deste modo, elucidar tal movimento na seção que trata da análise do material empírico.

4. Metodologia

Pensar interdisciplinarmente promove que a sala de aula se desloque dos enquadres tradicionais de ensino-aprendizagem e passe a configurar novos patamares em que a fragilidade das verdades absolutas cede espaço para os achados provisórios sobre os saberes: “[...] numa sala de aula interdisciplinar todos se percebem e gradativamente se tornam parceiros e que nela a interdisciplinaridade pode ser aprendida e pode ser ensinada, o que pressupõe um ato de perceber-se interdisciplinar.” (FAZENDA, 1994, p. 99). Neste aspecto de perceber-se interdisciplinar, o Pensamento Computacional tem a contribuir. Ao organizar a disposição dos estudantes na sala de aula, quando se divide os discentes em pequenos grupos – estratégia de decomposição – pode ter-se uma melhor solução das questões ali emergentes pelas equipes de trabalho. Promover que os estudantes discutam situações, nomeiem líder para gerenciar trabalho, saibam compartilhar tarefas, dentre outras ações, é pensar computacionalmente. Vale, por conseguinte, mencionar que: “A decomposição de um problema em partes mais elementares possibilita tornar explícitas as tarefas requeridas para a solução de um problema, além de facilitar a comunicação entre os atores envolvidos e a percepção do progresso individual e total.” (MENEZES; CASTRO, 2021, p. 436).

Outro ponto destacado em relação à interdisciplinaridade é o próprio exercício investigativo do(a) professor(a):

[...] o desejo de inovar, de criar, [...] possibilitando uma ascense humana, na qual se desenvolva a capacidade criativa de transformar a concreta realidade

mundana e histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido lato, humanizante e libertador do próprio sentido de ser-no-mundo. (FAZENDA, 1994, p. 82).

A necessidade de proporcionar aos estudantes o pensamento crítico e a autonomia reflexiva parte da maneira de como os conteúdos são elaborados para serem dispostos a eles, de igual natureza, pensar que o que perpassa o currículo transversalmente também é influente nesse processo. As habilidades metacognitivas do Pensamento Computacional podem ser exercitadas em cada atividade escolar (NOONOO, 2019), do mesmo modo que a forma de propor tais tarefas leva a incentivar o pensamento crítico. Para tanto, cabe ao(à) professor(a) estar certo(a) de que sua prática docente está consolidada nestes pressupostos.

Diante disto, esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, caracterizando-se por um estudo exploratório, que tem como objetivo: “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.” (GIL, 2018, p. 42). Nesta acepção, intenta-se dar distinção à BNCC, em que na sua leitura se privilegie a transversalidade do Pensamento Computacional, construindo, pela análise documental, um material consultivo a professores sobre como tornar o pensamento crítico presente na sala de aula por meio de uma arquitetura pedagógica.

5. Arquitetura pedagógica em contexto interdisciplinar

Para dar razão à proposta deste artigo, prospecta-se uma arquitetura pedagógica para o quinto ano do ensino fundamental. O tema delineado é pensar como a sociedade de consumo impacta na vida da população e no meio ambiente. Para isto, três componentes curriculares foram elencados para se cumprir o estudo: Língua Portuguesa, Matemática e Ciências. Algumas habilidades da BNCC serão destacadas para que se possa distinguir nelas estratégias do Pensamento Computacional. Ao longo da descrição da atividade, serão evidenciados os fundamentos da arquitetura pedagógica elaborada. O texto escolhido para a proposta é, portanto, uma arte de rua reproduzida a seguir na Figura 1:



Figura 1 – Reprodução da arte de rua de Banksy (GOOGLE ARTS & CUTURE, 2022).

Como motivação prévia da leitura desta arquitetura, sugere-se que seja falado sobre quais conhecimentos sobre a obra e sobre o(a) artista plástico os estudantes já possuem. Esta é a etapa da arquitetura pedagógica em que se determina o *inventário de*



conhecimentos prévios dos indivíduos. Cabe mencionar que: “A partir do momento em que cada sujeito revela sua compreensão acerca de determinados conceitos é possível estabelecer um debate coletivo identificando semelhanças e diferenças entre as suas concepções.” (NEVADO; DALPIAZ; MENEZES, 2009, p.1655). A motivação prévia serve, por conseguinte, para trazer para a superfície os conhecimentos que já estão quase esquecidos e/ou para contextualizar o estudo. Nesta perspectiva, quando se relembra determinado assunto, quer-se, de certo modo, tornar uma parte do problema a ser solucionado mais familiar. A estratégia de decomposição é um: “Processo pelo qual problemas são divididos em fragmentos menores. [...] Assim fica mais fácil compreendê-los [...]” (LIUKAS, 2019, p. 110). Portanto, ao se decompor um problema, neste caso, para se interpretar um texto, a seguinte habilidade deve ser desenvolvida:

(EF15LP02) *Estabelecer expectativas em relação ao texto que vai ler (pressuposições antecipadoras dos sentidos, da forma e da função social do texto), apoiando-se em seus conhecimentos prévios sobre as condições de produção e recepção desse texto, o gênero, o suporte e o universo temático, bem como sobre saliências textuais, recursos gráficos, imagens, dados da própria obra (índice, prefácio etc.), confirmando antecipações e inferências realizadas antes e durante a leitura de textos, checando a adequação das hipóteses realizadas.* (BRASIL, 2017, p. 95).¹

Para se estabelecer expectativa em relação ao texto é preciso observar uma parte dele, antes de entendê-lo globalmente. Ler um título, observar as imagens da capa, ver o formato da escrita disposto no suporte, todos são aspectos possíveis de se apreender uma expectativa, de realizar predições – são fragmentos do problema a ser solucionado, estratégia de decomposição (SOUZA, 2022). No caso da obra selecionada, é significativo que os estudantes já tenham familiaridade com esse tipo de arte, e tal fator pode ser ampliado quando, além de se inventariar o que os estudantes sabem sobre o tema, eles também possam endossar ou refutar as posições dos colegas. Estes são exemplos das etapas da arquitetura pedagógica que prevê a *elaboração do quadro de concordâncias/discordâncias* e os *estudos e debates*. Os sítios de elaboração de nuvens de palavras ou de mapas conceituais são exemplos de ferramentas tecnológicas para estas três etapas da arquitetura pedagógica, uma vez que o suporte da tecnologia digital é um dos princípios dessa metodologia. Vale dizer que o registro das ideias discutidas serve como um quadro comparativo com o que foi aprendido ao finalizar a arquitetura pedagógica, porque é o ponto de partida do processo.

Segundo Menezes, Castro e Aragón (2020, s/p) é de encargo do(a) professor(a): “[...]pela via da problematização e do apoio às reconstruções, levar os estudantes a compreensão das suas próprias questões e provocar neles a necessidade de explorar e buscar respostas para essas questões[...]”. É, em suma, importante lançar questionamentos sobre a obra de arte estudada. Indica-se que se realize as seguintes intervenções mobilizadas por essas perguntas: quais os materiais utilizados para a elaboração da arte de rua? Onde ela foi pintada? O que os personagens estão fazendo? Por que há uma sacola plástica no lugar de uma bandeira? Por que estão fazendo reverência a ela? Estas perguntas orientadas pelo(a) professor(a) têm a finalidade de fazer com que o estudante reveja suas hipóteses ou as confirme. Esta é uma estratégia do Pensamento Computacional chamada de depuração, quando se investiga e soluciona um eventual equívoco cometido. Neste ponto, também pode-se elencar as duas últimas etapas da arquitetura pedagógica colaborativa, a *revisão do quadro de concordâncias/discordâncias* e a *avaliação*.

¹ Optou-se por transcrever os excertos da BNCC, o material empírico analisado, em fonte diferenciada, tamanho 10, em itálico e alinhado ao centro da página, para diferenciar do corpo textual.



Dando sequência à arquitetura pedagógica aqui elaborada, pensar na situação de interlocução em que os textos são propostos para, assim, ser analisado é uma habilidade de Língua Portuguesa que, necessariamente, se deve desenvolver. A estratégia de reconhecimento de padrões caracteriza esta parte. Analisa-se, pois, essa habilidade da BNCC:

(EF15LP01) Identificar a função social de textos que circulam em campos da vida social dos quais participa cotidianamente (a casa, a rua, a comunidade, a escola) e nas mídias impressa, de massa e digital, reconhecendo para que foram produzidos, onde circulam, quem os produziu e a quem se destinam. (BRASIL, 2017, p. 95).

Ao se identificar a função social de um texto é preciso possuir a compreensão de que os textos cumprem a uma dada finalidade: em uma bula de remédio, enumera-se os componentes da fórmula da medicação, quais são as possíveis reações adversas etc. Logo, é construído o modelo de como os textos se organizam. Uma bula de remédio sempre responderá a estes itens elencados, e eis um padrão. Assim, o reconhecimento de padrões é uma estratégia do Pensamento Computacional que pode ser acionada na compreensão textual. Quando o(a) professor(a) está seguro(a) de que os textos são delineados de tal forma, torna-se mais fácil replicar este reconhecimento a diferentes contextos. Realizar a leitura de outros textos do mesmo gênero textual é uma opção para depreender sentidos implícitos na leitura. Neste momento, cabe ao (à) professor(a) orientar exploração de sítios contemplem a exposição de outras obras de arte de rua, bem como intervenções que estejam mobilizadas para fazer que o estudante perceba a função social do texto, tais como: por que a obra não está em um museu, mas sim em uma parede de um ambiente externo? Todos(as) os (as) cidadãos(ã) frequentam museus? Por que é necessário, segundo o autor(a) da obra, torná-la pública e acessível à população? Ao observar as crianças hastearem uma sacola plástica e reverenciá-la, qual crítica social se pode extrair dessa situação?

Ainda pensando no tema da proposta didática, refletir sobre como a sociedade de consumo se organiza é, necessariamente, pensar sobre os impactos da presença da humanidade no planeta. A crítica social presente na imagem acima reproduzida está vinculada à necessidade de se rever, não somente os efeitos na saúde mental da população (inclusive das crianças), como também a utilização inadequada de plástico. No entanto, para se depreender da obra tais sentidos, não apenas a habilidade de compreensão leitora supracitada requer que seja trabalhada, mas vale também cotejar as seguintes:

(EF35LP03) Identificar a ideia central do texto, demonstrando compreensão global.

(EF35LP04) Inferir informações implícitas nos textos lidos. (BRASIL, 2017, p. 113).

Identificar e inferir são habilidades essenciais para se abstrair significado dos textos. Neste caso, a obra pode promover que os discentes reconheçam a atitude cívica das personagens representadas e, então, passe a ressignificá-la para o novo contexto. Portanto, antes do estudante identificar a ideia central do texto, é imprescindível que ele perceba que ao se retirar a bandeira do seu lugar genuíno e substituí-la pela sacola plástica há ali um efeito de sentido fundamental. Assim que feita tal generalização (abstração), a troca de uma bandeira do seu lugar original pelo artefato é onde percebe-se a informação implícita do texto, logo, o reconhecimento de padrões é também uma estratégia a ser mobilizada neste momento. O(a) professor(a) pode intervir questionando: o que normalmente é hasteado? Por que as personagens estão posicionadas de tal maneira? Por que há uma sacola plástica no mastro? dentre outras perguntas que possam mobilizar a abstração e o reconhecimento de padrões. De acordo com Souza (2022, p. 46): “Na



ocasião em que se realiza uma inferência em um texto, busca-se uma relação com algo já conhecido pelo sujeito; relaciona-se o conteúdo a algum padrão de conhecimento preconcebido.” Inere-se, por conseguinte, que reverenciar uma sacola plástica é uma crítica à ausência de um estado de saúde mental proveniente do consumismo (PAIXÃO, 2022).

Sobre este ponto, vale ratificar que um dos fundamentos das arquiteturas pedagógicas é a avaliação. De acordo com Menezes, Castro e Aragón (2020, s/p): “A avaliação é, em si, o suporte para momentos riquíssimos de construção de conhecimento que, por isso, devem ser vivenciados não apenas pelo professor, mas necessariamente com a participação dos estudantes.” Ao realizar tais intervenções indicadas, sugere-se que seja também capturada a fala dos estudantes por meio de gravador de voz. Muitas vezes, quando o(a) professor(a) mobiliza questionamentos como estes junto aos estudantes, o conteúdo verbal produzido pelos alunos contém indícios significativos da aprendizagem. Coletar esses dados e oferecer aos discentes para que possam remixá-los em *podcasts* ou demais recursos em audiovisual é promulgar que suas aprendizagens estão em diálogo com o que se intenta ensinar, bem como é factível que seja uma boa forma de avaliação.

Um conexo aspecto abordado nesta proposta é em relação à Ciência. Partindo da análise da arte citada, refletir sobre o uso do plástico no contexto da atualidade é fundamental para se pensar a sociedade de consumo. Ao entender a função deste texto em questão, de construir um raciocínio de maneira estruturada, ou seja, de utilizar o Pensamento Computacional a fim de se chegar ao pensamento crítico, é uma possibilidade que aqui se pretende torná-la notável. Ao analisar essa habilidade, pode-se verificar estratégias do Pensamento Computacional passíveis de serem desenvolvidas:

(EF05CI01) *Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.* (BRASIL, 2017, p. 341).

Explorar determinado objeto de conhecimento, neste caso o plástico, é atribuir a ele propriedades comuns: todo plástico possui determinada aparência, é composto por elementos químicos provenientes do petróleo, é largamente usado pela indústria etc. A estratégia de decomposição é utilizada quando se “fragmenta” o plástico em tais aspectos para a observação. Reconhece-se determinado padrão ao realizar esta observação. Cria-se, portanto, uma abstração deste objeto, de modo que é provável percebê-lo em diversos contextos porque suas propriedades são familiares ao observador. É viável criar um algoritmo para esta investigação do material questionando-se o seguinte: qual a consistência do produto? Ele é maleável ou não? Qual a sua resistência (é degradável em poucos dias, semanas, meses)? Onde é utilizado?

Outra forma de mobilizar esta investigação sobre o plástico é incentivar os estudantes a criar questionários de pesquisa, que podem ser em formato digital, com a comunidade sobre a utilização deste material no cotidiano (sugere-se que as questões sejam elaboradas de acordo com cada contexto escolar, mas enumera-se alguns exemplos com o objetivo de deixar claro este aspecto: você utiliza sacolas plásticas no supermercado? Você utiliza plástico de uso único em bares e restaurantes? Você prefere embalagens de produtos em pequenas quantidades ou utiliza refil? Nesta significação, duas habilidades são destacadas, de Língua Portuguesa e Matemática, respectivamente:

(EF05LP23) Comparar informações apresentadas em gráficos ou tabelas. (BRASIL, 2017, p. 129).

(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões. (BRASIL, 2017, p. 297).



Ao realizar a pesquisa e demonstrar aos estudantes sobre como é viável tabular os dados coletados, *comparar e interpretar* essas informações são também habilidades de decomposição, reconhecimento de padrões, abstração, algoritmo e depuração. Defende-se esta assertiva dizendo que para fazer a leitura de quantas pessoas, por exemplo, utilizam ou não sacola plástica no mercado, dicotomiza-se esses dados em duas seções: os que usam ou não – estratégia de decomposição. Portanto, com os dados advindos de um total de pessoas entrevistadas, reconhece-se um padrão (o de usar ou não usar sacola plástica). Decompõe-se, deste modo, em parte esses dados (os que priorizam armazenar as compras em embalagens não plásticas ou em embalagens plásticas), abstrai-se essas informações em gráficos ou tabelas e toda essa sequência de passos a ser seguida (algoritmo) pode ser replicada para a análise de uma próxima questão da entrevista realizada e, caso haja algum equívoco no processo, a estratégia de depuração é elencada. Nota-se que, ao se definir uma metodologia de trabalho, todos os pilares do Pensamento Computacional podem ser desenvolvidos.

À vista disto, para responder por que a arte urbana selecionada pode levar uma criança a refletir sobre o consumismo, para desenvolver o pensamento crítico por meio do pensar computacionalmente, elege-se a última habilidade de Ciência:

(EF05CI05) *Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.* (BRASIL, 2017, p. 341).

Finaliza-se esta arquitetura pedagógica promovendo que os estudantes elaborem práticas sustentáveis em seu cotidiano. Aqui cabe ao(a) professor(a) incentivar o estudante a pensar atitudes que reduzam o impacto antropoceno no mundo, estando, portanto, alinhado aos princípios da arquitetura pedagógica:

[...]as arquiteturas solicitam do estudante atitudes ativas e reflexivas a partir de estruturas de trabalho interativas e construtivas. Pressupõem a presença de propostas de atividades mais flexíveis e adaptáveis a diferentes contextos, além de uma ampliação dos espaços e tempos da aprendizagem. (MENEZES; CASTRO; ARAGÓN, 2020, s/p).

Sugere-se, assim, que haja uma exposição desta atividade didática desenvolvida na escola e recomenda-se que seja feita em formato digital, em *blogs* ou sítio da instituição escolar. Durante a elaboração dessa última etapa, a estratégia de decomposição pode ser acionada quando se requer dos discentes que subdividam a turma em equipes de trabalho, elenca-se temáticas para serem abordadas, nomeia-se um líder do grupo etc. Apresentar os dados coletados, divulgar as informações organizadas em gráficos ou tabelas, reproduzir a obra de Banksy e realizar a curadoria sobre como expô-la são tarefas que conferem sentido à habilidade da BNCC acima mencionada. Reconhecer padrões de como exposições são organizadas, decompor o problema (organização da exposição) em fragmentos estabelecendo quais equipes serão responsáveis por cada parte, abstrair deste contexto a metodologia de trabalho, escrever o algoritmo de como estas tarefas serão realizadas e, por fim, depurar o processo para averiguar se há erros ou não, torna-se uma maneira de se desenvolver o pensamento crítico através das estratégias metacognitivas presentes no Pensamento Computacional.

6. Considerações finais



Os recursos tecnológicos permitem que os estudantes propaguem os saberes construídos dentro de uma sala de aula a qualquer pessoa conectada à Internet. As formas de resolver problemas reais que podem ser propostas no âmbito escolar são habilidades dos estudantes a serem desenvolvidas e que é inalienável ao(à) docente dispor a eles tais ferramentas. O Pensamento Computacional, essas estratégias metacognitivas de se solucionar problemas, embora aqui segmentadas apenas com o cunho didático, haja vista que essas habilidades atuam em sincronicidade, é um meio de se promover o pensamento crítico. Quando se formula uma arquitetura pedagógica para se elucubrar este pressuposto, requer que se perpassasse seus fundamentos: solucionar para problemas reais; transformar as informações em conhecimentos; incentivar a autoria, a interlocução e o uso de diferentes linguagens; construir a autonomia e a cooperação; promover sujeitos investigadores e reflexivos (MENEZES; CASTRO; ARAGÓN, 2020). Embora não se tenha desejado extrapolar as possibilidades didáticas com a obra de arte aqui reproduzida, tampouco se quis esgotar os seus sentidos, reitera-se o objetivo de demonstrar, através de uma arquitetura pedagógica, como é possível desenvolver estratégias do Pensamento Computacional em um trabalho orientado pela BNCC.

REFERÊNCIAS

- BBC LEARNING. What is computational thinking? 2015. Disponível em: <<https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>> Acesso em: 25 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.
- CARVALHO, M. J.; ARAGÓN, R.; MENEZES, C. S. Arquiteturas pedagógicas para educação a distância: concepções e suporte telemático. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), 2005, Juiz de Fora, MG: SBIE. p. 351-360. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/420/406>> Acesso em: 25 out. 2022.
- CSTA/ISTE. Computational Thinking: leadership toolkit, 2011. Disponível em: <https://cdn.iste.org/www-root/2020-10/ISTE_CT_Leadership_Toolkit_booklet.pdf> Acesso em: 25 out. 2022.
- DENNING, P. Remaining Trouble Spots with Computational Thinking. Communications of the ACM, vol. 60, n. 3, p. 33-39, mar 2017.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 1994.
- GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2018.
- GOOGLE Art & Culture. 2022. Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/asset/mural-by-banksy/2gGC7a9CDa31xw?hl=pt-BR>> Acesso em: 25 out. 2022.
- GROVER, S.; PEA, R. Computational thinking in k-12: A review of the state of the field. Educational researcher, v. 42, n. 1, p. 38-43, 2013.
- KAHN, K. A half-century perspective on Computational Thinking. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento, Campinas, v. 4, n. 1, dez. 2017. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14483>> Acesso em: 25 out. 2022.
- LIUKAS, L. Olá Ruby: Uma aventura pela programação. Tradução de Stefhanie C. L. Fernandes. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2019.
- MALTEMPI, M.V. Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas. In: V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM). Porto, Portugal, jul. 2005.



- MENEZES, C. S.; CASTRO, N. J., A. Uma abordagem interdisciplinar para o pensamento computacional no ensino fundamental. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 433–442, 2021. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/118533>> Acesso em: 27 out. 2022.
- MENEZES, C. S.; CASTRO, A. N. J., ARAGÓN, R. Arquiteturas Pedagógicas para Aprendizagem em Rede. Série de livros-texto da CEIE-SBC, 2020. Disponível em: <<https://ieducacao.ceie-br.org/arquiteturas-pedagogicas/#Menezes>> Acesso em: 25 out. 2022.
- NEVADO, R. A.; DALPIAZ, M. M.; MENEZES, C. S. Arquitetura Pedagógica para Construção Colaborativa de Conceituações. *Anais do Workshop de Informática na Escola*, [S.l.], p. 1653-1662, jul. 2009. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/wie/article/view/2150>>. Acesso em: 27 out. 2022.
- NOONOO, S. Computational Thinking Is Critical Thinking. And It Works in Any Subject. 2019. Disponível em: <<https://www.edsurge.com/news/2019-05-21-computational-thinking-is-critical-thinking-and-it-works-in-any-subject>> Acesso em: 27 out. 2022.
- PAIXÃO, C. R. Sistema de mediação social assíncrona para o conhecimento da marca Banksy, 2022. 152 p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2022.
- PAPERT, S. *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*, Basic Books Pubs., New York, 1980.
- POLYA, G. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: interciência, 1995.
- SOUZA, P. M. Pensamento Computacional e Compreensão Leitora: como estes conceitos se relacionam e como associá-los a obras de literatura infantil que abordam a Matemática nos Anos Iniciais? Porto Alegre: FAGED/UFRGS, 2022. 85p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/242524>> Acesso em: 27 out. 2022.
- SHUTE, V. J.; SUN, C.; ASBELL-CLARKE, J. Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, v. 22, p. 142-158, 2017.
- TABESH, Y. Computational Thinking: A 21st Century Skill. *Olympiads in Informatics*. vol. 11, Special Issue, p. 65–70, 2017. Disponível em: <DOI: 10.15388/ioi.2017.special.10> Acesso em: 13 dez. 2022.
- VALENTE, J. A. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos Desafios da Educação. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, v. 16, n. 43, p. 147-168, 2019. Disponível em: <<HTTP://DX.DOI.ORG/10.5935/2238-1279.20190008>> Acesso em: 25 out. 2022.
- WING, J. Computational Thinking (Viewpoint). *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>> Acesso em: 25 out. 2022.