

Uma articulação entre Afroetnomatemática e Pensamento Computacional através do algoritmo de adição do sistema de numeração egípcio

Daniel de Oliveira Lima 

Natália Pedroza de Souza 

Rasec Almeida dos Santos 

Resumo

A instituição da lei 10.639/03, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, foi um marco histórico na conquista do Movimento Negro no Brasil. Entretanto, a implementação desta lei nas salas de aulas da Educação Básica ainda não corresponde a real dimensão que a cultura negra possui no Brasil. Os estudos sobre as contribuições do povo negro também incluiu a valorização da ancestralidade, um conceito muito importante para a cultura afro. Assim, este artigo investiga a possibilidade de articulação entre a Etnomatemática, Afroetnomatemática e o Pensamento Computacional. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica dos conceitos de etnomatemática, afroetnomatemática e pensamento computacional. O assunto escolhido para a indicação da aplicação da lei 10.639/03 foi o algoritmo de adição que os antigos egípcios utilizavam. Ao final, foi possível concluir que há diferentes possibilidades de conexões entre a adição egípcia e o pensamento computacional, concluindo que há um caminho a ser trilhado para o uso efetivo da lei 10.639/03 no ensino de matemática.

Palavras-chave: Etnomatemática, Afroetnomatemática, Pensamento Computacional, História e Cultura africana, Lei 10.639/03.

An articulation between Afroethnomathematics and Computational Thinking through the addition algorithm of the Egyptian numbering system

Daniel de Oliveira Lima

Natália Pedroza

Rasec Almeida

Abstract

The institution of Law 10.639/03, which establishes the guidelines and bases of national education to include the mandatory subject of "Afro-Brazilian History and Culture" in the official curriculum of the Education Network, was a historic milestone in the achievements of the Black Movement in Brazil. However, implementing this law in Basic Education classrooms still does not reflect the true extent of black culture in Brazil. Studies on the black population's contributions also emphasize the importance of valuing ancestry, a crucial concept in Afro culture. Thus, this article investigates the possibility of articulating Ethnomathematics, Afroethnomathematics, and Computational Thinking. To this end, a literature review of the concepts of ethnomathematics, afroethnomathematics, and computational thinking was conducted. The chosen topic for illustrating the application of Law 10.639/03 was the addition algorithm used by the ancient Egyptians. In conclusion, there are various potential connections between Egyptian addition and computational thinking, indicating a pathway for the effective use of Law 10.639/03 in mathematics education.

Keywords: Ethnomathematics. Afroethnomathematics. Computational Thinking. African History and Culture. Law 10.639/03.

Introdução

O Brasil é o país com maior população negra fora do continente africano. Em números absolutos, se comparado ao restante do mundo, o país só perde para a Nigéria, que conta com uma população estimada de oitenta e cinco milhões, sendo o único país do mundo com uma população negra maior que a do Brasil (Cavalheiro, 2021). Diante deste fato é impossível negar as influências recebidas pela população negra na constituição das memórias e dos hábitos da sociedade brasileira.

No entanto, essas influências e a cultura não ocupam um espaço de referência dentro do campo acadêmico. Quando se trata da Educação Básica, tais elementos ainda carecem de representatividade efetiva (Rosaboni e Queiroz, 2021).

Essa lacuna persiste apesar da lei 10.639/03, que institui a obrigatoriedade do ensino da história e cultura afro-brasileira e africana nas escolas. Esta lei, complementada pela lei 11.645/08, que também inclui a cultura indígena, foi criada para garantir que essas importantes heranças culturais sejam reconhecidas e valorizadas no currículo escolar. Entretanto, a implementação dessas diretrizes ainda enfrenta muitos desafios, e a representatividade real dessas culturas no cotidiano escolar permanece insuficiente.

Pesquisas recentes, como a de Alves - Brito et al. (2023), revelam que a produção acadêmica na área de Matemática ainda é muito carente em relação à Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER), Educação Escolar Indígena (EEI) e Educação Escolar Quilombola (EEQ), pois menos de 1% das dissertações que foram produzidas no Mestrado Profissional em Rede de Matemática, o PROFMAT entre 2014 e 2021 abordaram esses temas. Essa lacuna evidencia a necessidade urgente de desenvolver materiais e práticas que envolvam a formação de professores de Matemática sob uma perspectiva antirracista e decolonial. Mas o que o seria uma educação antirracista? Cavalleiro (2001) destaca que uma educação antirracista reconhece o problema racial no Brasil, busca constantemente refletir sobre o racismo e seus derivados no cotidiano escolar, e valoriza a diversidade presente no ambiente escolar para promover a igualdade, encorajando a participação de todos os alunos. Assim, a formação de professores mostra-se como um ponto chave para essa mudança.

Estudar sobre a cultura africana perpassa pelo conhecimento da sua ancestralidade, segundo Junior (2022). O conceito de ancestralidade está associado a um bem comum e um valor comum a todos os povos africanos sendo que a ancestralidade pode ser sempre pensada como uma energia dinâmica produtora de transformações. A repetição da ancestralidade no tempo e no espaço cria na arte as figuras respectivas e progressivas, apresentando a geometria das frequências e também dando origem a geometria fractal (Junior, 2022). Ribeiro et. al (2024) defendem que rejeitar o eurocentrismo é um caminho promissor para abertura de sentidos. Neste sentido, uma pergunta emerge: como o Pensamento Computacional, em

articulação com a Afroetnomatemática e a Etnomatemática, pode contribuir para o ensino de algoritmo de adição do sistema de numeração egípcio?

Alguns estudos desenvolvidos no campo da etnomatemática respondem a essa pergunta de forma positiva, como Gerdes (2014) e Pinto (2024). Gerdes (2014) explora a etnomatemática como abordagem para conectar a matemática a diferentes contextos culturais, valorizando contribuições de culturas africanas e indígenas, que são frequentemente negligenciadas nos currículos tradicionais. Como por exemplo: conceitos matemáticos africanos: como o uso de figuras geométricas em objetos de 70.000 anos, sistemas de numeração emergentes em Ishango e a simbologia matemática desenvolvida no Magrebe no século XII, que precedeu métodos atribuídos a matemáticos europeus. Práticas culturais aplicadas à matemática: como o trançado de chapéus em Moçambique, que pode ser usado para ensinar conceitos geométricos de forma prática e culturalmente contextualizada. Exercícios de cálculo mental africano: exemplificados pelo prodígio Thomas Fuller e algoritmos usados por mulheres comerciantes africanas, demonstrando que habilidades matemáticas complexas existem em contextos fora da escolarização formal.

O trabalho de Pinto (2024) dialoga com a ontologia dos desenhos Kadiwéu, destacando sua natureza cambiante e confrontando a visão ocidental, moderna e fixa. Essa abordagem permite a exploração de práticas sociais e culturais específicas dos povos indígenas, como a relação entre seus grafismos e significados contextuais, que ultrapassam a mera comunicação para incluir aspectos ontológicos e performativos.

No campo da educação matemática, isso abre espaço para um ensino que valorize outras formas de vida e conhecimento, possibilitando um currículo mais inclusivo e conectado às realidades e perspectivas indígenas. Ou seja, há possibilidades de construção de saberes matemáticos a partir de um olhar que não seja eurocêntrico. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta alguns caminhos para que ocorra a aplicação da lei 10.639/03, como por exemplo o Pensamento Computacional.

Diante disso, este artigo busca apresentar uma conexão entre o desenvolvimento de do pensamento computacional, como os algoritmos, especificamente a adição, que foram elaborados pelos egípcios e uma possível articulação entre Etnomatemática e Afroetnomatemática. Assim, este trabalho possui a seguinte estrutura: a apresentação dos conceitos que envolvem a etnomatemática e afroetnomatemática, o pensamento computacional, a análise do algoritmo da adição egípcia e as possíveis relações com o pensamento computacional. Trata-se, portanto, de uma pesquisa de cunho qualitativo, utilizando a revisão bibliográfica como instrumento de análise.

Referencial Teórico: Etnomatemática e Afroetnomatemática

D'Ambrosio (2001) afirma que cada etnia constrói a sua etnociência no seu processo de leitura do mundo e, a construção do conhecimento serve para explicar diversos fenômenos e, por consequência, cada leitura é feita de forma bem diferente. Panoff e Perrina (1973) definem etnociência como toda e qualquer aplicação das disciplinas científicas ocidentais aos fenômenos naturais que são apreendidos de outra forma pelo pensamento indígena. Ou seja, uma construção de saberes que não se constitui de forma eurocêntrica. A Matemática que se ensina no Brasil é fruto de uma importação de saberes eurocêntricos. Após a implementação da Matemática Moderna nos currículos educacionais nas décadas de 60 e 70, uma nova corrente na Educação Matemática surge como reação à existência de um currículo comum. Além disso, opunham-se contra a maneira imposta de apresentar a matemática apenas com uma visão, como um conhecimento universal e caracterizado por divulgar verdades absolutas. Tal modelo, segundo Autor (2022), compreende a Matemática como uma ciência neutra, um corpo de conhecimento sólido e unificado, com verdades interligadas pela lógica ou como uma ferramenta de suporte para outras ciências. Essa visão coloca a Matemática como algo descoberto, e não como fruto da produção humana.

A Etnomatemática surge nesse contexto e de acordo com D'Ambrosio (2001, p.9)

é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos.

Portanto, ele compreende a matemática a partir de uma concepção da dinâmica, focada na resolução de problemas e na produção humana, em constante expansão, criativa e inovadora, assim como Autor (2022) também apresenta. D'Ambrósio (2001) também enfatiza a relação entre a matemática e a antropologia cultural, pois como a matemática é vista como um produto cultural, e, então, cada cultura, e mesmo sub-cultura, produz sua matemática específica, que resulta das necessidades específicas do grupo social. Como produto cultural tem sua história, nasce sob determinadas condições econômicas, sociais e culturais e desenvolve-se em determinada direção; nascida em outras condições teria um desenvolvimento em outra direção. Assim, pode-se então dizer que o desenvolvimento da matemática é não-linear.

Gerdes (1989) caracteriza a etnomatemática como modo de ver o mundo, a partir do destaque e das análises das influências dos fatores socioculturais sobre o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento da matemática. Na ausência de uma teoria e de uma definição precisa, D'Ambrosio (2008) propôs um Programa Etnomatemático. A sua metodologia enfoca a geração, organização e difusão dos conhecimentos, e é na difusão que a parte da Educação entra. Esses ramos correspondem ao que geralmente é estudado como: cognição, epistemologia, história e sociologia do conhecimento, incluindo a Educação. O mesmo autor, ao realizar um estudo etimológico da palavra Etnomatemática, apresenta uma

visão de seu pensamento sobre o programa: é a arte ou técnica (techné = tica) de explicar, entender e atuar na realidade (matema), dentro de um contexto cultural específico (etno).

A afroetnomatemática foi um termo cunhado no início da década de 1990 e que resulta de incursões diversas na história e na cultura africana (Cunha Junior, 2013). Segundo Cunha Junior (2017), a matemática africana se desenvolveu procurando resolver problemas da sociedade, um deles foi o de representar o entendimento da complexidade sistêmica, com retroalimentações e consequências mútuas, presentes nas sociedades africanas e constando das filosofias africanas e muitas vezes também expressa pela arte africana. Portanto, este é o motivo de existir uma íntima ligação entre arte, matemática e filosofia no conhecimento africano. No continente africano, mesmo em sociedades rurais, de pouca complexidade material em termos de infraestrutura das edificações e habitação, apresentam corpos sociais coletivos de valores comunitários sofisticados e grande elaboração social e intelectual. Nestes corpos sociais de valores é possível encontrar as filosofias africanas e por meio da compreensão deles é que se pode entender os princípios e as representações que explicam a matemática, a arte e a arquitetura africana. Assim, compreende-se a afroetnomatemática como a matemática desenvolvida pelos povos africanos, associada às filosofias e artes africanas, com o intuito de solucionar diferentes problemas sociais. Com o objetivo de promover uma maior compreensão das representações matemáticas africanas, este texto apresenta os valores sociais dos povos africanos e as filosofias africanas.

Um fator determinante da diferença entre as sociedades africanas do passado e as atuais, e também de radical diferença com as sociedades europeias é o fator fundiário. A terra sempre foi um bem social, coletivo, sem propriedade específica de uma pessoa. Prevalecendo a ideia do bem comum e construindo o sentido de igualdade de divisão de espaços. Outro bem comum e com um valor importante a todos os povos africanos é o conceito de ancestralidade. Como princípio pode-se pensar a ancestralidade estabelecida em três tempos históricos de um lugar e das pessoas deste lugar. O primeiro tempo seria o passado distante, que encantou a terra e iniciou um novo tempo do universo. Na religião africana Bantu é o tempo dos mitos dos Inquices (Deuses da criação do Mundo). Na religião africana dos Iorubas é o tempo dos Orixás (Deuses da Criação do mundo). O segundo tempo estaria relacionado aos tempos passados, especificamente, os tempos passados recentes, das gerações próximas de cada família, o que seria o tempo dos avós e bisavós. Como terceiro tempo da ancestralidade encontra-se o tempo presente. O tempo presente que resulta dos dois tempos passados, mas que sofre transformações do presente para produção do tempo futuro. Nas culturas africanas acredita-se que tudo tem existência no mundo visível com seu correlato no mundo invisível. São matéria e antimatéria, consciente e inconsciente, matéria e espírito, que interagem nestes mundos, visíveis e invisíveis. Mundos que acreditam ser interdependentes, os seres da natureza e seus duplos. Na existência de dois mundos e na relação da ancestralidade, aparecem outros efeitos

matemáticos que são a representação binária, e a sequência de números 2, 4, 16, 32, 64 e 256 nas culturas e filosofias africanas (Cunha Junior, 2017).

A filosofia africana pode ser compreendida como aquela produzida ao longo da história por africanos, de forma individual ou coletiva. Formam várias filosofias africanas e do ponto de vista histórico podem ser pensadas em pelo menos quatro momentos. Primeiro as filosofias do antigo Egito, Sudão e Etiópia, filosofias desenvolvidas na antiguidade, antes da era cristã. Em segundo, as filosofias tradicionais, formadas nas sociedades africanas do passado na era cristã, em terceiro, a confluência das sociedades muçulmanas e cristãs no continente africano. No quarto e último bloco, encontram-se as filosofias da autonomia africana ou do período Pan-africanismo, das independências africanas e da luta contra o colonialismo e eurocentrismo (Cunha Junior, 2017).

Cunha Junior (2017) argumenta que a etnomatemática e a afroetnomatemática, embora muito semelhantes nas intenções, são muito diferentes quanto aos conceitos e a metodologias de trabalho. A afroetnomatemática procura uma inserção nas filosofias africanas e a etnomatemática e a educação matemática crítica se servem de uma base filosófica ocidental do marxismo e das lutas de classe. No entanto, ele compreende que a importância de ambas as linhas são as críticas aos métodos tradicionais de ensino da matemática e dos seus encastelamentos em grupos de elite na sociedade.

Segundo Cunha Junior (2016), os bairros negros no Brasil não têm ensino efetivo da matemática, sendo um dos vetores de exclusão da população negra dos mercados de trabalho tecnológicos. Este cenário fortalece a necessidade de aproximarmos o ensino de matemática às comunidades periféricas, em especial, à população negra. A implementação da lei 10.639/03, que tornou obrigatório o ensino da história e cultura afro-brasileira e africana em todas as escolas, sendo elas públicas ou particulares, é um possível caminho de aproximação do ensino de matemática com a juventude negra. Além disso, é importante destacar que ensinar sobre a cultura africana, também é falar sobre suas filosofias, sobre suas crenças e seus valores. Que diferentemente do modelo eurocêntrico, possui uma unidade estruturada, constituindo uma forma diferente de compreender e viver o mundo.

Diante disso, o Pensamento Computacional surge como uma possível ponte que pode conectar a ancestralidade e o mundo contemporâneo. A fim de evidenciar essa conexão, a construção histórica do conceito e a fundamentação teórica do Pensamento Computacional serão apresentados a seguir.

Pensamento Computacional

A história da computação é traçada considerando as contribuições das antigas civilizações, como destacado nos livros de Fonseca Filho (2007) e O'Regan (2016). Essas obras reconhecem que as premissas da computação já estavam presentes em civilizações como as dos

babilônios, egípcios, gregos, romanos e no mundo islâmico, começando por volta de 4.200 a.C., época provável do calendário solar egípcio (Boyer, 1974).

“No Egito antigo e na Babilônia existiam calculadores profissionais chamados de *escribas* pelos egípcios” (Fonseca Filho, 2007, p. 36), eles apresentavam descrições de procedimentos de cálculos com a intenção de que outras pessoas pudessem segui-los, indicando o que chamamos hoje de pensamento algorítmico e mais amplamente, pensamento computacional.

O termo “Pensamento Algorítmico”, que surgiu entre as décadas de 1950 e 1960, é compreendido como a “orientação mental para formular problemas com conversões, com alguma entrada (*input*) para uma saída (*output*), utilizando uma forma algorítmica para executar as conversões” (Denning, 2009). Csizmadia (2015) defende que o pensamento algorítmico precisa

ser acionado quando problemas semelhantes precisam ser resolvidos repetidamente. Eles não precisam ser pensados de novo todas as vezes. É necessária uma solução que funcione sempre. Algoritmos de aprendizagem para fazer multiplicação ou divisão na escola é um exemplo. Se regras simples forem seguidas com precisão, por um computador ou uma pessoa, a solução para qualquer multiplicação pode ser encontrada. Uma vez que o algoritmo é compreendido, ele não precisa ser trabalhado do zero para cada novo problema (Csizmadia, 2015, p. 7).

O termo Pensamento Computacional (PC) aparece pela primeira vez no ano de 1980, no livro intitulado “*Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas*” de Seymour Papert (Papert, 1980, p. 182). A obra trata da cultura dos computadores e o papel da tecnologia no ensino de crianças; porém na época não houve uma mobilização para a difusão do termo, que se popularizou a partir de um artigo publicado pela pesquisadora Jeanette Wing em 2006 (Wing, 2006), onde a autora descreve PC como uma metodologia para resolver problemas, combinando o “pensamento crítico com os fundamentos da Computação”. Além de associar o PC a diversas atividades do cotidiano e ressaltar a importância da habilidade para diferentes níveis de ensino e áreas e não apenas para cientistas da computação.

Wing (2006) destaca algumas características do PC: i) “Conceitualizar, não programar”, enfatizando que ciência da computação vai além da programação; ii) “Habilidade fundamental, não mecânica”, algo essencial para todos; iii) “Uma maneira de pensar dos humanos, não dos computadores”, o PC é uma forma de os humanos resolverem problemas e não de tentar fazer os humanos pensarem como computadores; iv) “Complementa e combina o pensamento matemático e de engenharia”. A ciência da computação se baseia no pensamento matemático como todas as ciências; v) “Ideias, não artefatos”, focando nos conceitos computacionais mais do que nos produtos de *software* e *hardware* e vi) “Para todos, em qualquer lugar”, integrando-se completamente aos empreendimentos humanos.

Embora ainda não haja um consenso em relação à definição de PC, utilizamos nesse trabalho as definições da Wing que adicionou outras características ao PC em suas publicações

posteriores (Wing 2007, 2008, 2010 e 2014), “processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(s) de forma que um computador - humano ou máquina - possa efetivamente executar” (Wing, 2014, p. 1). Em consonância, a definição proposta por professores reunidos pela *American Computer Science Teachers Association* (CSTA) e a *International Society for Technology in Education* (ISTE) descreve o PC como uma metodologia de resolução de problemas que pode ser automatizada, transferida e aplicada em diversas áreas CSTA/ISTE (2011). Por fim, a definição de Liukas (2015), que define o PC como:

Pensar em problemas de uma forma que permita que computadores os resolvam. O pensamento computacional é algo que as pessoas fazem, não os computadores. Ele inclui o pensamento lógico e a capacidade de reconhecer padrões, pensar com algoritmos, decompor um problema e abstrair um problema (Liukas, 2015, p. 110, tradução nossa).

Esses e outros pilares do PC são apresentados por diversos autores. De acordo com Brackmann (2017), pesquisas de diversas instituições sintetizam esses pilares em: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.

O PC envolve a identificação de um problema e sua divisão em partes menores e mais gerenciáveis (decomposição). Cada uma dessas partes pode ser analisada individualmente com maior profundidade, identificando problemas semelhantes que já foram resolvidos anteriormente (reconhecimento de padrões), focando apenas nos detalhes importantes e ignorando as informações irrelevantes (abstração). Por fim, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas (algoritmos). Ao seguir esses passos ou regras, que podem ser traduzidos em código, é possível que sistemas computacionais compreendam e utilizem essas soluções para resolver problemas complexos de forma eficiente (Brackmann, 2017).

Liukas (2015) define algoritmos como um conjunto de passos específicos usado para solucionar um problema. Já Wing (2010, p. 1) define algoritmo como uma abstração de um processo que recebe entradas, executa uma sequência de etapas e produz saídas para satisfazer um objetivo desejado. Segundo Brackmann (2017), os algoritmos devem ser vistos como soluções prontas, pois já passaram pelos processos de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação. Ao serem executados, seguem regras previamente definidas, eliminando a necessidade de criar novos algoritmos para cada ação subsequente.

De acordo com a BNCC (2018), é responsabilidade do professor de Matemática promover o desenvolvimento do PC nos alunos, dada a relevância dos algoritmos e fluxogramas na disciplina. No entanto, o documento aborda esse conceito de maneira introdutória, sem fornecer orientações detalhadas sobre metodologias de ensino apropriadas.

A BNCC prevê o uso de conceitos do PC na disciplina de Matemática para auxiliar no processo de resolução de problemas, conforme a BNCC:

associado ao Pensamento Computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o Pensamento Computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos (Brasil, 2018, p. 227).

Também houve uma iniciativa para integrar o PC nas escolas brasileiras. Um relatório de 2016 da CAPES destaca a necessidade de discutir o tema e promover sua adoção:

o processo cognitivo usado pelos seres humanos para resolver problemas por meio de algoritmos é chamado de Pensamento (Raciocínio) Computacional ou Pensamento Algorítmico. Esse processo, ao lado do raciocínio lógico e matemático, habilita os estudantes a compreender, analisar, especificar e organizar a solução de problemas, a partir do desenvolvimento de habilidades como abstração, refinamento, modularização, recursão e metacognição. O aprimoramento destas habilidades cognitivas tem impacto direto sobre a forma como os indivíduos constroem relações com o mundo (Navaux et al., 2016, p. 8).

Uma das formas de se abordar o PC no Ensino Básico, é a abordagem desplugada que consiste no ensino de conceitos da computação sem o uso do computador. O livro “*Computer Science Unplugged*” é um importante projeto na área que visa disponibilizar atividades para o ensino de Ciência da Computação sem o uso do computador (Bell, Ian e Fellows, 2011). Além do livro, a coleção de atividades de aprendizado *CS Unplugged* está disponível on-line de forma gratuita, onde o ensino de Ciência da Computação se dá por meio de jogos e quebra-cabeças que utilizam cartas, barbante, giz de cera e outras coisas. Foi desenvolvido para que os estudantes pudessem iniciar na Ciência da Computação, sem necessariamente aprender programação.

Além deste trabalho, podemos destacar a tese “Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica” de Christian Brackmann (2017) que apresenta diversas atividades desplugadas. Um dos exemplos que o autor menciona é:

uma atividade que é ensinada nas escolas durante as aulas de Matemática: calcular uma soma com a sobreposição dos números (“conta armada”) [...] onde é possível identificar uma sequência de passos necessários para atingir o resultado (algoritmo). Se os alunos ou o computador seguirem as mesmas regras claras para resolver a conta, ambos teriam condições de determinar a soma de quaisquer números. No momento em que se define corretamente todos os passos do algoritmo nos sistemas computacionais, não há mais necessidade de preocupar-se com a resolução deste problema [...] (Brackmann, 2017, p. 41)

Este exemplo citado por Brackmann, inspira a atividade de divisão algorítmica desenvolvida por Wappler (2021) em sua dissertação. A autora aplicou a atividade com alunos de 6º ano do Ensino Fundamental que consistia em fazê-los “descrever os passos para realizar duas divisões (uma exata e outra não exata)”, ressaltando que esta atividade “englobou os quatro pilares do PC”. Além dele, Wing (2017) também menciona o ensino da divisão como um algoritmo, “Ensinaamos a divisão longa para crianças de 9 anos na 4ª série, mas nunca mencionamos a palavra “algoritmo”. E no entanto, da forma como é ensinada, a divisão longa é apenas um algoritmo” (Wing, 2017, p. 12).

A seguir, propomos a utilização do sistema de numeração egípcio e o algoritmo de adição como uma possível abordagem do PC na formação de professores. Visando potencializar as estratégias de ensino que integrem a afroetnomatemática e o PC, assunto pouco explorado na formação de professores, conforme conclui a revisão sistemática de Da Silva Gomes et al. (2021):








compreendeu-se que o CT [Pensamento Computacional] está elencado como uma das novas competências emergentes e necessárias para a formação e desenvolvimento dos sujeitos do século XXI nas pesquisas apreciadas. De acordo com o número de ocorrências, também se evidenciou o problema da formação docente, ainda incipiente na área, assim como a baixa produção de metodologias e práticas didático-pedagógicas em todas as etapas da educação básica (Da Silva Gomes et al., 2021, p. 142).

Sistema de Numeração Egípcio

Os avanços tecnológicos são construções humanas que transformaram todo o seu modo de viver, como por exemplo, o avanço das tecnologias digitais. Tais transformações foram iniciadas desde Construções matemáticas realizadas por diferentes culturas ao longo do tempo e tiveram um impacto significativo em áreas como geometria, álgebra e aritmética. Como ponto de partida para este trabalho, abordaremos os algoritmos da adição dos egípcios a partir dos pressupostos teórico-metodológicos do PC.

Os egípcios desenvolveram dois sistemas de numeração diferentes, no sistema hieroglífico, cada uma das primeiras potências de 10 era representada por um símbolo conforme Figura 1 (Eves, 2011).

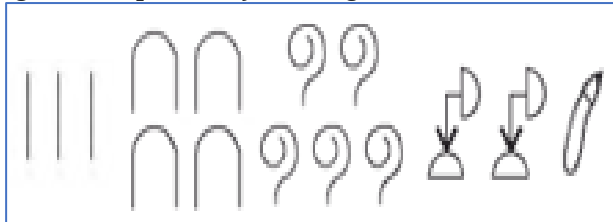
Figura 1: Símbolos do sistema de numeração hieroglífico

1		um bastão vertical	10^4		um dedo encurvado
10		uma ferradura	10^5		um barbato
10^2		um rolo de pergaminho	10^6		um homem espantado
10^3		uma flor de lótus			

Fonte: Eves, H. (2011, p. 31., adaptado)

Podendo aparecer algumas variações dos símbolos, como por exemplo, o símbolo para o número 100 aparecendo espelhado (Katz, 2007). Os números eram representados por repetições dos símbolos, usualmente, os dígitos menores eram escritos à esquerda segundo Katz, (1998). Por exemplo, para representar 12.543, os egípcios escreviam:



Figura 2: Representação hieroglífica do número 12.543







Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Apesar de um símbolo para o zero não ser encontrado nos papiros matemáticos, os egípcios possuíam um símbolo específico para ele. Esse símbolo aparece em papiros relacionados à arquitetura, onde é utilizado para indicar a linha de base na construção de uma pirâmide, e na contabilidade, para sinalizar que as despesas e as receitas são equivalentes (Katz, 1998).

Uma vez que há um sistema de escrita de números, é natural que uma civilização desenvolva métodos para realizar cálculos com esses números. Por exemplo, nos hieróglifos egípcios, a adição e a subtração são executadas de maneira bastante direta: primeiro são combinadas as unidades, depois as dezenas, seguidas pelas centenas, e assim por diante. Sempre que surge um grupo de dez de um determinado símbolo, ele é substituído por um símbolo da potência seguinte. Por exemplo, para somar 12.543 e 1.686, colocamos


 e
 
 juntos para obter


 . Como há 12 , substituímos 10 deles por um . Isso

então resulta em doze do outro símbolo, substituímos dez desses por um  e obtemos:



Nesse sentido, existem etapas pré-definidas para determinar a soma de dois ou mais números. Caso deseje-se obter a soma de outros valores, basta seguir essas mesmas etapas, ou algoritmo, permitindo que tanto uma pessoa quanto um computador realizem essa operação. Dessa forma, é possível afirmar que os egípcios praticavam o que atualmente chamamos de Pensamento Computacional. Isso está em consonância com as ideias de Wing (2010): houve uma abstração de um processo que recebeu entradas (os símbolos egípcios), a execução de uma sequência de etapas (novos símbolos foram inseridos a partir de uma dezena dos mesmos símbolos) e a produção de saídas para satisfazer um objetivo desejado (o resultado).

Simultaneamente, essa prática está de acordo com as proposições de Brackmann (2017), pois o processo para obter a soma é uma solução pronta, e foi submetido aos processos de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação. Quando executados, esses processos seguem regras previamente definidas, eliminando a necessidade de criar novos algoritmos para cada ação subsequente.

O desenvolvimento desse algoritmo no âmbito do ensino e aprendizagem revela uma possibilidade de articulação de três campos: Pensamento Computacional, Etnomatemática e Afroetnomatemática. Uma vez que trabalha o conjunto de instruções claras e necessárias, ordenadas para a solução de um problema; enfoca a geração, organização e difusão dos conhecimentos, a partir da técnica de explicar e atuar na realidade dentro de um contexto cultural específico; e valoriza o saber ancestral do povo do antigo Egito (CIEB, 2021; D'Ambrosio, 2008; Cunha Junior, 2017).

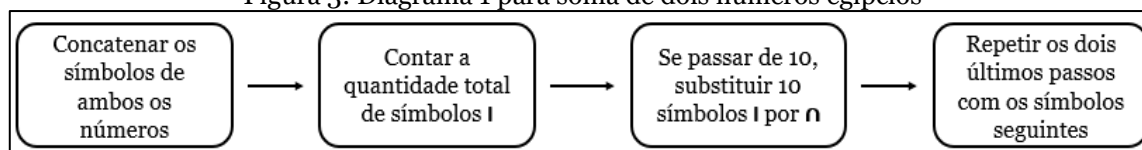
A valorização do saber ancestral, sob a perspectiva do Movimento Negro no Brasil, é fundamentada na relação estabelecida entre os conhecimentos de origem africana e sua aplicação no contexto escolar. Historicamente, o direito à educação foi sistematicamente negado à população negra, resultando na marginalização desse grupo em espaços educacionais. Esse cenário perpetuou uma lacuna significativa no acesso e na participação dos negros na educação formal, exacerbando as desigualdades sociais e econômicas. A partir desse contexto, a incorporação dos saberes ancestrais africanos como fonte de inspiração e contextualização no ensino de matemática se configura como uma prática antirracista essencial. Esse processo não apenas reconhece e valoriza as contribuições históricas e culturais da diáspora africana, mas também busca resgatar e integrar esses conhecimentos de forma significativa no currículo escolar (Asante, 2015; Macedo da Silva et.al., 2023; Silva et al. 2024)

Na Educação Básica, os professores podem ser incentivados a criar um algoritmo para calcular a soma de números utilizando a decomposição, dado que a soma é realizada em partes: unidades, dezenas, centenas, e assim por diante. Além disso, o reconhecimento de padrões também deve aparecer, dado que os processos para cada ordem de magnitude (unidades, dezenas, centenas, etc.) são análogos. Optamos por indicar dois caminhos, que não exclusivos, mas que podem contribuir para a aplicação e o uso do Pensamento Computacional. Em primeiro lugar, indicamos o uso do formato de diagrama.

A Figura 3 apresenta os passos para realizar a soma de dois números egípcios em forma de diagrama de maneira simples. Também é possível não concatenar ambos os números, ao invés disso, contar diretamente a quantidade total de símbolos dos números, talvez sendo essa a forma mais natural de uma pessoa realizar as contas. Neste caso, a ideia de “vai um” que utilizamos hoje ao fazer uma “conta armada” também é utilizada. A Figura 4 apresenta um diagrama que não faz uso da concatenação e faz referência aos símbolos de forma mais generalizada. Observamos que existem diversas maneiras de fazer um diagrama, podendo ter

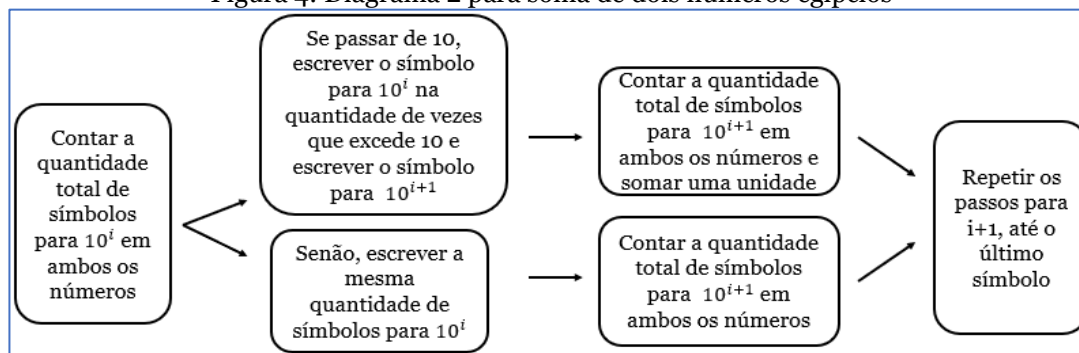
uma abordagem mais ou menos próxima de ser transformada em um programa de fato, mas o processo de criação em todos os casos contribui com o desenvolvimento da habilidade do PC.

Figura 3: Diagrama 1 para soma de dois números egípcios



Fonte: Acervo dos autores

Figura 4: Diagrama 2 para soma de dois números egípcios



Fonte: Acervo dos autores

No Quadro 1, apresentamos um pseudocódigo que realiza a soma de dois números egípcios. Novamente, há muitas maneiras de escrever tal algoritmo. Aqui optamos por um algoritmo simples que utiliza os símbolos usados pelos egípcios, omitindo detalhes como a ordem em que os símbolos irão aparecer no resultado.

Quadro 1: Algoritmo de Soma dos Números Egípcios

```

dados: string: n1, n2, soma;      vetor de string: simb[1..7]
inicio
simb = ( |, n, 9, 8, 7, 6, 5 );
escreva("Escreva dois números no sistema de numeração egípcio", n1, n2)
soma = concatena (n1, n2);
Função Ajuste(soma)
    Para i de 1 a 7, faça:
        qtsimb = Contar quantidade de simb(i) na soma;
        Se qtsimb > 9, então faça:
            Retira da soma 10 símbolos simb(i)
            Concatena (soma, simb(i+1))
imprime("A soma dos números no sistema de numeração egípcio é: ", soma)
  
```

Fonte: Acervo dos autores

A Figura 5 apresenta o código escrito em Python, que utiliza as letras de *a* a *g* do nosso alfabeto para representar os símbolos utilizados pelos egípcios, de modo a facilitar a digitação do usuário. O programa concatena os números inseridos pelo usuário, em seguida, faz a conversão dos símbolos com repetição maior do que nove. Por fim, faz o agrupamento ordenado dos símbolos.

Figura 5: Código em Python para Soma de Números Egípcios

```

1 print("Escreva dois números egípcios com soma máxima 9.999.999")
2 print(
3     "Represente os números egípcios com: 'a': 1, 'b': 10, 'c': 100, 'd': 1000, 'e': 10000, 'f': 100000, 'g': 1000000"
4 )
5
6 n1 = input("Insira o primeiro número egípcio: ")
7 n2 = input("Insira o segundo número egípcio: ")
8
9
10 def egyp_addition(n1, n2):
11     simb = ['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g']
12
13     def adjust(simb, soma):
14         for i in range(6):
15             qtsimb = soma.count(simb[i])
16             if qtsimb > 9:
17                 for _ in range(9):
18                     soma = soma.replace(simb[i], '', 1)
19                     soma += simb[i + 1]
20         return soma
21
22     soma = n1 + n2
23     soma = adjust(simb, soma)
24
25     soma_ordenada = ''.join(sorted(soma))
26
27     return soma_ordenada
28
29
30 result = egyp_addition(n1, n2)
31
32 print("Resultado da soma: ", result)

```

Fonte: <https://replit.com/join/biamxqzihw-xxxxxxx>

Os códigos foram gerados para ilustrar as aplicações da soma no sistema numérico egípcio com um modelo de programação do nosso tempo. Não há uma pretensão dos autores de apresentar uma repaginação dos algoritmos utilizados pelos egípcios, mas sim, uma valorização de saberes ancestrais e como eles podem ser utilizados em nossas salas de aula, tanto na formação docente, como na Educação Básica.

A afroetnomatemática, a etnomatemática e o Pensamento Computacional

Um dos pilares da afroetnomatemática é a valorização da ancestralidade. Esta que é celebrada pelo Movimento Negro no Brasil (Silva, 2021), pois busca o reconhecimento dos saberes que foram desenvolvidos por povos pretos em tempos passados. Em paralelo a isso, o Programa Etnomatemático de D'Ambrosio (2008) enfoca a geração, organização e difusão dos conhecimentos, a partir da técnica de explicar e atuar na realidade dentro de um contexto cultural específico. No caso deste trabalho, o contexto específico encontra-se no sistema

numérico egípcio e na operação de adição. A organização e a difusão desses conhecimentos estão conectadas ao desenvolvimento da sua população ao longo do antigo Egito.

Gerdes (1989) caracteriza a etnomatemática como uma maneira de ver o mundo, destacando e analisando as influências dos fatores socioculturais sobre o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento da matemática. O Pensamento Computacional foi construído tendo como fundamentação diferentes matemáticas, sendo a egípcia uma delas. Ou seja, a articulação entre essa caracterização da etnomatemática e o desenvolvimento do PC, mostra-se como um campo de pesquisa e ensino amplo e com possibilidades de investigação.

Os tempos atuais e futuros indicam a importância de um bom ensino de matemática, em especial, atrelado ao pensamento computacional. Além disso, reconhecer o desenvolvimento tecnológico dos saberes egípcios destaca a relevância e a profundidade dos conhecimentos desenvolvidos pela ancestralidade do povo negro. Os códigos que foram apresentados, na linguagem Python, mostram a possibilidade de articulação de saberes ancestrais com saberes contemporâneos, em especial no campo da Matemática e da Ciência da Computação.

Uma vez que o modelo de ensino e avaliação que prevalece nas escolas da Educação Básica está diretamente associado ao estilo positivista (Vaz e Nasser, 2019), o PC emerge como um campo de conhecimento relativamente novo para os docentes de Matemática. Não só no sentido da sua estrutura, como no sentido de ensinar e avaliar na Educação Básica. PC como uma metodologia de resolução de problemas que pode ser automatizada, transferida e aplicada em diversas áreas. No entanto, ainda assim não há um consenso sobre a definição de PC, o que resulta em uma variedade de práticas e interpretações.

Considerações Finais

A escolha do sistema numérico egípcio como referência para ensinar uma aplicação do pensamento computacional é uma escolha política, decolonial e afrocentrada. Política no sentido de construir uma articulação com a lei 10.639/03, pois há poucos trabalhos em Matemática que buscam dialogar dentro dessa temática (Souza et al. 2024). Matos et al. (2019) propõe deslocar o debate sobre a formação de professores de matemática para um terreno político que tencione os discursos sobre saberes matemáticos para o ensino. Ao realizar esse giro epistêmico nas discussões sobre a formação, materializa-se a inversão dos protagonismos de narrativas hegemônicas e da reivindicação da primeira pessoa dessa narrativa a sujeitos invisibilizados pelos traços e feitos da colonialidade. Ou seja, desta forma, os sujeitos que estavam deslocados do centro das discussões, podem passar a fazer parte delas, reivindicando direitos, autoria e protagonismo. Portanto, uma ação que busca a mudança do centro histórico quando se fala de formação de professores, um modelo eurocêntrico, mas que busca a construção de outros olhares, com outros protagonistas. Assim, desenvolve-se uma ação

afrocentrada, pois o paradigma da afrocentricidade, no qual a marginalidade e a alteridade impostas pelo eurocentrismo são rejeitadas para demonstrar a centralidade da África na história mundial, conforme defende Asante (2015). O cerne desse paradigma afirma que os africanos devem “operar como agentes autoconscientes” de sua história, tomando como ponto de partida a “cultura africana” (Mazama, 2009, p.111).

Ao utilizar exemplos e metodologias derivadas dos conhecimentos ancestrais africanos, os educadores podem demonstrar como a matemática não é apenas um conjunto de fórmulas e teoremas descontextualizados, mas uma disciplina viva que evolui e se enriquece através das contribuições de diversas culturas. Essa abordagem também desafia as narrativas eurocêntricas predominantes na educação, promovendo uma visão mais global e equitativa do conhecimento. Ela sublinha a importância de uma educação que não apenas transfere conhecimento, mas também transforma as percepções e atitudes dos alunos em relação à diversidade cultural e à justiça social.

É importante destacar que tratar da cultura africana, envolve estudar sobre as suas filosofias, suas crenças e seus hábitos. O que pode de fato ser uma barreira para o professor de Matemática, uma vez que a sua formação não está sustentada em um olhar para além do modelo eurocêntrico, como esperar que ele mude a sua postura em relação à lei? Assim, compreende-se que muitos avanços já foram alcançados e consolidados no que se refere à valorização da cultura e do povo negro no Brasil. No entanto, o campo de ensino da Matemática ainda carece de referências que articulem de forma objetiva o Pensamento Computacional, a Etnomatemática e a Afroetnomatemática, uma das possíveis da lei 10.639/03 na BNCC. Nesse sentido, a proposta deste trabalho foi preencher essa lacuna, sem esgotar as diversas possibilidades de articulação por parte dos educadores. As outras operações matemáticas realizadas pelos egípcios que poderiam ser articulados com o Pensamento Computacional não foram abordadas aqui por não se enquadrarem no escopo deste estudo.

Portanto, os autores deste artigo compreendem que é possível considerar outra abordagem para tratar do ensino de matemática, em especial no que se refere à etnomatemática e à afroetnomatemática. E o Pensamento Computacional apresenta-se como essa ponte de conexão entre a ancestralidade e o futuro da juventude negra brasileira, mostrando que é possível utilizar a matemática em conformidade com a lei 10.639/03.

Referências

ALVES-BRITO, A.; SILVA, J. S. da; GIRALDO, V. Panorama da educação antirracista no Mestrado Profissional Nacional em Matemática (PROFMAT). **Identidade: boletim do Grupo de Negr@s da EST/IECLB**, Porto Alegre, v. 26, n. 1/2, p. 107-127, jan./dez. 2021

- ASANTE, M.K. .Raça na antiguidade: na verdade, provém da África. Capoeira – **Revista de Humanidades e Letras**, 1 (3), 113-128.2015
- BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**. , 2015. Disponível em:
https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf. Acesso em julho de 2024.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2017. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: julho de 2024.
- BRASIL, **Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. D.O.U. 10 de Janeiro de 2003
- CAVALHEIRO, C. C. A Afrika para os brasileiros...e para o resto do mundo. Portal Geledés, 30 de outubro de 2021. Disponível em: < <https://www.geledes.org.br/a-afrika-para-os-brasileiros-e-para-o-resto-do-mundo/> > Acesso em 24 de jul. 2024
- CIEB, Centro de Inovação para a Educação Brasileira. **Currículo de Referência em Tecnologia e Educação**. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br>. Acesso em julho de 2024.
- CSIZMADIA, A. et al. **Computational thinking-A guide for teachers**. 2015.
- CSTA/ISTE. **Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education**, 2011. Disponível em: https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf. Acesso em: julho de 2024.
- CUNHA JUNIOR, H. Afrodescendência e Africanidade: Um dentre os diversos enfoques possíveis sobre a população negra no Brasil. **Interfaces de Saberes** (FAFICA. Online), v. 1, p. 1424, 2013.
- CUNHA JUNIOR, H. Afroetnomatemática: da filosofia africana ao ensino de matemática pela arte. **Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, 9(22), 107-122. 2017
- CUNHA JUNIOR, H. Matemática Inexistente nos Territórios de Maioria Afrodescendente. IN: OLIVEIRA et Alli. (Org.). **Educação e Africanidade: Propostas para a Formação de Professores sobre a Lei 10.639/2003**. Curitiba: Editora CRV. 2016

- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade.** Autêntica. 2001
- D'AMBROSIO, U. **O programa Etnomatemático: Uma síntese.** Acta Scientia, 10(1). 2008
- DA SILVA GOMES, C.; BORGES, K. S.; MACHADO, R. P. Pensamento computacional e formação de professores da educação básica: Uma revisão da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 19, n. 1, p. 135-145, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/118416/64491>. Acesso em: junho de 2024.
- DENNING, P. J. The profession of IT Beyond computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 6, p. 28, 2009.
- EVES, H. **Introdução à história da matemática.** Editora da UNICAMP, 2008.
- FONSECA FILHO, C. **História da computação: O Caminho do Pensamento e da Tecnologia** – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 205 p. Disponível em: <http://conteudos.euclidesdacunha.ifba.edu.br/docentes/carlos/integrado/Informatica%20Basica/Historia%20da%20computacao.pdf> Acesso em: junho de 2024.
- GERDES, P. Sobre o conceito de Etnomatemática. **Estudos em Etnomatemática - ISP/KMU**, 1989.
- KATZ, V. J. A history of mathematics: An introduction. **(No Title)**, 1998. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6075667/mod_resource/content/1/Victor%20J.%20Katz%20-%20A%20History%20of%20Mathematics-Pearson%20%282008%29.pdf Acesso em: junho de 2024.
- KATZ, V. J. (Ed.). **The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, China, India, and Islam: A Sourcebook.** Princeton University Press, 2007.
- LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding.** Macmillan, 2015.
- LIMA, Daniel de O. **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE A AVALIAÇÃO ESCOLAR: O CASO DA ESCOLA SESC DE ENSINO MÉDIO** (p. 194) Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física). Universidade Federal do Rio de Janeiro – PEMAT, Rio de Janeiro, 2022
- MACEDO DA SILVA, M.; FERREIRA DA SILVA, R.; CUNHA JUNIOR, H. O ESTUDO DAS AFRICANIDADES COMO INSTRUMENTO DE SISTEMATIZAÇÃO DO ENSINO DA HISTÓRIA E CULTURA AFRICANA E AFRODESCENDENTE. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 161–178, 2023. DOI: 10.12957/riae.2023.73636. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/73636>. Acesso em: 31 jul. 2024
- MATOS, D.; GIRALDO, V.; QUINTANEIRO, W. Gritos de (in)dependência na formação de professores que ensinam matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v.

- 17, p. e6241099, 2023. DOI: 10.14244/198271996241. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/6241>. Acesso em: julho de 2024.
- MAZAMA, A. A afrocentricidade como um paradigma. In L. E. Nascimento (Ed.). *Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora* (pp. 111-128) Selo Negro, 2009
- NAVAUX, P. O. A.; CÁCERES, E. N.; ZORZO, A. F. **Documento de Área: Ciência da Computação**. CAPES, 2016.
- O'REGAN, G. **Introduction to the history of computing: a computing history primer**. Springer, 2016.
- PANOFF, M.; PERRIN, M. **Dicionário de etnologia**. Lisboa: Edições 70, 1973
- PAPERT, S. A. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. Basic books, 1980.
- PINTO, T. P. O que os desenhos ejiwajegi/kadiwéu têm a ensinar à educação matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. [S. l.], 2024. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2024.e97927>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/97927>. Acesso em : julho de 2024
- ROSABONI, C. ; QUEIROZ D. História africana ainda encontra resistência em descolonizar os currículos escolares. **Jornal da USP**, 24 de novembro de 2022. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/diversidade/historia-africana-ainda-encontra-resistencia-em-descolonizar-os-curriculos-escolares/>>. Acesso em julho de 2024
- SILVA, G. R. da. Azoilda Loretta da Trindade e o legado do projeto a cor da cultura. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 805–820, 2021. DOI: 10.12957/riae.2021.63430. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/riae/article/view/63430>. Acesso em: julho de 2024.
- WAPPLER, F. P. **Pensamento computacional e divisão euclidiana: possíveis conexões na aprendizagem**. 2021. 131f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul. Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional, Chapecó, SC, 2021.
- WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: julho de 2024.
- WING, J. M. **Computational Thinking**, 2007. Carnegie Mellon University.
- WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008.

WING, J. M. **Computational Thinking: What and Why?**, 17. out. 2010.

WING, J. M. Computational thinking benefits society. **40th anniversary blog of social issues in computing**, v. 2014, p. 26, 2014.

WING, J. M. Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, v. 25, n. 2, p. 7-14, 2017. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/183466/>. Acesso em: julho de 2024.

Biografia Resumida

Daniel de Oliveira Lima: Professor Adjunto do departamento de Matemática e Desenho no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, CAP-UERJ.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8112943098112623>

Contato: danielprof2006@gmail.com

Natália Pedroza de Souza: Professora do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1910182114322133>

Contato: natalia.souza@uerj.br

Rasec Almeida dos Santos: Professor Adjunto do departamento de Matemática e Desenho no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, CAP-UERJ.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6986663737819036>

Contato: almeida.rasec@gmail.com