

SONIA REGINA MINCOV DE ALMEIDA
MARCELO SOUZA MOTTA

Pensamento Computacional

NO CONTEXTO DA SALA DE AULA
DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL



SONIA REGINA MINCOV DE ALMEIDA
MARCELO SOUZA MOTTA

Pensamento Computacional

No contexto da sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental

2025



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

CRÉDITOS E AUTORES



PPGFCET - Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

Coordenadores:	Profa. Dra. Tamara Simone Van Kaick Prof. Dr. Ehrick Melzer Laviq
Autora:	Sonia Regina Mincov de Almeida
Autor / Orientador:	Prof. Dr. Marcelo Souza Motta
Design e Diagramação:	Ronan Mendina
Revisão:	Karina Fonsaca

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

ALMEIDA, S.R.M.

O pensamento Computacional no contexto de sala de aula dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 1.ed. Curitiba - Pr, UTFPR, 2025

1. Pensamento Computacional (No contexto da sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental) I. Título

Este LID pode ser acessado pelo Link
<https://computacionalmatematico.com.br/> 

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Av. Sete de Setembro, 3165 - Rebouças

CEP: 80230-901 Curitiba-PR

FICHA TÉCNICA

Título: Pensamento Computacional no contexto da sala de aula dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Origem: Tese de Doutorado: As relações entre o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar em um curso de formação de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica.

Programa: PPGFCET – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

Linha de Pesquisa: Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.

Nível de Ensino a que se destina o produto: Educação básica.

Área de Conhecimento: Ensino.

Público-Alvo: Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Finalidade: Contribuir para a formação de professores que ensinam matemática para crianças no início da escolarização com as práticas pedagógicas que envolvem o Pensamento Computacional e a sua relação com o Pensamento Matemática Elementar.

Categoria deste produto: Material didático e Curso formação profissional.

Estruturação do produto: Estruturado em quatro capítulos deparados por unidades com temáticas diferentes.

Registro de Propriedade Intelectual: Ficha catalográfica com ISBN e Licença Creative Commons.

Disponibilidade: Irrestrita, com citação de autoria, sendo vedado o uso comercial por terceiros.

Divulgação: Meio digital.

Processo de Validação: Protótipo validado no curso de formação de professores e na banca de defesa da pesquisa de Doutorado Profissional.

Processo de Aplicação: Aplicado em curso de Extensão Universitária da Universidade Tecnológica Federal do Paraná a professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e materializado em forma de um Livro Interativo Digital estruturado de forma a atender e facilitar a sua aplicabilidade.

Impacto: Após publicado e divulgado espera-se que o material possa contribuir para a formação dos professores impactando o ensino da matemática, visto que as demandas sobre a temática para o segmento de ensino que se destina ainda são incipientes.

Inovação: É de médio teor inovativo, por apresentar conhecimentos já discutidos nos documentos curriculares vigentes, porém as práticas pedagógicas apresentadas lança um olhar sobre as já estabelecidas de Pensamento Computacional e o relaciona com o PME trazendo uma inovação para o ensino.

Idioma: Português Brasileiro.

Cidade: Curitiba- PR

Ano: 2025

URL: <https://computacionalmatematico.com.br/> 

OBS.: Caso não consiga acessar clicando no link, copiar o endereço e colar na barra de pesquisa.



BOAS - VINDAS



Disponível em:



PARA COMEÇO DE CONVERSA



É parecido com um livro, mas não é um livro... parece um e-book, mas... Este é nosso desafio! Sair do papel e passar para uma tela.

É um prazer apresentar este material fruto de pesquisa de doutoramento cujo título é “As relações entre o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar na formação de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica” e tem por objetivo analisar as relações entre o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar estabelecidas em um curso de formação continuada para professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica.

Caso queira conhecer mais sobre a pesquisa, acesse:



Talvez você possa estar se perguntando. Mas o que é Pensamento Computacional? É usar o computador? Como pode me auxiliar na minha sala de aula? Como o Pensamento Computacional pode me ajudar a ensinar matemática para meus alunos? Como posso utilizá-lo em minhas aulas? Estas e outras discussões tentaremos esclarecer!

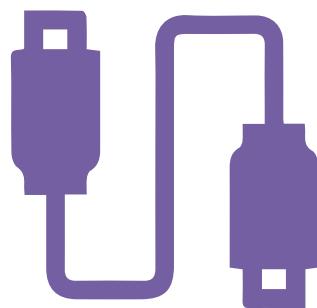
Intentamos, assim, trazer aos futuros professores e os que já estão atuando como tal, promover discussões e a apresentar atividades e conceitos sobre o Pensamento Computacional e a sua relação com o Pensamento Matemático Elementar com a intenção de auxiliá-los na sua docência para que possam ampliar o seu repertório, dando novos e necessários sentidos e aplicações aos conteúdos e às suas aulas.



Para isso, a produção deste material, em formato de um Livro Digital Interativo (LID), oferece informações baseadas em recentes produções científicas, com linguagem acessível e que podem ser acessadas sempre que você precisar ou tiver alguma dúvida.

Só que isso não é tudo!

O livro sai do papel e passa para uma tela acompanhado de textos informativos, links, hipertextos, vídeos, áudios, imagens Gif's, infográficos, ou seja, todo o recurso que torne a leitura mais fluída e que auxilie na apropriação de conceitos, conteúdos e atividades. Não é necessário ter uma leitura linear, como ocorre normalmente na leitura em livros, cada capítulo ou atividade pode ser lida de acordo com a sua necessidade ou interesse.



Para isso, material foi organizado em quatro módulos separados por unidades com temáticas diferentes. Em cada unidade é apresentado a fundamentação teórica, uma aplicação prática de PC de acordo com as habilidades sugeridas pela BNCC (Brasil, 2018) e da Computação – Complemento a BNCC (Brasil, 2022) em consonância ao tema discutido e, na sequência, sugestões de texto de aprofundamento com a indicação de artigos, vídeos, capítulos de livros, reportagens, entre outros, de acordo com autores que discutem a temática. Para que você possa identificar documentos impressos ou digitais, como livros, artigos científicos, documentos curriculares, entre outros, ao final de cada módulo é apresentado as referências bibliográficas detalhando onde o como encontrá-los.

Convido você a imergir neste universo e navegar nas águas do conhecimento. Vamos lá!

COMO NAVEGAR, VIAJAR, EMERGIR

Como dissemos anteriormente, não há necessidade de fazer uma leitura linear de cada módulo e unidade. Você pode navegar entre as páginas de acordo com a sua necessidade e o seu interesse. Também não é necessário realizar a leitura toda de uma só vez. Nossa sugestão é que cada unidade seja explorada em três momentos. O primeiro envolve a fundamentação teórica, com o acesso aos vídeos, artigos sugeridos, sites, entre outros. Em seguida, explore as práticas sugeridas, aplicando-as com seus alunos ou discutindo com os seus colegas. Para finalizar, acesse as sugestões de materiais de aprofundamento para que, em caso de dúvidas, estas sejam sanadas.

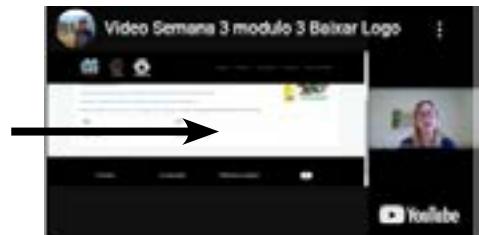


Para o acesso ao material, se você estiver lendo na tela do computador, pode mudar as páginas com um simples toque do mouse no botão: à direita para passar para a página seguinte e à esquerda para voltar à página, aumentando ou diminuindo a página para leitura.

Se o acesso ocorrer por um aparelho digital móvel, para aumentar o tamanho da tela, faça o movimento de pinça afastando os dedos na tela do aparelho. Para diminuir, faça o movimento de pinça fechando os dedos. Para passar de uma página para outra basta clicar no ícone no rodapé da tela.

Por se tratar de um Livro Interativo Digital, intencionamos propiciar, pela interatividade (homem-máquina), o acesso aos links, hipertextos e hiperlinks quando estiver online. Ao passar o cursor sobre eles, o leitor é conduzido aos vídeos explicativos, às palestras, aos artigos, às páginas de autores, entre outros. Esses elementos são usados para a busca de mais informações sobre o que está sendo discutido. Outra opção é acessar o LID pelo aplicativo de leitura Kindle, baixando-o e realizando a leitura e o acesso a todas as funcionalidades. Se preferir, você pode baixar em PDF e ler offline, porém as funcionalidades como vídeos e links ficarão restritas à conexão a uma rede.

No decorrer da leitura dos textos, quando da indicação de um vídeo, você poderá clicar no próprio vídeo ou no QR-Code que está abaixo dele para acessá-lo.



As normas para a computação na Educação Básica (CEB 01/22) o complemento da BNCC (BRASIL, 2018), podem ser acessadas no [link](#)

Na indicação de algum documento curricular, blog, artigo, página de algum autor, ou outra indicação de leitura, basta passar o cursor em cima e clicar. Assim, você será direcionado ao material para fazer a leitura.

Visite a [página do autor](#) para ler na íntegra o artigo

Nos textos de aprofundamento são oferecidos links que darão acesso aos vídeos explicativos, às palestras, aos artigos, entre outros. O termo “aprofundamento” é usado para que você busque mais informações sobre o que está sendo discutido, ampliando assim o seu conhecimento.

Assista o recorte da palestra do Prof. Brackmann (2020) que fala a respeito [Link](#) (TEMPO: 9:18 a 21:17)

Pensamento Computacional Desplugged: Ensino e Avaliação na Educação Primária da Espanha (BRACKMAN et al., 2017b).

ABRIR

As referências bibliográficas indicam os artigos, os trabalhos acadêmicos ou as páginas de um livro que fundamentaram a unidade. Caso estejam disponíveis na internet, você poderá clicar no link de acesso que será direcionado a este material.

BLIKSTEIN, P. *O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação.*

Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/oi_pensamento_computacional.html

Acesso em 21 dez 2022.

Ação	Ícone
Apresenta a fundamentação teórica da temática da unidade de acordo com o aporte escolhido.	
Aplicação prática alinhadas aos documentos curriculares vigentes em consonância ao tema discutido.	
Sugestões de textos de aprofundamento com a indicação de artigos, vídeos, capítulos de livros, reportagens, entre outros, de acordo com a temática.	
Apresenta links para acesso a outros materiais ou dá ao leitor informações adicionais ao texto.	
As referências bibliográficas das unidades são apresentadas ao final do módulo.	

Além disso, cada unidade é separada por seção, que é representada por um ícone. A tabela a seguir apresenta o que significa cada um desses ícones.

A partir desse material, esperamos contribuir com as discussões sobre o Pensamento Computacional e as relações que podem ser

estabelecidas com o Pensamento Matemático Elementar, colaborando com o processo formativo dos professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Sendo este um material proveniente de uma pesquisa de doutoramento, é esperado do leitor que faça as adaptações de acordo com o contexto no qual atua. Inclusive, recomendamos aproveitar partes desse material quando necessário, nos processos formativos dos quais participa e nos momentos de diálogo com outros professores em contato com a temática.

Abraços,
Os autores

SUMÁRIO

Apresentação do material: Como navegar, viajar, emergir.....	9
MÓDULO 1 – O que é o Pensamento Computacional?.....	13
Unidade 1 - O que você entende por Tecnologias Digitais?.....	14
1.1 - Fundamentação teórica	14
1.2 - Na Prática.....	16
1.3 - Texto de Aprofundamento.....	18
Unidade 2 - O Pensamento Computacional e seus pilares.....	19
2.1 - Fundamentação teórica	19
2.2 - Na Prática	24
2.3 - Texto de Aprofundamento.....	28
Unidade 3 - O Pensamento Computacional e os documentos normativos.....	29
3.1 - Fundamentação teórica.....	29
3.2 - Na Prática	34
3.3 - Texto de Aprofundamento.....	36
Unidade 4 - PC desplugado na prática: Proposição de algoritmos.....	37
4.1 - Fundamentação teórica.....	37
4.2 - Na Prática	37
4.3 - Texto de Aprofundamento	41
REFERÊNCIAS	42
MÓDULO 2 – Práticas Pedagógicas de Pensamento Computacional Desplugado e de Pensamento Matemático Elementar: Padrões e Sequências	45
Unidade 1 - O pensamento matemático	46
1.1 - Fundamentação teórica	46
1.2 - Na Prática	50
1.3 - Texto de Aprofundamento.....	55
Unidade 2 - O Pensamento Matemático Elementar: padrões e sequências	56
2.1 - Fundamentação teórica	56
2.2 - Na Prática	60
2.3 - Texto de Aprofundamento.....	65
Unidade 3 - Práticas pedagógica, o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar.....	66
3.1 - Fundamentação teórica.....	66
3.2 - Na Prática	69
3.3 - Texto de Aprofundamento.....	74
REFERÊNCIAS	75

SUMÁRIO

MÓDULO 3 – Pensamento Computacional Plugado	77
Unidade 1 - Programando com o Logo	78
1.1 - Fundamentação teórica	78
1.2 - Na Prática	82
1.3 - Texto de Aprofundamento.....	86
Unidade 2 - Introdução ao Scratch: conhecendo e investigando	87
2.1 - Fundamentação teórica	87
2.2 - Na Prática	90
2.3 - Texto de Aprofundamento.....	95
Unidade 3 - Programando e remixando com o Scratch.....	97
3.1 - Fundamentação teórica.....	97
3.2 - Na Prática	102
3.3 - Texto de Aprofundamento.....	103
Unidade 4 - Programando com o Pilas Bloques	105
4.1 - Fundamentação teórica.....	105
4.2 - Na Prática	107
4.3 - Texto de Aprofundamento.....	109
REFERÊNCIAS	110
MÓDULO 4 – EPÍLOGO: Retomando os Conceitos e as Relações entre o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar	112
Unidade 1 - Retomando os principais conceitos.....	113
1.1 - Fundamentação teórica	113
1.2 - Na Prática	122
1.3 - Texto de Aprofundamento.....	126
Unidade 2 - Atividades Extras.....	127
REFERÊNCIAS	133

MÓDULO 1

O que é Pensamento Computacional?

Este primeiro módulo objetiva discutir sobre as Tecnologias Digitais na Educação a fim de contextualizar a trajetória e as definições do Pensamento Computacional e os seus pilares, apresentar o que a BNCC (2018) e a Resolução 01/22 (2022) orientam sobre o Pensamento Computacional e finalizar com a discussão acerca da proposição de algoritmos na resolução de um problema matemático ou do cotidiano.

UNIDADE 1 - O que você entende por Tecnologias Digitais?

1.1. Fundamentação Teórica



Pare um pouco e pense: O que você entende por tecnologias? Que tecnologias você vê ao seu redor? Qual (ais) você acha que é (são) importante(s) para o ensino e para a aprendizagem?

As tecnologias fazem parte de nossa vida. Desde o momento que acordamos com o toque do celular, tomamos um café coado em um filtro de papel que se encaixa perfeitamente no recipiente, ou esquentamos o leite no micro-ondas, e assim sucessivamente, a utilizamos no decorrer do dia até a hora em que vamos dormir. Sem nos darmos conta, lenta e propositalmente, as tecnologias tomam conta de nossos hábitos. Elas fazem parte do cotidiano, “[...] são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias” (Kenski, 2008, p. 15). A sua criação remete aos artefatos úteis para se viver melhor em cada época, cultura, espaços e condições sociais (Kenski; Medeiros; Ordéias, 2019).

Pensando nestes aspectos, a tecnologia é vista como “[...] conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade (KENSKI, 2008, p. 24). Ela é fruto do trabalho do homem, foi criada para facilitar a vida das pessoas e surgiu por causa da necessidade humana em solucionar os problemas do seu cotidiano.

Nesse sentido, as tecnologias são, mas não se limitam, às digitais como os computadores, os smartphones ou outro dispositivo. Elas podem ser apresentadas em forma de equipamentos, instrumentos, recursos, produtos, processos e ferramentas. Em relação às digitais, estas têm tomado conta de nossas ações e hábitos, mudando a forma pela qual nos relacionamos com o outro e com o mundo ao promover o acesso aos bancos de dados, às informações, ao entretenimento, à diversão e à conexão entre as pessoas.

É inegável que a presença das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) tem provocado transformações importantes na organização econômica, social e cultural. Isso pode ser observado desde a maneira como interagimos socialmente, como acessamos a informação, como procedemos nas transações comerciais, e nas interações sociais. Diversos segmentos da sociedade já estão inseridos na cultura digital (Valente, 2016, p. 866)

Na escola, as tecnologias digitais como multimídia, lousas digitais, tablets, computadores e outros dispositivos digitais, assim como as analógicas como quadro-de-giz, livros,

canetas, cadernos, escrita, dentre outros, são também processos e meios que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (Ferrarini, 2019). O seu uso promove [...] práticas educativas mais próximas ao cenário no qual os estudantes da atualidade estão inseridos, qual seja, com a presença marcante das tecnologias digitais, de modo a fornecer maneiras mais interativas e inovadoras de se ensinar/aprender" (Santos; Pires, 2023, p. 73).

Há de se considerar que, se a tecnologia for utilizada meramente como ferramenta, como artefato digital, pode até contribuir para atingir um objetivo pedagógico, porém, coexistirá a passividade nos alunos. Já o uso como recurso, que intermedie um conceito, permite que o aluno se posicione de maneira passiva-reflexiva. Contudo, a tecnologia como processo e meio supõe um aluno ativo, nesse sentido, ela pode promover reflexões por parte do aluno sobre o seu próprio processo de aprendizagem (Rosa, 2017), como apresentado na Figura 1.

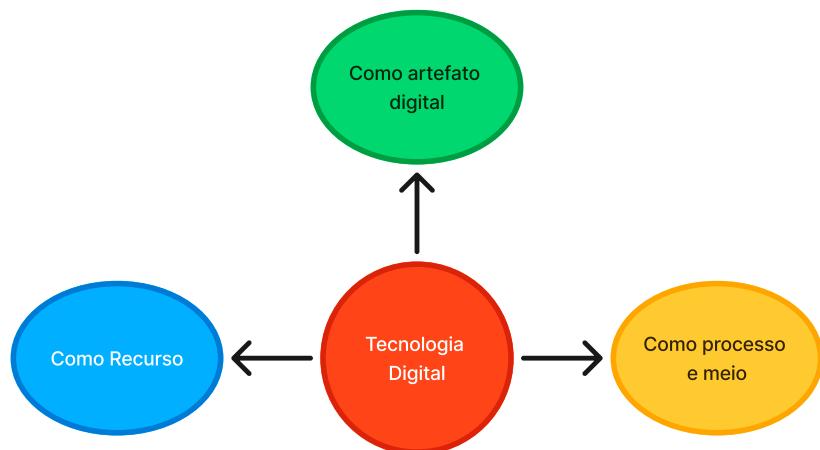


Figura 1: Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem - Fonte: A Autora (2024)

Portanto, podemos organizar práticas pedagógicas com o uso das TD integrando conceitos e práticas, deixando de lado as incertezas, o medo e a desinformação frente ao desconhecido. Incorporar as TD no ambiente escolar, seja por meio de vídeos, aplicativos, software ou programas – os quais estão ligados diretamente a uma interface computacional que permite o processamento e a aplicação de uma linguagem de programação – parece ser uma alternativa para o ensinar e o aprender.

Há muitas opções de vídeos, softwares, aplicativos e sites que podem ser acessados por intermédio de uma TD, podendo isso ser feito nas salas de informática, pelo acesso no celular ou projetado pela multimídia para toda a sala. Recomendamos que planeje suas aulas considerando a tecnologia a ser utilizada de acordo com o ano/a série a ser aplicado, o nível de dificuldade e as abordagens. Muitas vezes, uma escolha inadequada pode prejudicar toda a aula, não auxiliando na aprendizagem almejada com seus alunos. Isto, também, não é uma fórmula mágica. Não esqueça de, sempre ao final, fazer o fechamento da atividade.

1.2. Na Prática



Considerando o uso da TD na perspectiva apresentada, selecionamos alguns links de sites que já foram experienciados em sala de acordo com o objetivo proposto.

I) No site [Jogos na escola](#) - O site pode ser acessado no celular, no computador ou notebook. Você encontra jogos que envolvem várias áreas do conhecimento. Na matemática, encontramos jogos das operações, desafios, problemas de raciocínio lógico, entre outros. Os jogos apresentam as regras em português, porém os comandos estão em inglês. Recomendamos que acesse os jogos e simule as jogadas antes de apresentar aos alunos. Esses jogos não podem ser baixados, por isso necessitam do acesso à internet. Na Figura 2, é apresentada a página inicial do site com as opções para a escolha das disciplinas e dos conteúdos que se deseja explorar.

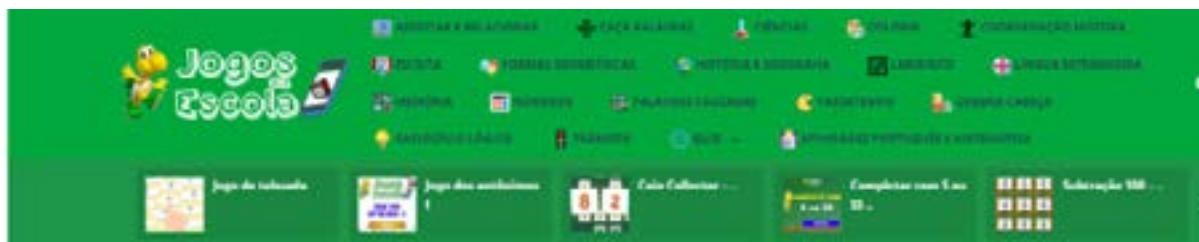


Figura 2: Print da página inicial do site Jogos na escola - Fonte: A Autora (2024)

II) No site da [Wordwall](#) , é possível personalizar atividades para a sua turma, utilizando para isso recursos como questionários, roda aleatória, combinações, caça palavras etc. Se preferir, é possível acessar os jogos já compartilhados por outros professores com a opção de adaptá-los conforme a sua realidade. Ao navegar no site, encontramos a página da "Comunidade do Pensamento Computacional", como pode ser vista na Figura 3. Nela, são apresentadas sugestões de duas atividades dispostas nos seguintes links: [Atividade-1](#) e [Atividade-2](#) . O print da interface desse site pode ser visto na Figura 3



Figura 3: Print da Comunidade do Pensamento Computacional - Fonte: A Autora (2024)

III) Kahn Academy - A plataforma oferece cursos, vídeos de professores com explicações sobre conteúdos específicos por meio de estratégias gamificadas que usualmente são utilizadas em vídeo games. O usuário pode acessar os cursos e, ao realizar as atividades propostas, recebe recompensas por meio de pontos e medalhas. Foi muito utilizado nas aulas online no Ensino Remoto Emergencial no período da pandemia por professores e alunos para complementar estudos, reforço escolar ou tirar dúvidas de conteúdos.

IV) Applets interativos - São recursos educacionais abertos, gratuitos disponíveis na internet de forma a explorar habilidades ou conceitos matemáticos específicos. Um exemplo disso é o [Geogebra](#) para construção de figuras geométricas, ou os encontrados no site da [OBMEP](#) com os problemas de lógica ou do site do [Hypatiamat](#), como apresentado na Figura 4, para cálculo de perímetro e área.

V) Phet Colorado é uma iniciativa da Universidade do Colorado USA que oferece de maneira interativa, gratuita e divertida, simulações de conteúdos de matemática e ciências do Ensino Fundamental ao Ensino Superior. Todas as simulações foram testadas e se baseiam em pesquisa da própria universidade.

Um exemplo de atividade que pode ser utilizada neste site é o [quadro pitagórico](#) de multiplicação. Vale a pena entrar e explorar o site, pois ele oferece, em cada simulação, os tópicos abordados e os objetivos de aprendizagem.

VI) Criação de Padlets - Uma plataforma colaborativa da web, onde o professor insere uma temática, como pode ser visto na Figura 5 a seguir, e os alunos colaboram postando vídeos, links ou até explicações sobre determinado conteúdo. É necessário inscrever-se como usuário para ter, à sua disposição, três páginas.



Figura 4: Print da atividade e perímetros do site Hypatiamat
Fonte: A Autora (2024)



Figura 5: Print para criação de Padlet - Fonte: A Autora (2024)

VII) Vídeos digitais. A internet viabilizou a produção, o acesso e o compartilhamento de vídeos. Em relação ao ensino da matemática, o vídeo “[...] parece contribuir para a aprendizagem de ideias matemáticas, podendo ser utilizada em contextos escolares e não escolares” (Santos e Pires, 2023, p. 82). Ao utilizá-lo, pode-se ampliar em sala de aula as discussões sobre determinado conteúdo. Recomendamos, porém, selecionar o vídeo, pois muitos deles são instrucionais e necessitam da mediação do professor para entender as explicações das atividades propostas.

1.3. Texto de Aprofundamento



O livro [*Tecnologias Digitais no Currículo dos Anos Iniciais: relatos de práticas em uma escola*](#) organizado por Suely Scherer apresenta relatos de práticas em uma escola provenientes de um projeto intitulado “Integração de tecnologias digitais ao Currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental: desafios para/na inovação”. Cada capítulo deste E-book tem uma experiência marcante com o uso das TD em sala de aula, do 1º ao 5º ano, nas diversas áreas do conhecimento. Destacamos as atividades com o uso de jogos digitais, a internet, os aplicativos e os softwares. Recomendamos a leitura do Capítulo 6, que tem a indicação de uma prática pedagógica que envolveu as disciplinas de Matemática, Geografia, História e Língua Portuguesa. Por meio de um notebook conectado à internet e um projetor, as pesquisadoras desenvolveram um projeto onde os alunos localizavam geograficamente suas casas, as paisagens naturais e modificadas, os números no contexto diário, a lateralidade, a localização espacial, a leitura e a interpretação de textos. Mesmo não fazendo menção, esta atividade tem relação com o deslocamento e a localização de objetos no espaço que nos reporta às habilidades de Matemática com foco no Pensamento Computacional Desplugado.

UNIDADE 2 - O Pensamento Computacional e seus pilares

2.1. Fundamentação Teórica



O que você sabe sobre o Pensamento Computacional? Será que é só com o uso do computador ou outro dispositivo digital?

O Pensamento Computacional (PC) não é algo recente. Sua definição envolve múltiplas facetas, interpretações e significados. Para Guarda e Silva Pinto (2020), as discussões sobre o PC remontam à década de 40 com o início da computação.

Você Sabia?

A [Linguagem de Programação Logo](#)^{*} , criada por Papert na década de 60 foi apresentada como uma maneira de o computador propiciar às crianças a criação de modelos e o contato com as ideias da ciência e da matemática. Com comandos básicos, a intenção era de que a criança programasse o computador sem utilizar uma linguagem de programação.

Os debates sobre o uso do computador se iniciaram quando Papert (1972), juntamente com Cynthia Salomon e colaboradores, apresentaram a proposta de criar um ambiente computacional que envolvesse experiências ricas de aprendizagem com a Linguagem de Programação Logo. Isto se daria quando a criança, por intermédio do computador, articulasse o trabalho de sua mente e a interação entre ela, o computador e o aprender a pensar.

Na década de 80, Papert (1985) apresenta o termo “*Computational Thinking*” (Pensamento Computacional) e amplia a ideia do uso do computador como um recurso de aprendizagem que pode modificar a forma das pessoas pensarem e relacionarem o conhecimento.

O PC envolve “[...] um processo de resolução de problemas, projeto de sistemas e compreensão do comportamento humano norteados por conceitos fundamentais da Ciência da Computação”
(Wing, 2006, p. 33)

O PC ganha maior destaque quando Wing, em 2006, publica um artigo afirmando que o PC é importante não só para os cientistas da computação, mas fundamental para desenvolver atitudes e habilidades aplicadas a todos.

A Sociedade Internacional para Tecnologia na Educação ([ISTE](#)¹ ) e a Associação Americana de Professores de Ciência da Computação ([CTSA](#)), reuniram em 2011, e definiram o PC como processo de resolução de problemas que envolve a formulação de

[*] A Linguagem de Programação Logo será explorada com maior profundidade na unidade sobre Pensamento Computacional Plugado. O Super Logo pode ser baixado no Link <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/super-logo-30/>

[1] Link de acesso <https://iste.org/>

problemas, a organização e análise dos dados, a representação dos dados por meio da abstração, o pensamento algorítmico, a identificação, análise e implementação da solução, e a generalização para outros problemas semelhantes.

Já em 2014, a autora (Wing, 2014) amplia a definição e afirma que as pessoas podem aprender o PC sem uma máquina, sendo importantes a abstração, o reconhecimento de padrões e os algoritmos na busca para a solução do problema.

O PC é “[...] o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de tal forma que um computador-humano ou máquina – possa efetivamente realizar” (Wing, 2014, p. 1, tradução nossa).

O Pensamento Computacional uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. (Brackmann, 2017, p. 29)

“Pensamento Computacional Desplugado” (PCD) são sinônimos e correspondem, segundo Brackmann (2017), à atividade que envolve conceitos da Ciência da Computação sem o uso de dispositivos digitais, também conhecida como *Unplugged*. O interesse neste assunto se dá, segundo o pesquisador, em virtude das crianças de certas regiões ou escolas não terem à sua disposição computadores, celulares, acesso à internet e, até mesmo, energia elétrica, sendo o PCD uma alternativa viável para universalizar o acesso a este conhecimento.

De acordo com a realidade educacional brasileira, a Sociedade Brasileira de Computação sintetiza o ensino da computação em três eixos, dentre eles o PC

A SBC (2018, p. 5) apresenta o PC como a “[...] capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática”.

Também em 2018, a [Base Nacional Comum Curricular](#) (BNCC, Brasil, 2018) é homologada e aprovada. Por seu caráter normativo, o documento visa definir, progressivamente, as aprendizagens essenciais para todos os alunos ao longo da Educação Básica. Com normas para a elaboração dos currículos em todo o Brasil, a BNCC indica as competências gerais, as competências específicas de cada área do conhecimento e as competências que permeiam desde a Educação Infantil ao Ensino Médio (Brasil, 2018, *sp.*).

Com a necessidade de um complemento à BNCC (2018) em 2022, é aprovada a [Resolução CEB 01/22](#) que apresenta normas para o uso das TD e a Computação na Educação Básica, reconhecida como “Computação Complemento à BNCC”. Na próxima unidade, apresentaremos com mais detalhes a BNCC (Brasil, 2018) e esta resolução.

Sintetizadas, na Figura 6, estão as principais informações sobre a trajetória do PC.

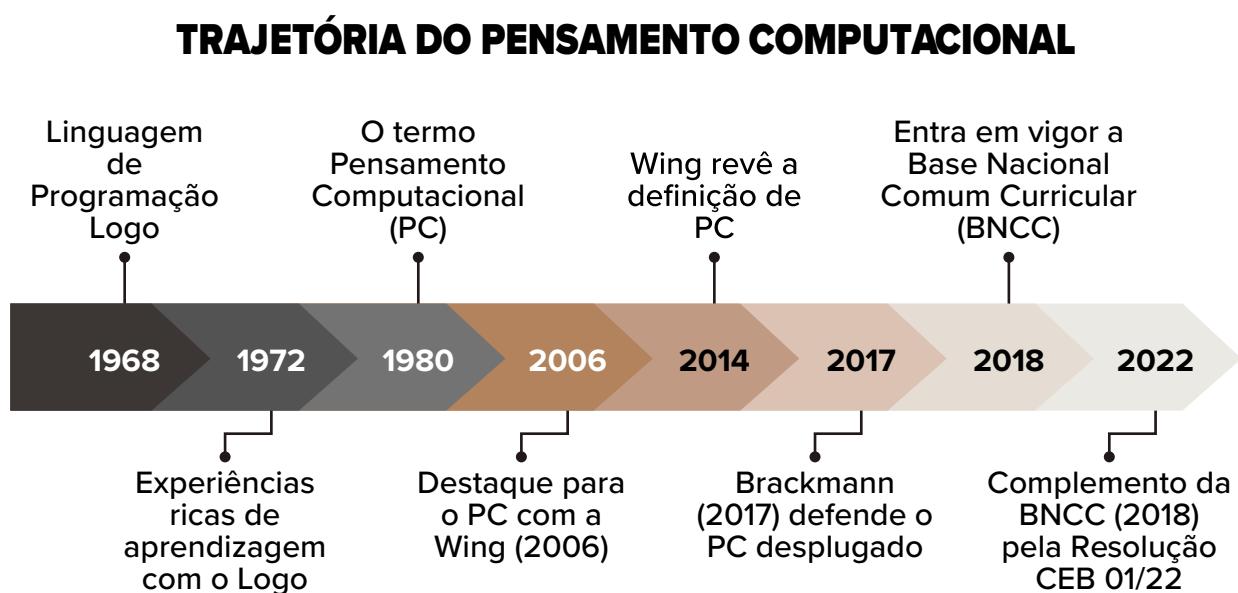


Figura 6: Síntese da trajetória do Pensamento Computacional - Fonte: A Autora (2024)

Notamos que há um consenso entre essas definições, principalmente no que se refere ao uso do PC na identificação, formulação e resolução de problemas, com ou sem um computador, envolvendo nos processos a abstração, os padrões e o algoritmo, presentes nas diversas áreas de conhecimento. A Figura 7 apresenta uma nuvem de palavras geradas a partir das definições e dos processos do PC.

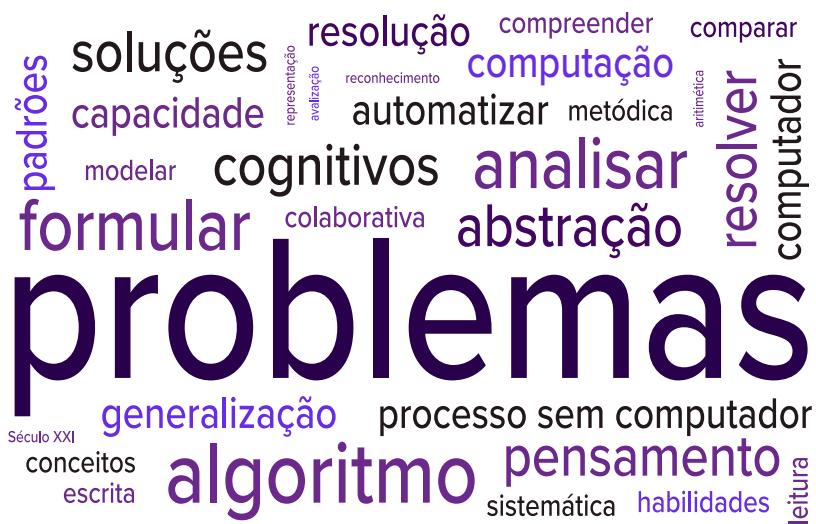


Figura 7: Nuvem de palavras dos termos de maior evidência nas definições - Fonte: A Autora (2024)

Percebemos que são recorrentes os seguintes termos: "problemas", "algoritmo", "abstração", "generalização" e "padrões", seguidos pelos verbos "analisar", "formular" e "resolver", o que demonstra que o PC está atrelado aos processos de pensamento para a resolução de problemas com ou sem um computador. Brackmann (2017) apresenta, para isso, quatro pilares do PC: abstração, generalização, reconhecimento de padrões e algoritmo.

Para contextualizar estes pilares, imagine a seguinte situação: como fazer um bom café sem o uso de uma máquina? A organização desta ação perpassa por alguns procedimentos como demonstrado na Figura 8.



Figura 8: Procedimento de como fazer um café - Fonte: A Autora (2024)

Primeiramente, divido o problema em partes solucionáveis separando os insumos necessários para fazer o café: o pó de boa qualidade, o filtro, a chaleira, o açúcar ou adoçante – pode-se dizer que fiz uma decomposição. Fervo a água para só depois fazer o café. Este padrão é dado ao reconhecer o processo realizado na elaboração de outros cafés. Ao fazer o café todos os dias, adquiro a experiência. Assim, abstraio o que é importante como, por exemplo, a quantidade de pó e água e a fervura da água. O foco está nas partes mais importantes da realização da tarefa para não perder nenhuma informação, como muito ou pouco pó, muita água ou pouca água. Os passos ordenados e necessários para realizar a tarefa fornecem a sequência lógica para fazer um bom café. Como pegar o coador, pegar o filtro de café, colocar o filtro dentro do coador, pegar o pó de café, colocar duas colheres de pó de café dentro do filtro, colocar o sobre a garrafa térmica, e assim sucessivamente, descrevo o passo a passo para a realização da tarefa.

Também podemos representar esses passos em forma de um fluxograma, como aparece na Figura 9.

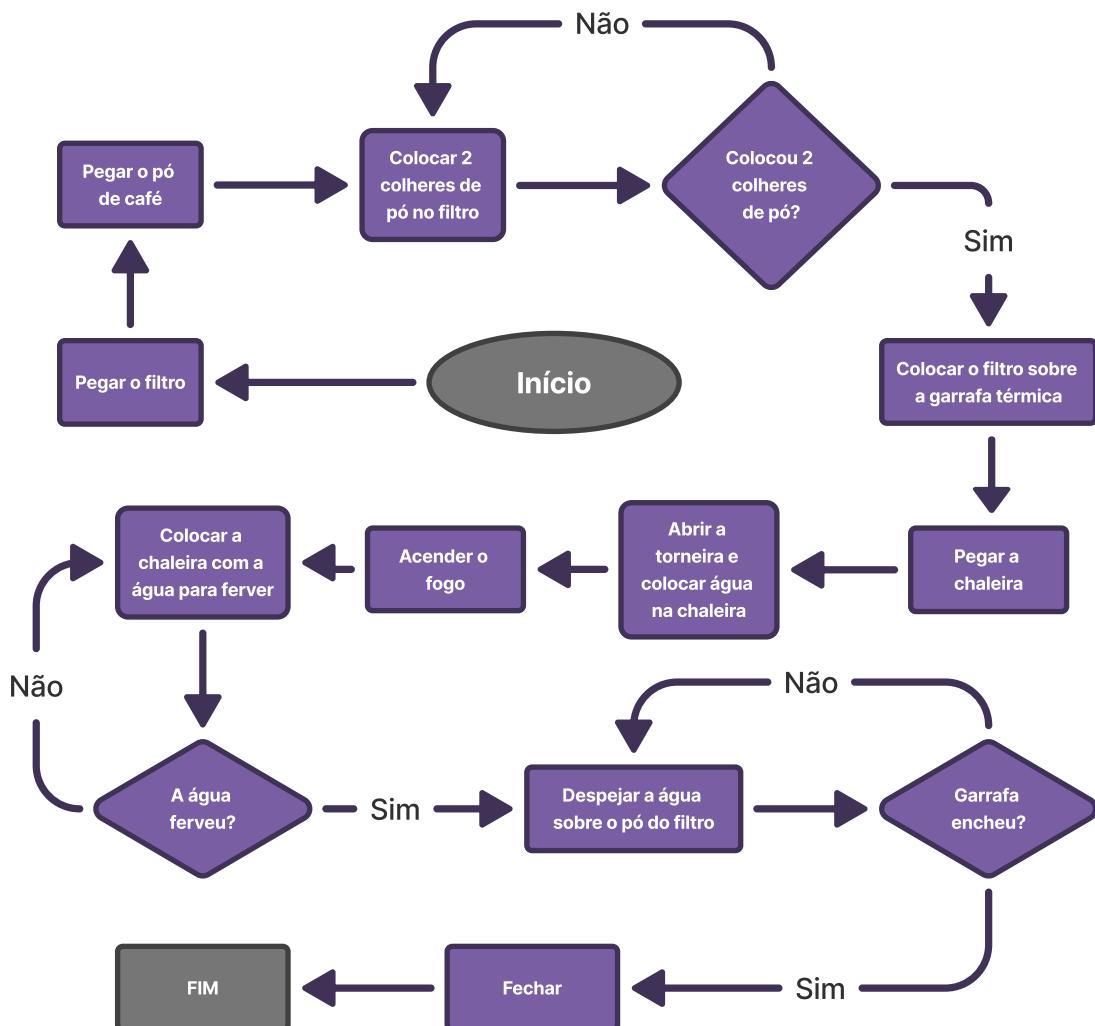


Figura 9: Fluxograma do Café - Fonte: A Autora (2024)

Esse exemplo reporta à ideia de que para resolver um problema, seja da matemática, seja do dia a dia, são necessárias ações ordenadas e claras como ocorre na resolução de um problema com os processos do PC.

Nesses processos, como afirma Brackmann (2017), a decomposição é entendida como uma capacidade de dividir em partes menores o problema e em camadas de resolução para que seja mais fácil a sua interpretação; ao decompor o problema, aumentamos a percepção aos detalhes, as partes menores são analisadas com maior profundidade e são identificadas semelhanças e diferenças presentes em outros problemas antes resolvidos. Portanto, ao reconhecer os padrões, percebemos as similaridades com base em outros problemas; ao focar nas partes essenciais do problema, eliminamos o que não interessa. Consequentemente, raciocinamos melhor acerca da descrição das tarefas mais simples e conseguimos ter uma ideia do que se pretende resolver. Sem perder nenhuma informação relevante, ocorre a abstração; e o algoritmo se apresenta como uma descrição minuciosa dos passos necessários e ordenados para que a resolução

do problema tenha êxito (Brackmann, 2017). Assim, a síntese de Brackmann (2017) é apresentada na Figura 10.

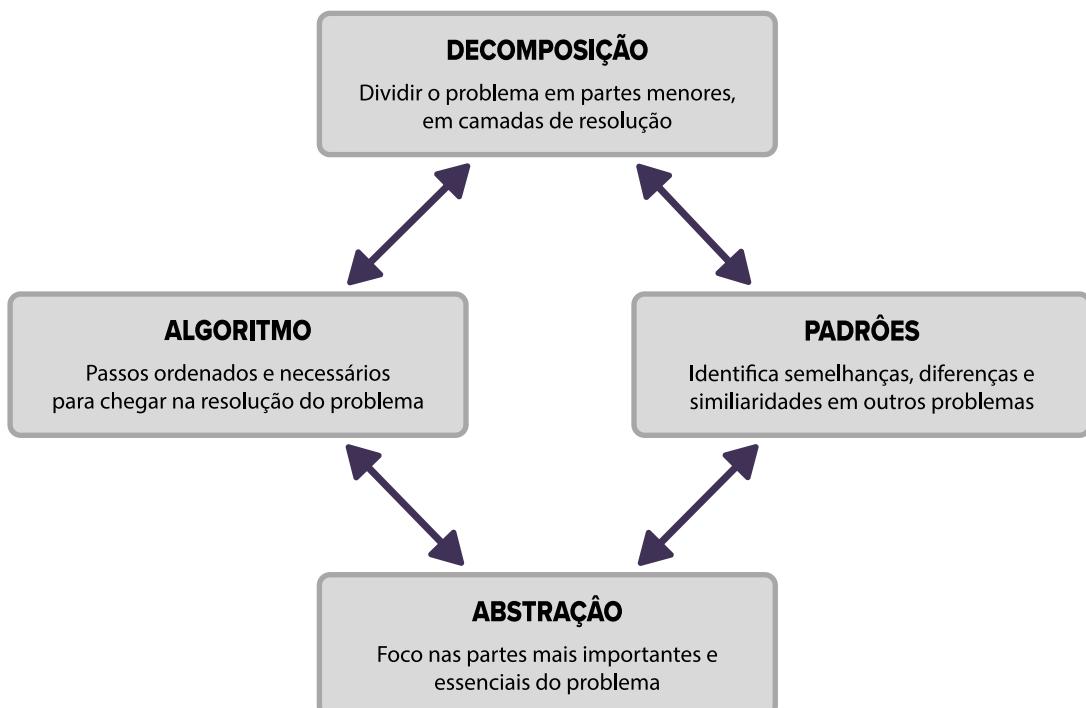


Figura 10: Pilares do Pensamento Computacional - Fonte: A Autora (2024)

Estes pilares são interdependentes durante o processo da resolução do problema. Não é um passo a passo para ser seguido, mas uma percepção de como resolver estrategicamente um problema mais complexo, com criticidade e criatividade.

2.2. Na Prática

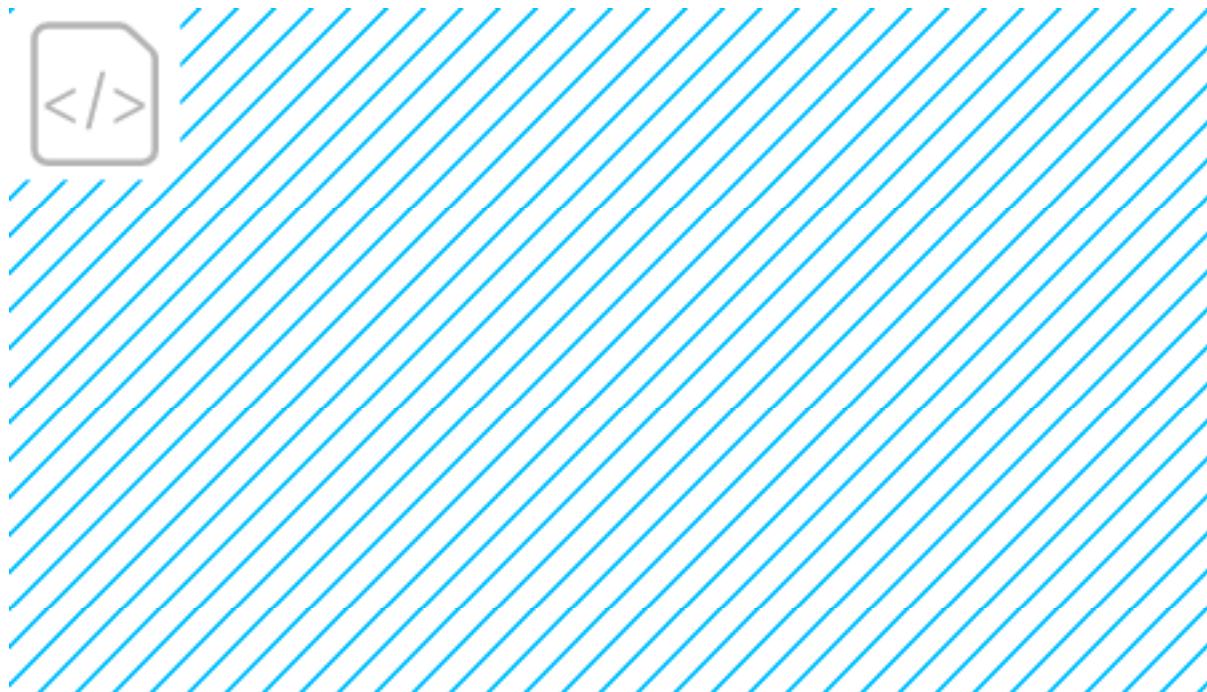


Outras situações do cotidiano podem ser exploradas com os alunos no início da escolarização, incentivando-os a pensar, organizar e ordenar suas ideias de tal forma que desenvolva o PC desplugado e os aprendizes resolvam o problema.



No [link](#), você encontra outros exemplos de situações do cotidiano, como plantar uma árvore, lavar corretamente as mãos, entre outras que podem ser aplicadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental intencionando desenvolver o PC.

Também como sugestão, indicamos assistir ao vídeo a seguir onde observamos o desafio de dar as instruções exatas para fazer um sanduiche.



Disponível em:



Acesso em: 08/08/2023

A BNCC (Brasil, 2018), ao discutir sobre os processos matemáticos presentes na resolução de problemas, apresenta a importância de traduzir uma situação-problema em língua materna e escrevê-la em forma de tabelas, gráficos e fórmulas. O documento também salienta a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de matemática nos Anos Iniciais da escolarização, propiciando, assim, o desenvolvimento do PC.

A relação estabelecida entre a linguagem algorítmica e o pensamento computacional está em identificar padrões, generalizações, propriedades e algoritmos (Brasil, 2018, p. 270 – 271). Já no texto “Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022), na forma das habilidades sugeridas para o 3º ano, são encontradas as seguintes orientações.

“(EF03CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências e repetições simples com condição (iterações indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

“(EF03CO03) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.



EF03CO03 – é uma indicação alfanumérica que representa EF – Ensino Fundamental, 03 – 3º ano, CO – Complemento da BNCC, e 03 – a ordem da habilidade apresentada no documento em consideração, nesse caso, com o 3º ano.

Um problema a ser resolvido, o qual satisfaz o que a BNCC (Brasil, 2018) e as habilidades sugeridas na Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022), envolve o conceito de agrupamentos e trocas relacionados com o valor posicional do algarismo. Esse conteúdo é iniciado nos primeiros anos da Educação Básica, é ampliado e fundamenta as ideias das operações básicas no decorrer dos anos de ensino.

Diante disso, a proposta de atividade sugerida envolve solicitar aos alunos que descrevam uma lista de instruções, um passo a passo, em linguagem natural necessária para resolver problemas, e que siga a lógica computacional, respondendo ao questionamento: como realizar agrupamentos e trocas e no Sistema de Numeração Decimal? De posse de uma tabela Quadro valor-lugar² ou manipulando o Material Dourado³, os alunos visualizam os valores e realizam as trocas. Na Tabela 1, apresenta-se o Quadro Valor Lugar e um exemplo do passo a passo.

Tabela 1: Quadro Valor Lugar - Fonte: A Autora (2024)

Problema: Como realizar as trocas e agrupamentos no Sistema de Numeração Decimal.								
MILHÕES			MILHARES			UNIDADES SIMPLES		
9 ^a ordem	8 ^a ordem	7 ^a ordem	6 ^a ordem	5 ^a ordem	4 ^a ordem	3 ^a ordem	2 ^a ordem	1 ^a ordem
C	D	U	C	D	U	C	D	U

1. Juntar/agrupar 10 unidades;
 2. Cada 10 unidades (U) troco por uma dezena (D);
 3. Juntar/agrupar dez dezenas;
 4. Cada dez dezenas (D) troco por uma centena (C);
 5. Juntar/agrupar dez centenas;
 6. Cada dez centenas (C) troco por uma unidade de milhar (UM);
 7. Terminada a primeira classe; repetir a operação para as classes seguintes.
- (Note que este algoritmo pode ser aplicado nas demais classes numéricas.)

Os processos cognitivos de abstração iniciam-se ao propor aos alunos problemas similares a este, cuja proposta é agrupar grandes quantidades. Podemos incentivar a divisão em quantidade menores, decompondo em problemas mais fáceis de gerenciar e resolver (decomposição). Na percepção de que a cada 10 (dez) unidades, tem-se uma dezena; que a cada 10 (dez) dezenas, tem-se uma centena; que a cada 10 (dez) centenas, tem-se uma unidade de milhar e assim, sucessivamente, enfatizamos o reconhecimento

[2] Quadro valor-lugar é um material que auxilia na visualização e compreensão de conceitos do SND como, por exemplo, o reconhecimento das unidades, dezenas e centenas, das classes e ordens (cada três ordens tem-se uma classe), processo de contagem, formação do conceito de número e valor posicional (Toledo e Toledo, 1997).

[3] Material Montessoriano ou usualmente chamado de Material Dourado foi criado pela médica italiana Maria Montessori. Ao trabalhar com crianças com dificuldades de aprendizagem, Maria Montessori observou que o material auxiliava na construção dos conceitos do SND. O material permite visualizar os valores de cada peça. As peças geralmente são de madeira de quatro tipos: cubinho – representa uma unidade, placa – uma dezena, barra – uma centena e o cubo – uma unidade de milhar.

dos padrões. O algoritmo indica os passos ordenados a serem seguidos para realizar os agrupamentos e trocas realizados. Revendo a pergunta inicial, é preciso conferir se o aluno realizou as trocas corretamente por meio do algoritmo que indica a solução do problema.

Perante o exposto, a formulação do algoritmo encontra-se nas ações de separar/juntar/ agrupar e trocar e perpassa pela abstração, decomposição, reconhecimento de padrões. Apesar de a BNCC (Brasil, 2018) e a Resolução 01/22 (Brasil, 2022) não apresentarem a exigência do uso fluxograma para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sugerimos que o professor explore as ideias que envolve o fluxograma em situações simples como a do agrupamento e da troca na 1^a ordem das Unidades Simples. Na Figura 11 a seguir, apresentamos uma sugestão de fluxograma.

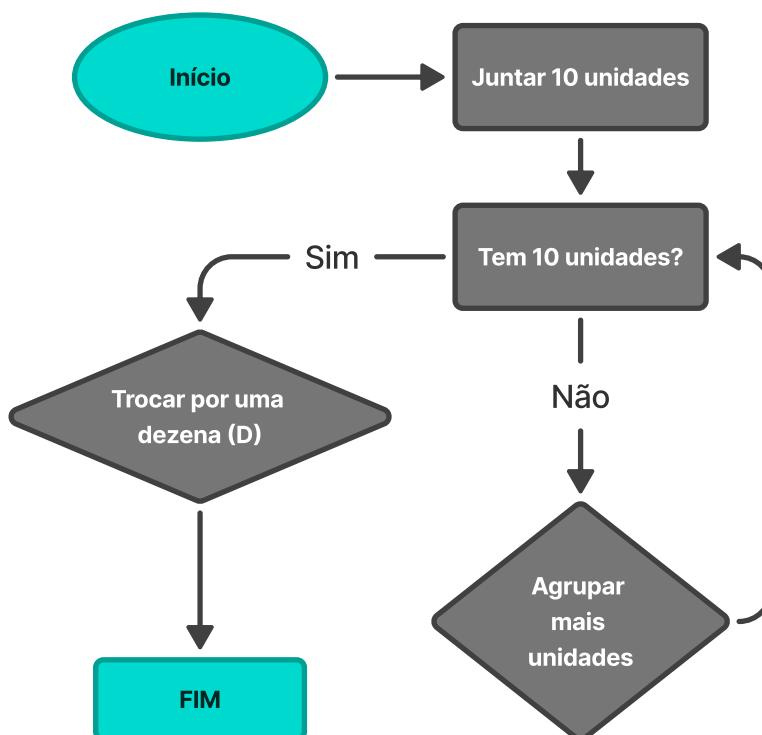


Figura 11: Fluxograma do agrupamento e troca das Unidades Simples - Fonte: A Autora (2024)

Podemos construir fluxogramas com as trocas da dezena (D) para a centena (C), da centena para unidade de milhar (UM) e, assim, sucessivamente. Dessa forma, o aluno elaborará o conhecimento a partir das relações que cria entre as ações e os objetos até formar o algoritmo desta ação.

Quanto mais o aluno vivenciar situações diversificadas de agrupamentos e trocas, outras oportunidades o aluno terá de observar semelhanças e diferenças entre os problemas propostos, realizando abstrações e construindo o conceito (Toledo; Toledo, 1997). Nesse sentido, o PC pode ser visto como um processo mental complexo que, pelas conexões estabelecidas, pode sintetizar e organizar as ideias, adaptá-las e remodelá-las a outros contextos e outras estruturas de conhecimento.

2.3. Texto de Aprofundamento



Como texto de aprofundamento, recomendamos que assista à palestra do Prof. Brackmann (2020), na qual ele discorre sobre o PC na Educação Básica. No trecho de 9:18 a 21:17, o pesquisador fala sobre o conceito do PC e os seus pilares, como descrevemos nessa unidade. Também sugerimos que acesse o link e responda ao quiz sobre o PC para sua auto avaliação:

Assista o recorte da palestra do Prof. Brackmann, clicando no botão abaixo:



Responda o quiz sobre PC para sua auto avaliação:



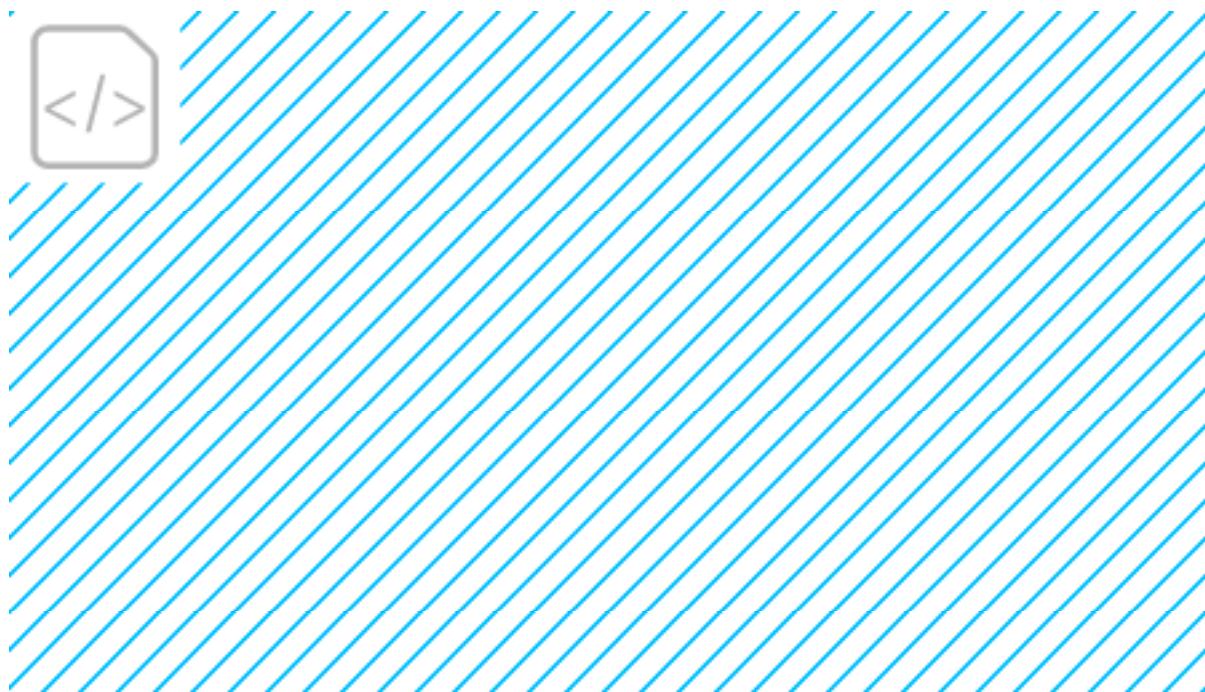
UNIDADE 3 - O Pensamento Computacional e os documentos normativos

3.1. Fundamentação Teórica



Na sua opinião, quais habilidades que as crianças precisam desenvolver para alcançar êxito no século XXI?

Estas discussões têm sido alvo de debates na sociedade, na escola e na família. Assista a uma reportagem que fala sobre isso.



Disponível em:



Acesso em: 23/08/2023

Esta discussão não é nova, já estamos a mais de duas décadas do século XXI. Em 2015, a Unesco lançou o livro '[Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI](#)'²⁹, no qual foram apresentadas boas práticas relacionadas com abordagens multifacetadas e implicações para o conteúdo, a pedagogia transformadora e as práticas pedagógicas participativas que consideram as tendências emergentes neste mundo globalizado, interdependente e interconectado.

Esse livro sintetiza o modo pelo qual a educação pode desenvolver **conhecimentos, habilidades, valores e atitudes** necessários aos alunos para assegurar, dentre outros aspectos, um mundo mais justo, tolerante, inclusivo e sustentável. Na Figura 12 são sintetizadas as habilidades citadas no referido livro.

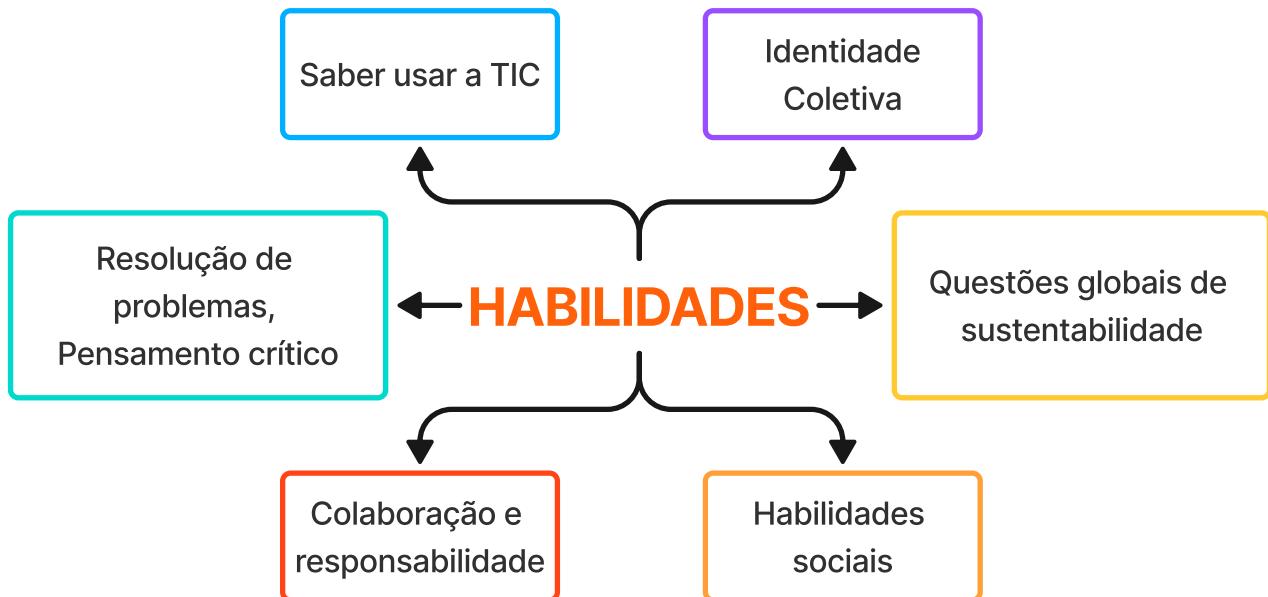


Figura 12: As habilidades conforme a Unesco (2015) - Fonte: A Autora (2024)

Todas as habilidades mencionadas no livro da Unesco (Brasil, 2015) são importantes, sejam elas sociais ou comportamentais, mas enfatizamos a habilidade cognitiva para o pensamento crítico, sistêmico, organizado e ordenado, a criatividade, as habilidades de raciocínio e da resolução de problemas, que além de serem importantes para o século XXI, adquirem valor nas práticas de PC. Isto significa que os processos característicos do PC são relevantes para o desenvolvimento das habilidades dos alunos para que possam atuar no mundo cada vez mais globalizado.

Blikstein (2008), ao discutir as habilidades necessárias para o século XXI, argumenta que elas são extensas e controversas. Não se sabe quantas e quais são essas habilidades e nem como desenvolvê-las, porém as mais importantes e que precisam ser discutidas são as habilidades envolvidas com o PC. Para o autor (Blikstein, 2008), o que nos faz mais humanos, e que é relevante para o século XXI, é aproveitar ao máximo aquilo que os computadores têm a oferecer.

Visite a [página do autor](#) para ler na íntegra o artigo

Outra questão salientada no livro Unesco (Brasil, 2015, p. 28-29) é fazer o uso das tecnologias para criar experiências transformadoras de aprendizagem. As plataformas de aprendizagem, redes sociais e internet, oferecem oportunidades para a aprendizagem colaborativa e práticas.

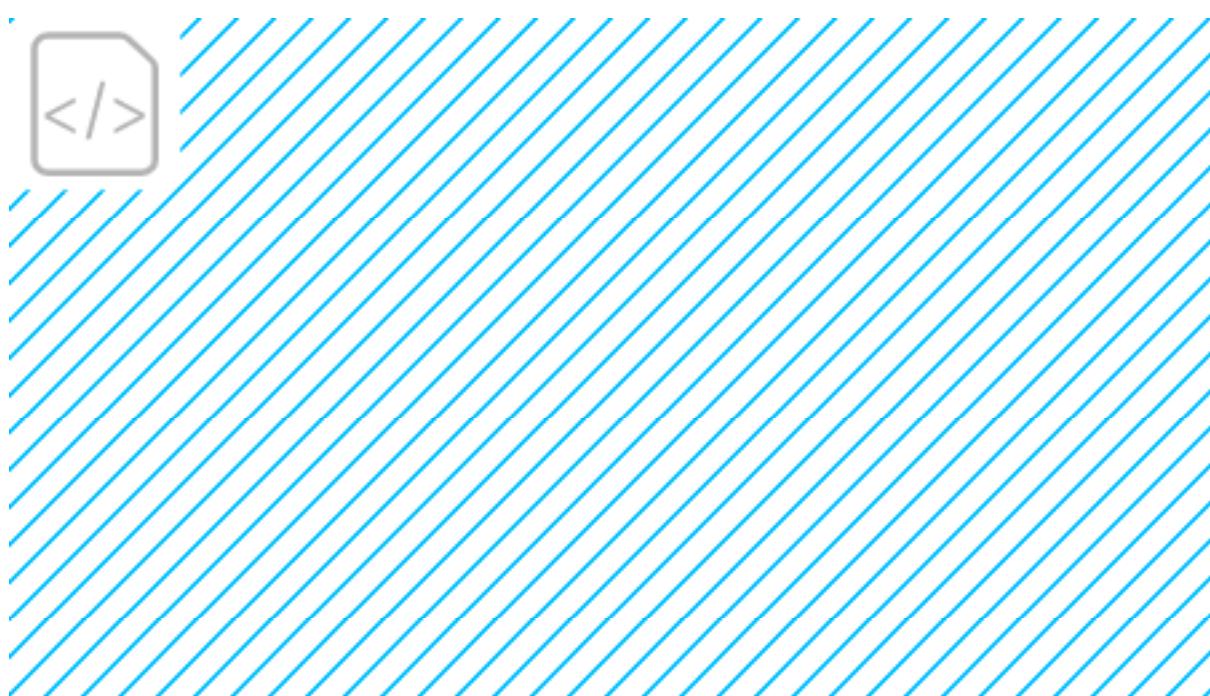


Antonio Nóvoa é doutor em Ciências da Educação e História Moderna e Contemporânea. Professor do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e reitor honorário da mesma universidade. Autor de mais de 150 publicações, entre livros, capítulos e artigos, em mais de 12 países, se dedica a investigar sobre a história e psicologia na educação e a formação de professores.

Disponível no [link](#) 
Acesso em: 28/11/2024.

Em consonância com esta ideia, Antonio Nóvoa, ao ser questionado em uma entrevista sobre os desafios da escola para o século XXI, elenca o papel da escola, o trabalho colaborativo entre os professores e a importância da pesquisa e das TD no ensino.

Assista a seguir a reportagem com Antonio Nóvoa



Disponível em:



Acesso em: 08/08/2023

Portanto, o PC é mais do que um conjunto de passos e hábitos para resolver um problema ou usar uma ferramenta para criar programas; sua utilização é similar à aprendizagem do pensamento científico e matemático com o potencial para a resolução criativa de problemas e a inovação (Grover; Pea, 2017). Isso não significa ensinar as crianças a serem cientistas da computação, mas envolve pensar sobre como resolver um problema de forma lógica e algorítmica com (plugado) ou sem um computador (desplugado), como afirma Grover (2018).

Na [BNCC \(2018\)](#) o PC é mencionado nove vezes, sendo que na primeira encontramos as discussões sobre a matemática na Educação Básica, especificamente sobre os processos matemáticos presentes na resolução de problemas, na investigação, no desenvolvimento de projetos e da modelagem, que são tanto objetos quanto estratégias para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental.

De acordo com o documento o PC envolve as “[...] capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (Brasil, 2018, p. 474).



Você pode [baixar a BNCC](#) ou navegar na página. Neste link é apresentado uma planilha com material suplementar, que não faz parte do documento final da BNCC, destinado a elaboração do currículo da Educação Básica.

Não há especificamente a menção de PC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No decorrer do texto da BNCC, o que notamos é a abordagem dos temas de tecnologia e computação de forma transversal em todas as áreas do conhecimento e dos componentes curriculares, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. A recomendação em todo o documento (Brasil, 2018), inclusive para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é que as crianças precisam ser incentivadas a interagir com as tecnologias a fim de estimular o pensamento criativo, lógico, reflexivo e crítico, a curiosidade, a formulação de perguntas, a argumentação e avaliação das respostas de forma a compreenderem a si mesmas e o mundo natural e social (Brasil, 2018, 58-60). Isso deve ocorrer de modo tal que proporcione meios para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

A expressão Pensamento Computacional denota o [...] conjunto de habilidades cognitivas para compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas e possíveis soluções de forma metódica e sistemática por meio de algoritmos que são descrições abstratas e precisas de um raciocínio complexo, compreendendo etapas, recursos e informações envolvidos num dado processo.

(Brasil, 2022, p. 12).

públicas. Anexo a [este documento](#), são apresentadas as tabelas de habilidades e competências para o ensino da Computação da Educação Infantil até o Ensino Médio, dispostas em três eixos: Cultura digital, Mundo digital e Pensamento Computacional. Em relação ao PC, este é apresentado como um conjunto de habilidades cognitivas necessárias para o século XXI e tem como eixo central a resolução de problemas de forma metódica e sistemática, apresentando o algoritmo como etapas precisas envolvidas no processo como a decomposição, o reconhecimento de padrões e as

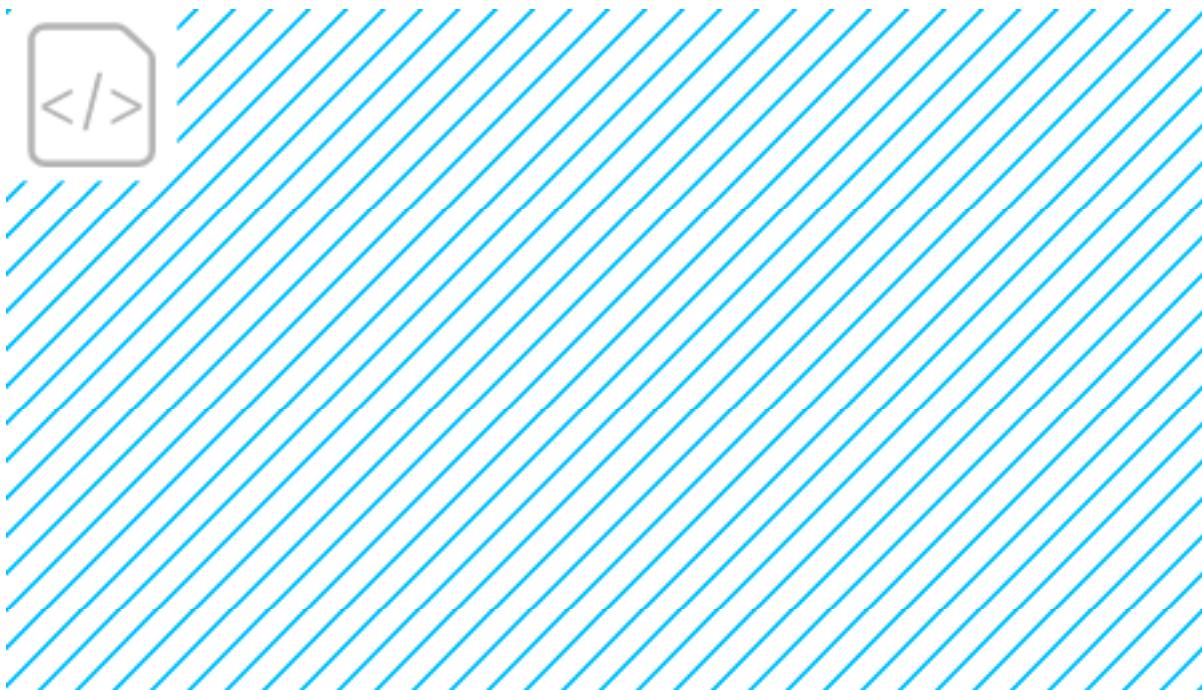


Quer saber mais sobre Tecnologias Digitais, Cultura Digital e Pensamento Computacional segundo o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), acesse o [link](#). Ao abrir a página, navegue pela imagem reconhecendo os conceitos de cada eixo.

abstrações com a intenção de descrever passos ordenados e precisos para resolver um problema.

As estratégias sugeridas na Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022) baseiam-se na Competência Geral nº 5 da BNCC (BRASIL, 2018) e envolvem, dentre outras situações, o uso de jogos, códigos, linguagens, objetos para reconhecimento de padrões e similaridades; computação desplugada; observação comparativa e contextualização de fenômenos digitais e analógicos; e, por fim, a Inteligência Artificial.

Para relembrar a Competência Geral nº 5, assista ao vídeo a seguir.



Disponível em:

Acesso em: 20/10/2024



3.2. Na prática



Você pode estar pensando em como organizar, de acordo com esses documentos, práticas pedagógicas com o PC na abordagem de resolução de problemas e aplicá-la com a turma?

A Competência 6 específica da área de Matemática, apresentada pela BNCC (Brasil, 2018), descreve a importância de o aluno:

“Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados. (Brasil, 2018, p. 267).

Também a habilidade EF15CO04, do 1º ao 5º ano, presente na Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022) descreve:

“Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções”. (Brasil, 2022, p. 34).

Nesta mesma ótica, a Unesco (2015) recomenda que as habilidades cognitivas necessárias para o século XXI são a do pensamento crítico, da criatividade e resolução de problemas reconhecendo as diferentes dimensões, perspectivas e ângulos das questões. Essas habilidades e competências têm estreita relação com os problemas ditos de raciocínio lógico utilizados nas aulas de matemática e a sua relação com o PC, pois envolvem os alunos na busca por resultados por meio de estratégias variadas, criatividade e lógica. Muitos desses tipos de problemas que estão presentes tanto na escola quanto no dia a dia nos levam a utilizar o pensamento matemático para resolvê-los.

Um exemplo é o projeto que envolvia o PC e os problemas com raciocínio lógico realizado por Kologeski et al. (2016, p. 2). Os autores explicam que o projeto “[...] é estimulado através de práticas que abordam as relações científicas e tecnológicas com o objetivo de contribuir para a melhoria da aprendizagem dos alunos no contexto das ciências exatas”. Assim como ler e escrever, o raciocínio lógico na resolução de problemas matemáticos é um fator importante para o desenvolvimento do aluno.

Um problema do tipo raciocínio lógico está descrito no livro *Propositiones ad Acuendos Juvenes*, atribuídas ao monge Alcuino de York (730-804) e traduzido do latim por Lopes (2017), denominado de “A proposição do lobo, da cabra e do molho de couve” que, ao ser analisado minuciosamente em seus passos para a resolução, permite perceber o diálogo desse com as orientações dos documentos normativos apresentados e do documento da Unesco (2015), na BNCC (Brasil, 2018) e na Resolução CEB 01/22 (Brasil, 2022).



O livro considerado um dos mais antigos, retrata em latim as tradições históricas de origem egípcia, árabe e europeia, além das tradições medievais do século VII (Lopes, 2017). Nele se apresenta 53 problemas matemáticos de lógica que são denominados de proposições.

O problema em questão é descrito a seguir:

Um homem devia levar para o outro lado do rio um lobo, uma cabra e um molho de couve, mas não pôde outro barco encontrar senão um que podia levar apenas dois deles. E lhe foi dito, que chegassem ilesas do outro lado todas essas coisas. Diga, quem pode, como ele pôde transferi-los ilesos para o outro lado (Lopes, 2017, p. 79).

Devido à complexidade das palavras, recomendamos que o problema seja aplicado nas turmas de 4º ou 5º anos, porém se o professor optar por utilizar o problema com turmas de 2º ou 3º anos, indicamos reescrever o problema em forma de uma história, encenar ou desenhar, bem como realizar a leitura em conjunto com os alunos e explorar as palavras desconhecidas por eles. É uma oportunidade de discutir a redação do problema que é própria do século VII.

A resolução em grupos oportuniza o diálogo e a troca entre os pares, sendo eles incentivados a descrever as ações ou o passo a passo que fornece a resposta do problema. Para tanto, o uso de desenhos, esquemas ou fluxogramas, facilitaria a interpretação e a resolução do problema. Assim, com o passo a passo em mãos (algoritmo), podemos promover a troca entre os alunos e oportunizar a correção dos possíveis erros – caso estes existam.

Outra alternativa seria acessar a proposição por um dispositivo digital⁴ por meio do jogo “[O lobo, a ovelha e a couve](#)” que é uma releitura do problema do Alcuino de York. Ao acessar o jogo, uma tela é visualizada e aparece uma explicação sobre o jogo, a qual apresenta os personagens do problema.

Com o algoritmo em mãos, o aluno realizará a travessia das personagens. Se o algoritmo estiver correto, ao final obter-se-á a resposta “Você ganhou”. Se ocorreu algum erro nas ações ou nos comandos, a resposta será “Você falhou”. Na impossibilidade de acessar um dispositivo digital, podemos representar o problema, encenar ou desenhar e ao final promover a troca entre os alunos para a discussão.

Em muitas ocasiões, problemas de lógica similares são explorados em aulas e não refletimos sobre pilares do PC presentes em sua resolução. Analisado à luz dos documentos normativos e das habilidades do documento da Unesco (2015), percebemos que o problema proposto envolve habilidades cognitivas e múltiplos contextos e conectados

[4] Na impossibilidade do uso de um dispositivo digital, é recomendado que seja promovida a troca entre as respostas para verificar possíveis erros

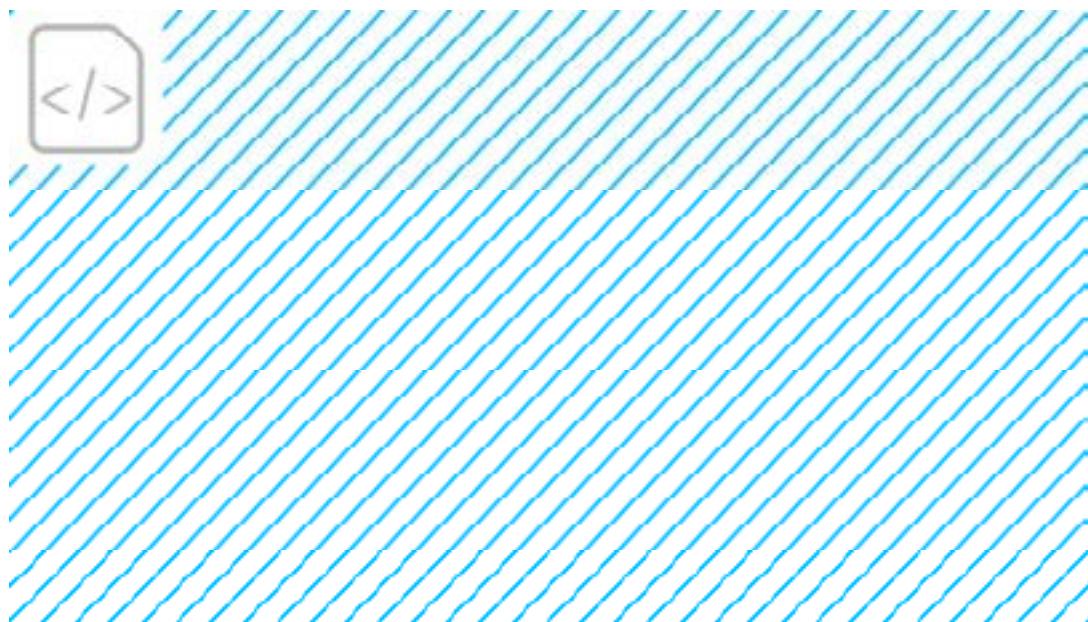
por estratégias, criatividade, registros e linguagens formais ou por desenhos. Além disso, inicialmente, o aluno precisa decompor o problema em pequenos problemas, ou seja, se ele deixar a cabra junto com a couve, a cabra come a couve; se deixar o lobo junto com a cabra, o lobo come a cabra (decomposição). Solucionados os pequenos problemas, será preciso reconhecer que é necessário um padrão de travessia, ou seja, levar um dos elementos de cada vez ilesos (reconhecimento de padrões); e as soluções combinadas de cada passo darão a resposta final do problema (algoritmo).

Dito isso, o aluno abstrairá o que é importante e começará com a travessia da cabra, pois assim lobo não a comerá e nem o maço de couve. Retornando da outra margem, levar-se-á o lobo e trará de volta a cabra e assim sucessivamente, seguindo com passos ordenados para a organização do algoritmo da travessia.

Solução do problema: 'Levaria primeiro a cabra e deixaria para trás o lobo e a couve. E então viria e levaria o lobo para o outro lado. Deixando lá o lobo, voltaria com a cabra no barco. Deixando a cabra fora, transportaria a couve para o outro lado, e novamente remaria de volta e, tomada a cabra, a levaria para o outro lado. Assim fazendo será o transporte salubre e sem dilacerações. (Lopes, 2017, p. 79)

3.3. Texto de Aprofundamento

Indicamos o vídeo com uma entrevista com a Prof. Dra. Dodora Barreto sobre as competências para o século XXI:



Disponível em:



Acesso em: 03/08/2023

UNIDADE 4 - PC desplugado na prática: Proposição de algoritmos

4.1. Fundamentação Teórica

Esta é a última unidade do Módulo 1. Em cada uma das unidades, a fundamentação teórica estava presente, bem como as sugestões de práticas que podem ser utilizadas em sua sala de aula. Assim, para o fechamento desse módulo, a proposta é apresentar problemas que envolvam uma situação do cotidiano o qual, na sua resolução, apresenta-se um algoritmo, como nos exemplos já demonstrados.

Lembramos que um algoritmo é uma sequência finita de instrução com passos claros e ordenados que indicam como resolver um problema ou realizar uma tarefa para alcançar o objetivo (Brackmann, 2017). Encontramos a presença deles em problemas diários como tomar banho, escovar os dentes, fazer um sanduíche, fazer um bolo, entre outros, e também em problemas de raciocínio lógico, como o apresentado na unidade 2.

Como já discutido, para descrever o algoritmo foi necessário decompor o problema em microproblemas, em partes mais simples, ordenando-o e abstraindo o que é mais importante (Brasil, 2018). Esta ação lembra o que o programador faz para desenvolver um programa. Ele escreve uma série de instruções a partir de uma linguagem de programação gerando a solução para um problema ou para alguma necessidade. O algoritmo, portanto, nos permite expressar soluções de problemas como se fossem um computador que obedece ao que foi programado.

Você pode baixar um vídeo, onde apresentamos a explicação das atividades de fechamento deste módulo, clicando no botão abaixo:



4.2. Na Prática

A BNCC (2018, p. 266) evidencia que os processos de resolução de problema que envolvem o raciocínio, a comunicação e a argumentação são propícias para o desenvolvimento do PC. A Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022) no eixo Pensamento Computacional, orienta que identifique, simule ou crie algoritmo ao reconhecer ou executar passos quando da realização de uma tarefa ou para resolver um problema, comunicando ideias e argumentando como ocorrem em uma programação. Nesse sentido, a intenção nesta seção é apresentar problemas que sigam uma lógica computacional para resolvê-los, conforme os documentos normativos indicam. Esses problemas foram adaptados do material produzido pelo Progama.AR, elaborado por pesquisadores argentinos e organizados pela [Fundación Sadosky](#). Você pode adaptá-los para aplicar com a sua turma, inserindo ou suprindo informações conforme o necessário.

A Fundação Sadosky tem no seu escopo a formação de professores, o desenvolvimento de projetos na área da educação e discussões. O material é um livro digital que está disponível na página do Program.AR. Fundação Sadosky. Foi organizado por Areces, C. et al. com o título de Ciencias de la Computación para el Aula: 2er. ciclo de primaria.

ABRIR

Livro digital em PDF disponível no link ao lado:

Em relação às habilidades a serem exploradas nestes problemas, as orientações para o 1º e 2º ano na BNCC (Brasil, 2018) são:

(EF01MA10) Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.

(EF02MA10) Descrever um padrão (ou regularidade) de sequências repetitivas e de sequências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos.

E da Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022)

(EF01CO02) Identificar e seguir sequências de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas

(EF02CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

Problema 1 – Como escovar os dentes?

Reproduza e entregue a Figura 13 para os alunos, solicitando que eles relacionem, em ordem sequencial, os passos necessários para escovar os dentes. Se preferir, você pode pedir para desenhar e representar outros passos.



Figura 13: Proposição do algoritmo para escovar os dentes - Fonte: Areces, C. et al. (2018, p. 80)

Problema 2 – Como plantar uma flor?

Peça aos alunos que recortem, ou entregue já recortadas, as imagens que indicam os passos para resolver o problema de como plantar uma flor como demonstrado na Figura 14. Depois, você deve solicitar que os alunos as coloquem na ordem correta, eliminando as etapas desnecessárias para a realização da tarefa.



Figura 14: Como plantar uma flor - Fonte: Areces, C. et al. (2018, p. 82)

Problema 3 – Como lavar corretamente as mãos?

Incentivar lavar as mãos nos momentos como antes do lanche, após o intervalo, antes de entrar em sala de aula, é uma maneira de prevenir contra várias doenças. Essa ação pode ser descrita ou desenhada pelos alunos e exposta em sala de aula para relembrar a sua importância. Peça aos alunos que descrevam ou desenhem o passo a passo desta ação. Após isso, aplique o algoritmo e verifique se está correto ou se apresentou algum erro e, em conjunto, reescreva o algoritmo correto. Toda e qualquer ação deve ser registrada, como abrir a torneira, fechar a torneira, pegar o sabonete, passar o sabonete na mão e assim sucessivamente.

Problema 4 - Como tomar banho?

Recorte a sequência de instruções dos blocos de comando, conforme a Figura 15. Estes blocos imitam os que se apresentam no [Scratch](#) , recurso que será discutido no Módulo 3. Peça aos alunos que a organizem, na sequência correta, e escrevam as informações que estão faltando.



Figura 15: Blocos de comando de como tomar banho - Fonte: A autora (2024)

A resolução dos problemas 3 (três) e 4 (quatro) é uma oportunidade para envolver outras áreas do conhecimento como, por exemplo, a disciplina de Ciências e as discussões sobre a higiene e o cuidado necessários para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Problema 5 – O caminho do beija-flor até a flor.

A proposta é dar instruções para o beija-flor ir até a flor. Estas instruções simulam a programação de um robô, utilizando para isso quatro comandos que indicam como o caminho pode ser traçado como se fosse um lápis sobre uma malha quadriculada, como a Figura 16.



Os comandos devem ser:

Para frente	Para trás	Para cima	Para baixo

Figura 16: Traçado do lápis na malha quadriculada e os comandos - Fonte: A autora (2024)

Os espaços de dois quadradinhos são representados por duas setas, três quadradinhos são indicados três setas e assim sucessivamente. Na figura 17 apresentamos a malha quadriculada para descrever como chegar ao Beija-flor.

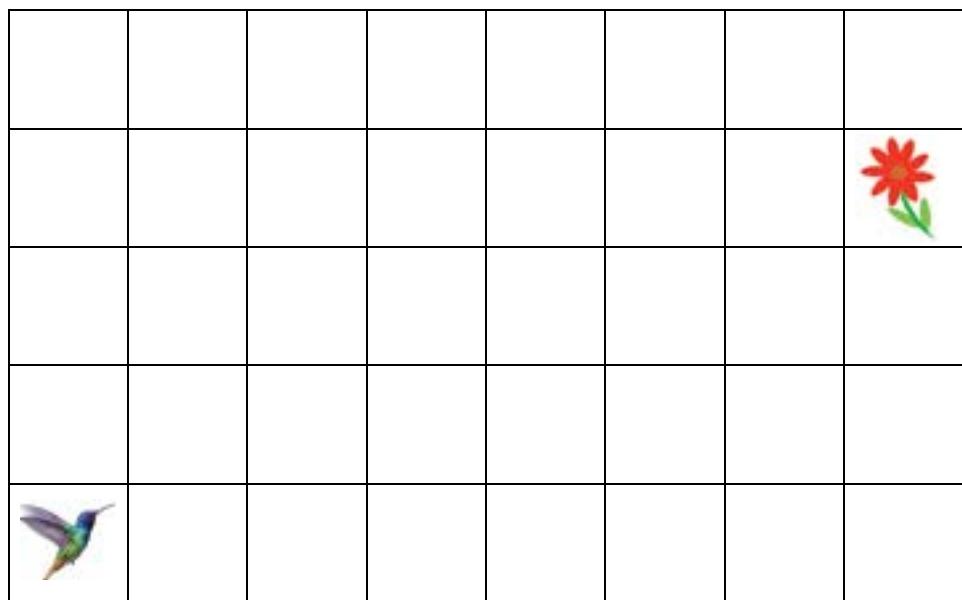


Figura 17: Como chegar ao beija-flor - Fonte: A autora (2024)

Você pode ampliar esta prática variando o cenário: como arrumar a mochila com os materiais escolares, comprar um lanche na cantina, calçar os sapatos, organizar a fila para entrada em sala de aula em crescente ou decrescente, entre outros. De acordo com o contexto em que você atua, pense em situações do cotidiano que, para serem executadas, requerem a proposição de um algoritmo.

4.3. Texto de Aprofundamento

No site [Computação na Educação Básica](#) (Brackmann, 2024), organizado do Brackmann (2024), é apresentada uma discussão sobre os três eixos propostos tanto na BNCC (2018) quanto na Resolução CEB 01/22: Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional. Além disso, as tabelas de habilidades e competências e demais documentos podem ser baixados. Clicando na aba à esquerda, denominada de “Atividades” e, logo em seguida, no “Decomposição da turma da Mônica”, aparecem seis problemas prontos que envolvem situações do cotidiano e a organização do algoritmo para solucioná-las como propomos nesse módulo.

REFERÊNCIAS

ARECES, C. et al. Ciencias de la Computación para el Aula: 2er. ciclo de primaria. Buenos Aires, 2018. Program.AR. Fundação Sadosky. Livro Digital PDF.

Disponível em: <https://program.ar/material-didactico/#cuadernillos>

BLIKSTEIN, P. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação.

Disponível em: <https://scholar.google.com/citations?user=B0cNWzEAAAJ&hl=en>

Acesso em 21 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>

Acesso em 18 jun. 2023.

BRASIL, Resolução 1, de 04 de outubro de 2022. **Normas sobre computação na Educação Básica – Complemento da BNCC**. Brasília: DF. Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação, 2022.

Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>

Acesso em 19 jun. 2023.

BRASIL, **Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI**.

Brasília: UNESCO, 2015. 44 p.

Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234311>

Acesso em 20 jun. 2023.

CSTA (Computer Science Teachers Association). K-12 Computer Science Standards Revised 2011 - The CSTA Standards Task Force. ACM - **Association for Computing Machinery**, 2011

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. **Tese (Doutorado em Informática na Educação)**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, 2017.

BRACKMANN. **Computacional: Educação em Computação**. 2024.

Disponível em: <https://www.computacional.com.br/>

Acesso em 30 ago. 2024.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Rev. Educ. Questão**, Natal, v. 57, n. 52, p. 1-30, abr. 2019.

Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77352019000200010&lng=pt&nrm=iso

Acesso em 24 jan. 2024.

GOMES, C. A.; GOMES, H.; REGO, B.; BRITO, P. N. Do Pensamento Computacional à Computação Criativa: trajetórias na formação contínua de professores. **Medi@ções**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 15–32, 2020
Disponível em: <https://mediacoes.ese.ips.pt/index.php/mediacoesonline/article/view/269>
Acesso em 4 abr. 2023.

GUARDA, G. F, SILVA PINTO, S. C. C. Dimensões do Pensamento Computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 31. Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. 2020, p. 1463-1472.
Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1463>

GROVER, S. The 5th ‘C’ of 21st Century Skills? Try Computational Thinking (Not Coding) **Edsurg News, 2018**.

Disponível em: <https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding>

Acesso 20 jun. 2023.

KENSKI, V. M, Medeiros, R. A, Ordéas, J. Ensino superior em tempos mediados pelas tecnologias digitais. **Trabalho & Educação**, v. 28, n.1, 2019: 141-152.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2008. 144 p.

KOLOGSKI, A.; SILVA, C.; BARBOSA, D.; MATTOS, R.; MIORELLI, S. Desenvolvendo o Raciocínio Lógico e o Pensamento Computacional: Experiências no Contexto do Projeto Logicando. **Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)**, v. 14, n. 2, 2016.

LOPES, F. J. A. As Propositiones Ad Acuedos Juvenes, De Alcuíno De York –Tradução. Revista Brasileira de História da Matemática, São Paulo, v. 17, nº 33, p. 73 –90, nov. 2017.

Disponível em: <https://www.rbhm.org.br/index.php/RBHM/article/view/40/38>

PAPERT, S. Teaching Children Thinking, **Logo Memo nº 2**, 1972.

Disponível em: https://archive.org/stream/bitsavers_mitaiaimAI_471587/AIM-247_djvu.txt

Acesso em 31 jul. 2023.

PAPERT, S. Mindstorms. Children, computer and powerful ideas. New York: Basic Books. Traduzido como **Logo**: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

ROSA, M. Insubordinação Criativa e a Cyberformação com professores de matemática: desvelando experiências estéticas por meio de tecnologias de realidade aumentada. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 4, 2017, p. 157-73.

SANTOS, R. P., PIRES, F. C. Possibilidades de ampliação de “sala de aula” e de aprimoramento de prática matemáticas com o auxílio das tecnologias digitais. **Educação Matemática em Revista**. Brasília, v. 28, n. 78, p. 72-90, jan./mar. 2023.

SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica Ensino de Computação na Educação Básica**, documento da Sociedade Brasileira de Computação. 2018.

Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-dasbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-naeducacao-basica>

Acesso em 20 jun. 2023.

SCHERER, S. (ORG.) **Tecnologias Digitais no Currículo dos Anos Iniciais**: relatos de práticas em uma escola. Campo Grande, MS: Life Editora, 2019).

VALENTE, J. A. Integração do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculo**. São Paulo, v. 14. n.03, p. 864-897, jul set 2016

WING, J. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, março 2006.

WING, J. Computational Thinking benefits Society. **Blog Social Issues in computing**. Janeiro 2014.

Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>

Acesso em jun. 2023.

YORK, A. **Propositiones Alcuini Doctoris Caroli Magni Imperatoris ad Acuendos Juvenes**, in J.-P. MIGNE. Patrologiae Cursus Completus: Patrologiae Latinae. Tomo 101, colunas 1143-1160. Paris: 1863

MÓDULO 2



Práticas Pedagógicas de Pensamento Computacional Desplugado e de Pensamento Matemático Elementar: Padrões e Sequências

Este módulo objetiva apresentar a Teoria de David Orme Tall sobre os processos cognitivos do Pensamento Matemático e as contribuições de Van de Walle como forma de o aluno no início da escolarização refletir sobre o fazer e o pensar matemático envolvidos no contexto da resolução de problemas. Iniciamos, na primeira unidade, a discussão sobre o Pensamento Matemático, para que, na sequência, discorrermos sobre o Pensamento Matemático Elementar com problemas que envolvem padrões e sequências. Ao final, tratamos do conceito e do entendimento de práticas pedagógicas e as relações que podem ser estabelecidas entre o PME e o PC. A cada unidade, exploramos problemas que envolvem a percepção, a comunicação, os padrões e as sequências recursivas e repetitivas numéricas e das formas geométricas, da representação, da análise e da síntese.

UNIDADE 1 - O pensamento matemático

1.1. Fundamentação Teórica

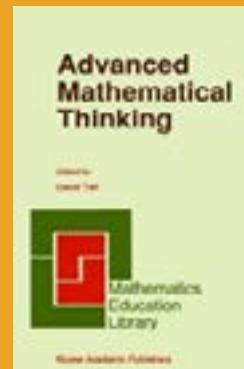


O que você entende como Pensamento Matemático (PM)?
Como desenvolver o PM com os alunos?

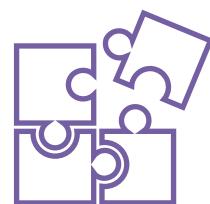
Para discutir sobre este tema, utilizaremos como fundamentos as teorias de David Tall (1991, 1995, 2008, 2013) e as contribuições de Van de Walle (2009) sobre o fazer e o pensar matemática como forma de o aluno do início da escolarização refletir ativamente acerca das ideias matemáticas envolvidas na resolução de problemas.

Em 1990, David Tall juntamente com seu grupo de trabalho escreveram um livro denominado de *Advanced Mathematical Thinking*.

Esse livro introduz o conceito de PM ao explorar as características do raciocínio matemático em níveis mais avançados. A obra é considerada como o primeiro passo para a disseminação das ideias do PM na Educação Matemática disponível para um público como o de professores, alunos e matemáticos; suas discussões alavancaram pesquisas tanto nos Estados Unidos quanto em âmbito internacional (Tall, 1991).



Para Tall (1991) e Van de Walle (2009), o PM está interligado aos processos cognitivos de conexões que dão origem ao conhecimento matemático. Van de Walle (2009) afirma que uma ideia pode ser associada às outras formando uma rede de conexões que dá sentido aos conceitos e procedimentos. Assim, quando uma nova informação é conectada às ideias anteriores, o conhecimento faz sentido, se torna interessante e útil. Desta forma, quanto maior o número de conexões ligadas à rede de ideias desenvolvidas que a criança realiza, maior será a compreensão matemática. Este processo é produtivo, espontâneo e interativo, e não pode ser imposto, mas mediado.



Tall (1995) afirma que o desenvolvimento do PM é uma reconstrução contínua de conexões mentais que, gradualmente, cria estruturas de conhecimento cada vez mais avançadas. Ela tem início com a percepção e as ações da criança sobre os objetos à sua volta, no reconhecimento das formas, dos números, quando ela se comunica e descreve

“Sempre que tiver um [...] pensamento ativo e reflexivo, os esquemas estão constantemente sendo modificados ou mudados de modo que as ideias se ajustem melhor com o que já é conhecido”
(Van de Walle, 2009, p. 43).

oralmente o que percebeu. Gradativamente as descrições se tornam mais precisas, as propriedades são reveladas e verbalmente apresentadas, os conhecimentos comprimidos em conceitos pensáveis e conectados em estruturas de conhecimento mais avançadas. Os

conceitos pensáveis não são comprimidos no desejar da criança, pois há uma estrutura específica da própria matemática por trás. Na aritmética, por exemplo, a criança começa com repetições das ações sobre o objeto, incluídos o contar, agrupar, comparar, ordenar, classificar, sequenciar, etc. Um exemplo disso pode ser visto na Figura 18.



Figura 18: Ações sobre os objetos, contar e ordenar
Fonte: Disponível em <https://br.freepik.com/>
Acesso em: 28/07/2025.

No decorrer do processo, as ações são simbolizadas e introduzidas permitindo que a criança realize uma operação matemática sem muito esforço consciente.



Os sete processos mentais básicos para a aprendizagem matemática, segundo Lorenzato (2011, p. 25), envolvem correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. Esses processos são importantes para que a criança compreenda quando é ensinado o conceito de números, de contagem e suas operações.

A compressão do conhecimento, na perspectiva de Tall (2008, 2013), abrange três tipos de relação. Estas relações dizem respeito à capacidade da criança em reconhecer padrões, semelhanças e diferenças; na capacidade de repetir uma sequência de ações; e na linguagem, como capacidade fundamentalmente humana, ser capaz de descrever, falar sobre algo, refinar o significado.

A primeira relação que envolve o reconhecimento de padrões, como exemplificado na Figura 19, pode ser aplicado no conceito de número e de suas diferentes representações e, também, na categorização e nomeação de formas, números ou objetos.

Esta capacidade é importante para o desenvolvimento do PM pois ao focar nas ideias mais importantes, formular e resolver problemas podemos expressar e refinar significados de conceitos matemáticos.

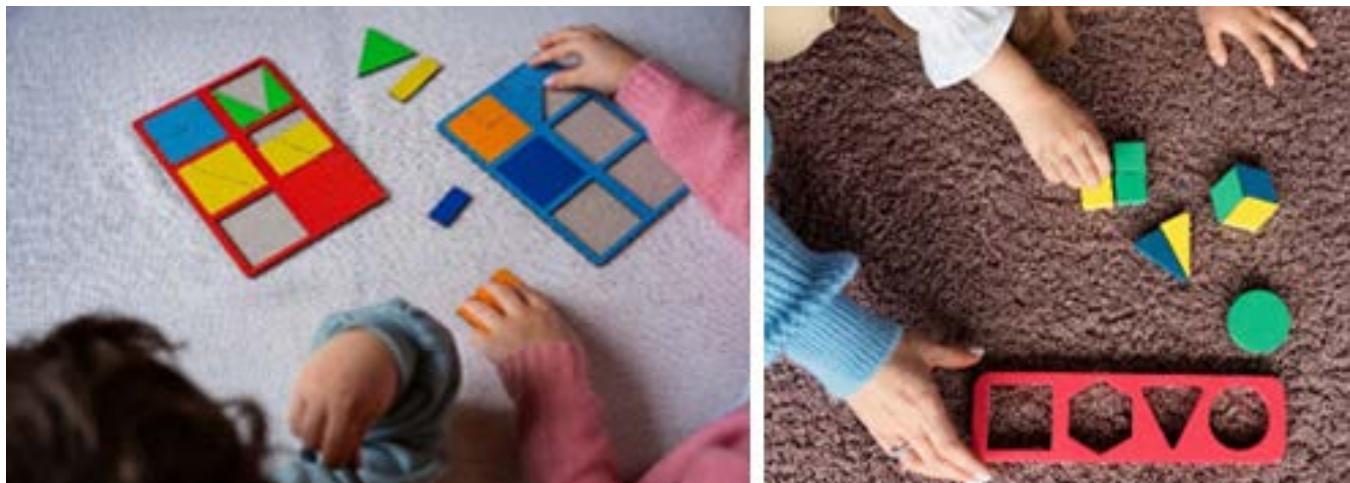


Figura 19: Reconhecer padrões, semelhanças e diferenças

Fonte: Disponível em <https://br.freepik.com/>

Acesso em: 28/07/2025.

A segunda relação está baseada na capacidade de repetir e praticar uma sequência de ações para que conscientemente realizemos procedimentos, operação matemática, a construção de forma geométrica, determinar um deslocamento, uma rota, identificar a próxima figura da sequência e resolver um problema. Essa sequência de ações também faz com que a criança perceba que cada número é seguido por outro, e novamente seguido por outro, levando-o ao infinito, como pode ser visto na Figura 20.



Figura 20: Sequência de ações e organização numérica

Fonte: Disponível em <https://www.pexels.com/pt-br/>

Acesso em: 28/07/2025.

Por último, a relação da linguagem é descrita como capacidade fundamentalmente humana, a qual permite a criança nomear processos, objetos e fenômenos, falar sobre eles, refinar seu significado, comprimir o conhecimento em conceitos pensáveis para realizar conexões mentais com o intuito de construir estruturas de conhecimento avançadas. A linguagem, que inclui o uso de símbolos matemáticos, eleva o PM em níveis sucessivamente complexos.



Figura 21: Comunicar processos
Fonte: Disponível em <https://www.pexels.com/pt-br/>
Acesso em: 28/07/2025.

A BNCC (2018) apresenta poucas menções a respeito do PM. O documento (BRASIL, 2018) salienta, porém, que as articulações “[...] entre equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação” (BRASIL, 2018, p. 268) são importantes para desenvolvimento do PM e devem se transformar em objetos de conhecimento. Porém, o documento tece considerações sobre os “pensamentos” que constituem o PM, que são: numérico, algébrico, geométrico e de grandezas e medidas. Nas discussões sobre cada um, há uma linha condutora centrada nos objetos de conhecimento a serem explorados (BRASIL, 2018), sendo que os processos mentais característicos do PM propostos por Tall (1991, 2008, 2013), como o reconhecimento de padrões, semelhanças e diferenças, sequências e linguagem, são apresentados de maneira indireta.

1.2. Na Prática



Você conhece os blocos lógicos? Já utilizou com os seus alunos?

Os blocos lógicos, como visto na Figura 22, é um excelente material para que as crianças, que estão no nível da visualização, reconheçam e nomeiem as formas e desenvolvam as primeiras noções de operações lógicas, correspondência, sequenciação e classificação.

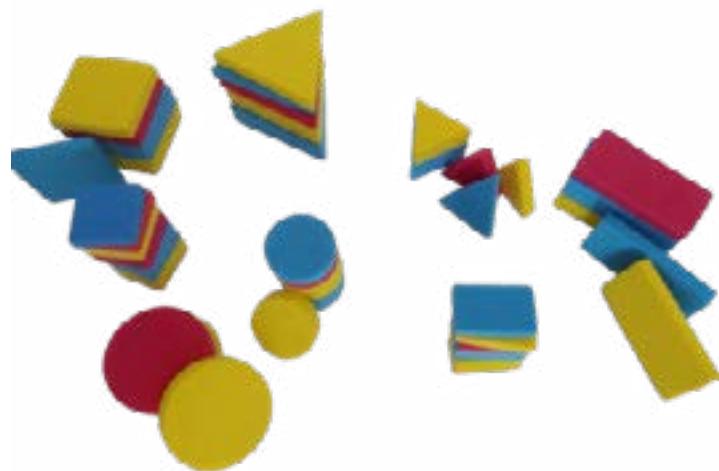


Figura 22: Os blocos lógicos - Fonte: A autora (2025)

Geralmente eles são utilizados para reconhecimento dos atributos como formas geométricas, cores, tamanhos e espessuras. Ao separar e classificar de acordo com os atributos, as semelhanças ou as diferenças, como exemplo da Figura 23, a criança constrói a estrutura lógica relacionada às noções do que são as figuras geométricas e quais as suas propriedades (Toledo e Toledo, 1997).



Figura 23: Os atributos dos blocos lógicos
Fonte: Disponível em <https://www.pexels.com/pt-br/>
Acesso em: 28/07/2025.

Esse material também é útil para explorar a percepção, o reconhecimento de padrões e sequências que levam às ações de agrupar, classificar, ordenar, representar e generalizar, as quais são importantes para construir o conceito de número e de suas diferentes representações, levando, como apresentado por Tall (2008, 2013), ao desenvolvimento do PM.

i

Os blocos lógicos foram criados na década de 50 pelo pesquisador e professor húngaro Zoltan Paul Dienes. Composto por 48 peças, dispostos em quatro atributos: Cor (azul, vermelha e amarela), Forma (quadrado, retângulo, triângulo e círculo), tamanho (pequeno e grande) e espessura (grossa e fina), é um dos primeiros contatos das crianças com as formas e sua nomenclatura, sendo a visualização e o manuseio importante nesta etapa de escolaridade (Toledo e Toledo, 1997).

Diante disso, utilizaremos os blocos lógicos, tomando como base as habilidades da BNCC (2018) e da Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022), para organizar uma atividade prática visando o desenvolvimento do PC e seus pilares (Brackmann 2017) e a sua relação com o PM (Tall, 2008, 2013).

(EF01MA09) Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida. (Brasil, 2018)

(EF01MA10) Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras. (Brasil, 2018)

(EF01CO01) Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.

Problema 1 - Reconhecer os blocos lógicos e seus atributos.

Sugerimos que, inicialmente, o professor apresente o material e deixe a criança manipular as peças, perceber a semelhança e as diferenças entre elas, visualizar e organizar sequências com as formas geométricas. Para explicar o que é uma sequência, cite como exemplo os dias da semana, ou os meses do ano, as etapas de um dia: manhã, tarde, noite etc., para, posteriormente, apresentar problemas que envolvem completar sequências simples com as peças do material.

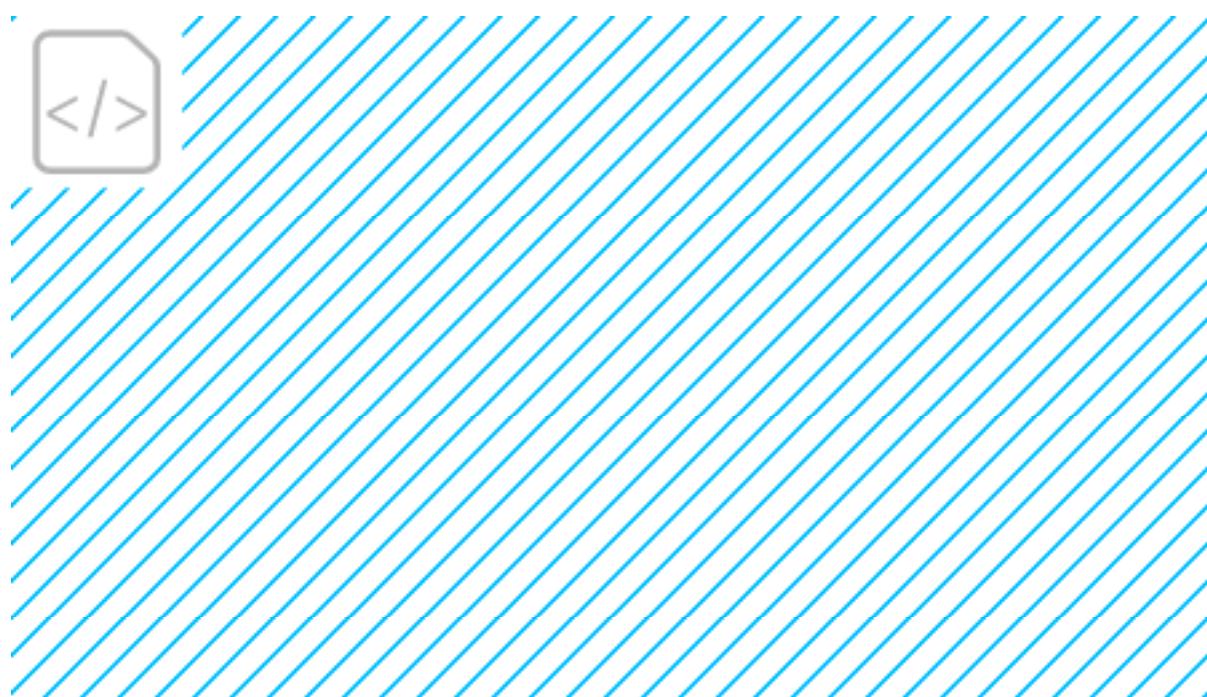
Após isso, organize sequências usando somente dois atributos: forma e cor, como no exemplo da Figura 24.



Figura 24: Sequência de formas geométricas - Fonte: A autora (2024)

Para continuar a sequência, é necessário que o aluno reflita sobre a sequência de formas: “retângulo azul, triângulo azul, círculo azul, quadrado azul” para completar com “retângulo vermelho, triângulo vermelho” e assim sucessivamente. Este tipo de problema leva ao reconhecimento dos atributos, ao conceito de formação de classes e agrupamentos e à relação de pertinência e inclusão entre um elemento e o seu conjunto (Toledo e Toledo, 1998).

Uma explicação sobre sequência pode ser acessada no vídeo da *Khan Academy*. Nele são apresentados conceitos de sequências recursivas e repetitivas importantes para a compreensão de conceitos algébricos e de problemas como sugeridos.



Disponível em:

Acesso em: 03/08/2023



Problema 2 - Explorar os padrões e as sequências repetitivas.

Organize sequência com as formas dos blocos lógicos em seguida peça aos alunos para desenharem os elementos que faltam para completar cada uma das sequências, conforme exemplo da Figura 25.

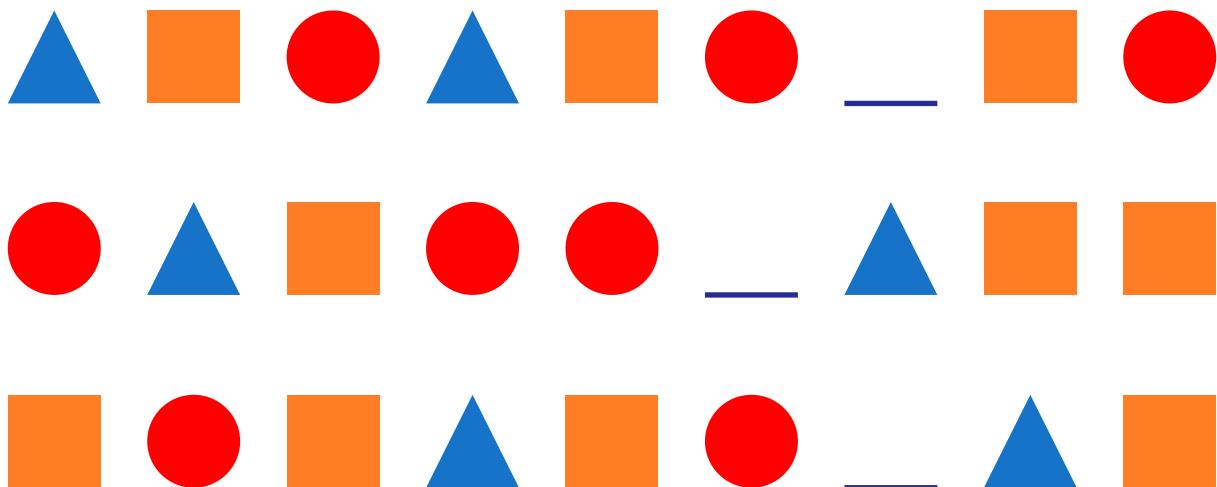


Figura 25: Sequências das formas geométricas - Fonte: A autora (2024)

Apresente nova sequências e solicite que os alunos contornem o padrão que se repete em cada uma delas, conforme demonstrado na Figura 26.

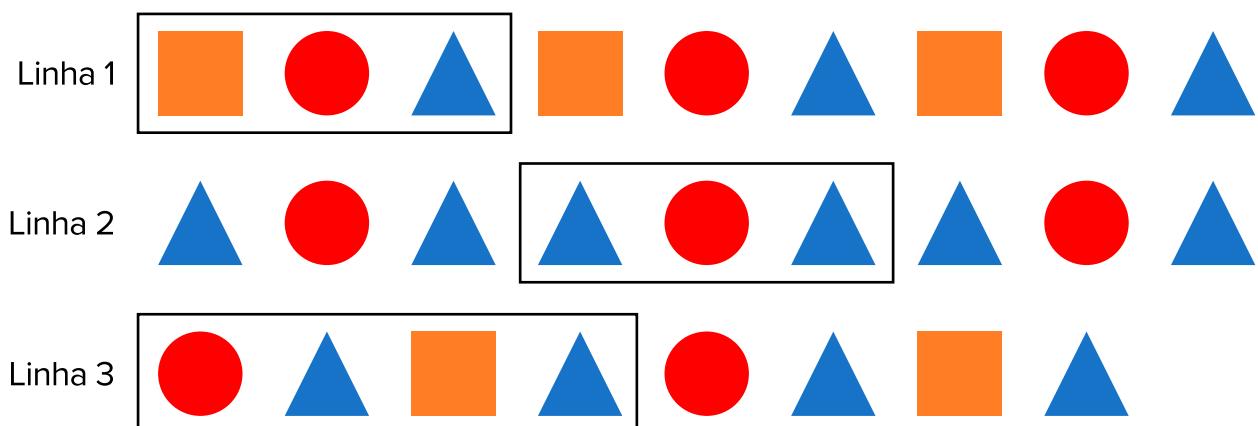


Figura 26: Sequências das formas geométricas - Fonte: A autora (2024)

Questione: Quantas vezes a sequência se repete em cada padrão?

Na linha 1 se repetevezes e háelementos.

Na linha 2 se repetevezes e háelementos.

Na linha 3 se repetevezes e háelementos.



No manual para docentes [Ciencias de la computación para el aula – 1º ciclo primaria](#) ↗ criado pela Program.AR e organizado pela Fundación Sadosky, são apresentados problemas similares a esse. A diferença é que, no manual, não há menção ao uso dos blocos lógicos e, sim, à representação das formas geométricas.

Problema 3 - Relações entre o PME e do PC nas sequências com blocos lógicos e seus atributos.

Organize outras sequências e discuta com os alunos. Ao final proponha um problema

Utilizando as peças dos blocos lógicos, complete a sequência com mais dois elementos.

Quadrado azul pequeno e fino;
Quadrado azul pequeno e grosso;
Quadrado azul grande e fino;
Quadrado azul grande e grosso;
Círculo azul pequeno e fino;
Círculo azul pequeno e grosso;
...

envolvendo vários atributos juntos. Sugerimos o exemplo a seguir:

Problemas como esses desenvolvem o PME, pois levam a criança a reconhecer padrões, semelhanças e diferenças das formas, repetir e completar a sequência, comunicar ideias, descrever e refinar o significado. Além disso, para resolvê-lo, foi necessário pensar como um cientista da computação, ou seja, decompor o problema, reconhecer um padrão, abstrair e dar o algoritmo da solução, como descrito nos pilares do PC. Na Figura 27, cogitamos como a criança refletiu:

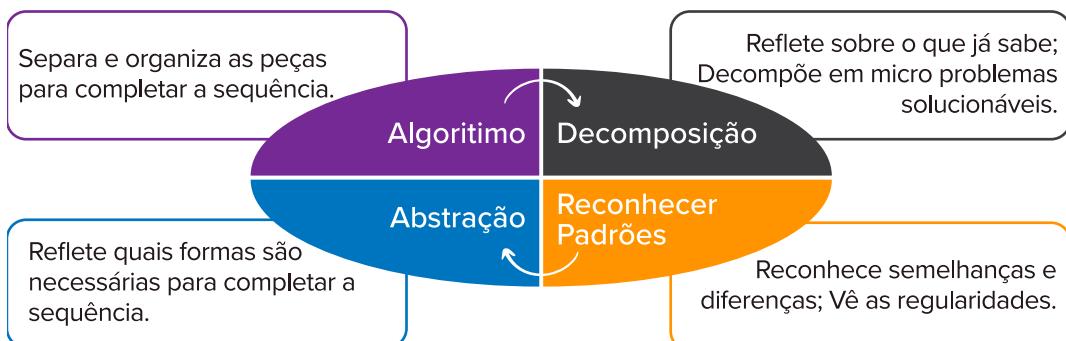


Figura 27: Pilares do Pensamento Computacional - Fonte: A autora (2024)

Ao decompor, a criança reflete sobre o que ela já sabe sobre as formas, as cores, os tamanhos e a espessura das peças. Ela revê as sequências dadas anteriormente e decompõe o seu problema em microproblemas. Ao visualizar cada figura, a criança reconhece que, na sequência dada, há semelhanças e diferenças, comprehende que há uma regularidade, um padrão. Muitos desses padrões podem ter sido utilizados em problemas anteriores.

Com base no reconhecimento do padrão e da semelhança, ela busca soluções, reflete sobre o que é importante, quais as formas são necessárias para completar a sequência. Essa abstração pode vir de outras atividades aplicadas com o mesmo material. A criança separa e organiza as peças para continuar a sequência e descreve os passos necessários e ordenados para a resolução do problema.

Retomando...

As habilidades selecionadas foram atendidas? Note que, ao organizar e ordenar as peças por meio dos atributos (cores, formas, espessura e tamanho), observamos a presença da habilidade EF01MA09; ao identificar, nomear as figuras geométricas planas (triângulos, quadrados, retângulos, círculo) notamos a habilidade EF01MA14 e, ao considerar as diferentes características, organizar e explicitar padrões de semelhanças e diferenças, exploramos a habilidade EF01CO01.



O material “*Didática da Matemática: como dois e dois*”, de autoria de Toledo e Toledo, é um ótimo recurso para aprofundar esse tema.

1.3. Textos de aprofundamento

Se preferir, no site [Educlub](#), você encontra indicações de atividades que envolvem os blocos lógicos e exploram seus atributos e conceitos matemáticos. A seguir,

The screenshot shows a search interface with the following details:

- Search term: Atividades de Matemática
- Results: 250 resultados
- Filter: Selecionados, Assunto: Matemática, Série: 1º Ano, 2º Ano
- Card preview: "Cartões de atributos lógicos" (Logical attribute cards). Description: As fichas de atributos lógicos são um recurso destinado ao trabalho com blocos lógicos. Ajuda crianças a desenvolver habilidades de discriminação e categorização. Cada ficha exibe 4 blocos lógicos com cores e formas diferentes. Tags: Geometria, Pensamento Crítico, Matemática. Series: 1º Ano, 2º Ano.

Figura 28: Interface do site Educlub - Fonte: A autora (2024)

apresentamos na Figura 28 a interface desse site.

2.1. Fundamentação Teórica



Ao questionar sobre o que se entende por Pensamento Matemático Elementar (PME), alguns dirão que é a capacidade de a criança organizar ideias e sistematizá-las, outros que é o raciocinar de forma lógica para resolver problemas usando os conceitos, os princípios e o conhecimento matemático e outros, ainda, a capacidade de refletir sobre os conceitos e utilizá-lo no dia a dia. O PME, segundo David Tall (1991, 1995, 2008, 2013), contudo, ultrapassa essas concepções.

Tall (1991) distingue a matemática em dois níveis de pensamento – o elementar e o avançado. A transição do Pensamento Matemático Elementar (PME) para Pensamento Matemático Avançado (PMA), segundo o autor, requer uma passagem significativa: a de descrever para definir; a de convencer a si mesmo para convencer um amigo; de convencer um amigo para convencer um inimigo; e a passagem de demonstrar e provar logicamente as definições. Logo, passar do PME para o PMA exige “[...] uma transição significativa: a de descrever para definir, de convencer para provar de forma lógica com base nas definições” (Tall, 1991, p. 20, tradução nossa, grifo do autor).

Na proposta de Tall (2008, 2013), a transição do PM envolve os três mundos da matemática: o corporificado, o simbólico e o formal. O mundo corporificado se baseia em percepções, ações humanas e experimento de pensamento, dos quais derivam imagens mentais verbalizadas que gradativamente se tornam imagens perfeitas. O mundo simbólico se apresenta nas ações e nos procedimentos matemáticos como a contagem, o conceito de número, as operações aritméticas e da álgebra, comprimidos em objetos mentais que podem ser usados para formular e resolver problemas por meio do simbolismo operacional.

Na matemática escolar, corporeidade e simbolismo se desenvolvem paralelamente, onde ações corpóreas dão origem a operações simbólicas e incorpora representações. À medida que a abstração estrutural muda para definição e dedução, isso leva ao início do pensamento formal incorporado e do pensamento formal simbólico, que mais tarde pode se traduzir no desenvolvimento da teoria dos conjuntos do formalismo axiomático (Tall 2013, p. 15, tradução nossa).

Ao desenvolver o simbolismo, a criança consegue realizar uma operação, usá-la de modo que se torne uma rotina para que, posteriormente, a utilize como conceito pensável, derive novas relações dessa e construa alternativas flexíveis de pensamento proceitual e processual¹.

Enquanto alguns aprendizes podem permanecer em um nível processual, outros podem conceber os símbolos flexivelmente como operações a serem executadas e também a serem operadas por meio de cálculo e manipulação (Tall, 2013, p. 14, tradução nossa).

Tanto o mundo corporificado quanto o simbólico se desenvolvem por meio de experiências práticas na escola e em casa, além do uso de definições e deduções teóricas, especificamente, na escola, como o exemplo na Figura 29.



Figura 29: Atividades práticas na escola
Fonte: Disponível em <https://www.pexels.com/pt-br/>
Acesso em: 28/07/2025.

O **mundo formal** se baseia na construção do conhecimento por meio de definições formais e provas. Isto pode ocorrer quando o pensamento se torna mais avançado, uma vez que se fundamenta em “[...] propriedades, expressas em termos de definições formais que são usadas como axiomas para especificar as estruturas matemáticas” (Tall, 2008, p. 285). Já alguns teoremas são interpretados em termos do mundo corporificado e simbólico, pois permitem que o PM mais avançado entrelace o formalismo, a corporeidade e o simbolismo em uma única estrutura integrada: “Isso dá uma coerência essencial à matemática que oferece uma vantagem em dar sentido ao pensamento matemático em todos os níveis de aprendizagem (Tall, 2013, p. 18, tradução nossa).

Em relação ao PME, Tall (1995), afirma que este tem início com percepções e ações sobre objetos presentes no mundo externo (mundo corporificado). Os objetos são inicialmente percebidos (visuoespacial), mas logo após são analisados, suas propriedades

[1] O proceito engloba o processo e o conceito, quando a criança comprehende os símbolos como proceitos tem-se o pensamento proceitual. Enquanto que no nível processual há um continuo de busca, não necessariamente, alcançar o conceito

desvendadas e descritos verbalmente, o que leva posteriormente à classificação, ao uso de símbolos manipuláveis (mundo simbólico) e às primeiras deduções verbais e à prova (mundo formal). Damos um exemplo disso na Figura 30.



Figura 30: Percepções, pensamento e ação
Fonte: Disponível em <https://www.pexels.com/pt-br/>
Acesso em: 28/07/2025.

“Rotinizando processos para que ocupem pouca atenção consciente, usando imagens para permitir que o espectador se concentre em qualquer nível e em qualquer detalhe desejado, e usando palavras e símbolos (particularmente projeitos) para comprimir a notação em pequenas entidades mentalmente manipuláveis (Tall, 1995, p. 4, tradução nossa).

Para o autor (Tall, 1995), o processamento mental, como sendo o mais difícil de descrever, tem duas características contrastantes: a **experiência** conectada às atividades simultâneas e a **atenção** ligada aos processos de pensamento. Ao entender o todo de um determinado conceito, ocorre a compressão

do conhecimento; a tensão é minimizada quando se consegue realizar conexões mentais que são aprimoradas ao falar sobre o conceito e refinar o seu significado, compartilhar as ideias e as propriedades, relacionando-as a outros conceitos (Tall, 2013).

Desenvolver o PME perpassa pelas ações do professor em sala de aula. O foco recai, então, na criação de ambientes nos quais os alunos são convidados a pensar matematicamente, desenvolver raciocínios e apresentar as explicações desse raciocínio. Criar esse ambiente em sala de aula não é uma tarefa fácil.

Nesse sentido, Van de Walle (2009) constata que é papel do professor proporcionar um ambiente no qual o espírito de pesquisa, confiança e expectativa é incentivado e valorizado. Assim, quando da apresentação de um problema, os alunos se empenham em buscar a solução por eles mesmos.

“O foco está nos estudantes ativamente compreenderem as coisas, testarem ideias e fazerem conjecturas, desenvolverem raciocínios e apresentarem explicações” (Van de Walle, 2009, p. 33).

Os cientistas exploram novas ideias que lhes parecem interessantes e promissoras em vez de seguir cegamente as instruções de outros. A matemática é uma ciência (Van Walle, 2009, p. 37).

O autor complementa que o professor deve ajudar o aluno a fazer conjecturas e observações, mas não dar a resposta. Incentivar exposição das ideias desafiadoras, como afirma Selden e Selden (2005), faz com que o aluno avance gradativamente o seu pensamento matemático.

Dito isso, concebemos a ideia de que o PM pode passar do elementar para o avançado, independente do tópico matemático envolvido e presente em qualquer nível de escolarização. Os tópicos podem até ser elementares, como as operações básicas da adição ou subtração, ou do reconhecimento das formas geométricas, mas aqueles se tornam avançados à medida em que processos cognitivos são mobilizados para a resolução de um problema envolvendo esses conceitos.

Além disso, pela literatura estudada e aqui apresentada, não há um conceito definido do PME. Contudo, os estudos de David Tall (1991, 1995, 2004, 2008, 2013) possibilitaram discorrer sobre a transição do PME para o PMA e conduzir à ideia de que os processos do PME antecedem os do PMA. Ao buscar os processos característicos para o ensino e a aprendizagem da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e as transições estabelecidas entre o PME e o PMA, verificamos que os pontos de convergência entre esses pensamentos envolvem o reconhecimento de padrões, a representação, a comunicação, a síntese do conhecimento, seguidos por conceitos gerais e ideias constitutivas de análise conforme Tall (1991, 1995, 2004, 2008, 2013) e Van de Walle (2009), como demonstrado na Figura 31.



Figura 31: Processos cognitivos do Pensamento Matemático Elementar - Fonte: A autora (2024)

A percepção, a representação, os padrões e as sequências podem ser explorados de vários modos e em diversos conteúdos matemáticos. Van de Walle (2009, p. 296) afirma que “Aprender a procurar por padrões e como descrever, traduzir e ampliá-los é parte do fazer matemática e do pensar algebricamente”. Um exemplo disso é quando exploramos sequências numéricas como as dos números pares e dos números ímpares, os múltiplos de um número, a tabuada, as sequências das ações, dos gestos ou das unidades de medida de tempo, como os dias da semana, os meses do ano, as etapas do dia: manhã, tarde e noite etc., sequências utilizando as formas geométricas, entre outras. Pelas concepções de Tall (2008, 203), a percepção, a comunicação, o reconhecimento de padrões, a síntese e a análise fazem parte do processo para o desenvolvimento do PM. Se pensarmos bem, esses elementos têm estreita relação com pilares do PC como é proposto por Brackmann (2017): reconhecimento de padrões, decomposição e algoritmo.

Para exemplificar, apresentamos sugestões de problemas que objetivam reconhecer o padrão e, ao mesmo tempo, apresentar a lei de formação, identificar os elementos que faltam numa sequência e relacionar os padrões com blocos de comando como aparecem no Scratch. Você poderá ampliá-los e adaptá-los conforme o contexto no qual leciona.

2.2. Na Prática



Para estes problemas, tomaremos como base a habilidade da BNCC (2018) e as habilidades da Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022), com a intenção de explorar os processos cognitivos para o desenvolvimento do PME (Tall, 2008, 2013).

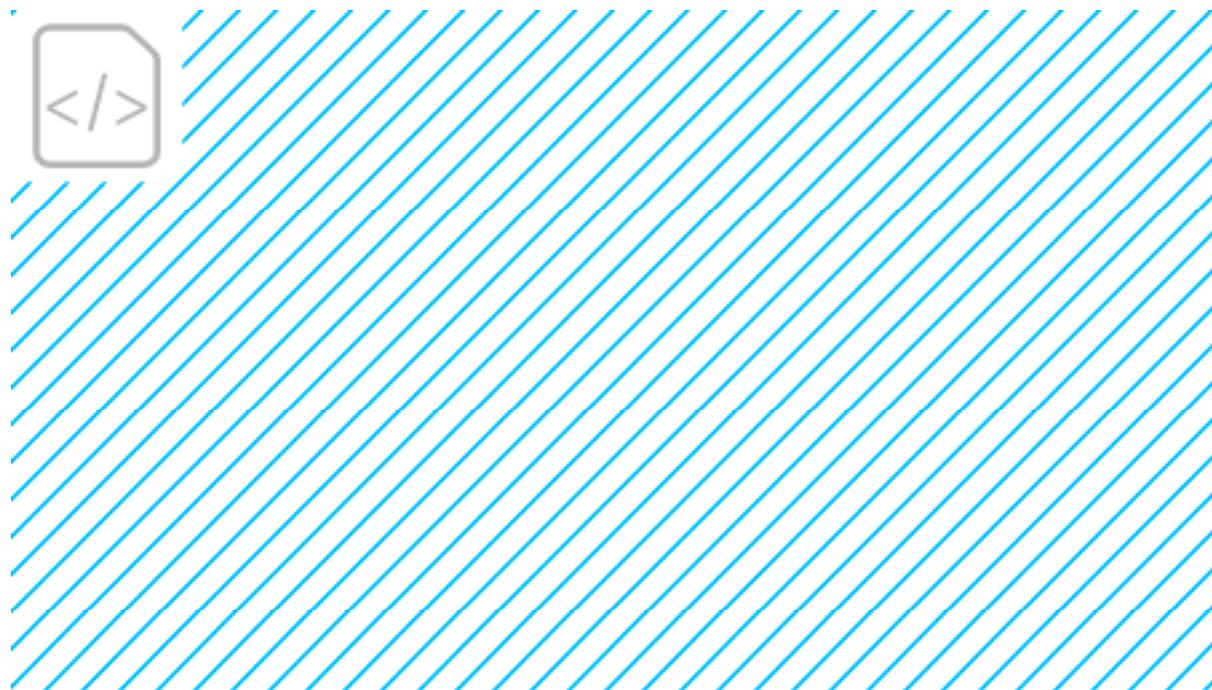
(EF03MA10) Identificar regularidades em sequências ordenadas de números naturais, resultantes da realização de adições ou subtrações sucessivas, por um mesmo número, descrever uma regra de formação da sequência.

(EF01CO01) Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças.

(EF02CO01) Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.

Problema 1 – Padrões em músicas

- a) Inicie projetando a música e a letra da música “Cabeça, ombro, joelho e pé”, de Luccas Fantinato Trevisani². Aproveite o momento para cantar e encenar com as crianças.



Disponível em:



b) Com a música impressa, peça aos alunos para identificarem os padrões e as sequências que se repetem na letra da música, sublinhando-as.

Cabeça, ombro, joelho e pé Joelho e pé Cabeça, ombro, joelho e pé Joelho e pé Olhos, ouvidos, boca e nariz Cabeça, ombro, joelho e pé E agora, nós não vamos cantar cabeça Ombro, joelho e pé Joelho e pé Ombro, joelho e pé Joelho e pé Olhos, ouvidos, boca e nariz Ombro, joelho e pé Atenção! Agora não vamos cantar nem cabeça nem ombro Joelho e pé Joelho e pé Joelho e pé Joelho e pé Olhos, ouvidos, boca e nariz Joelho e pé	Muito bem! Agora não vamos cantar nem cabeça, nem ombro, nem joelho Pé Pé Pé Pé Olhos, ouvidos, boca e nariz Pé Muito bem! E agora sabem como é? Não vamos cantar cabeça nem ombro, nem joelho e nem pé Olhos, ouvidos, boca e nariz E agora todo mundo cantando bem forte Cabeça, ombro, joelho e pé Cabeça, ombro, joelho e pé Joelho e pé Cabeça, ombro, joelho e pé Joelho e pé Olhos, ouvidos, boca e nariz Cabeça, ombro, joelho e pé.
--	--

c) Questione os alunos se há uma parte da música que se repete. Que padrão se repete?

d) Coloque fragmentos da música com as partes que faltam na sequência, como:

*Cabeça _____ joelho _____. Joelho e _____.
Olhos, _____ , boca e _____. _____ , _____ , _____ e pé.*

Ao preencherem as lacunas, os alunos devem perceber que isso se refere a uma sequência de ações que representa um padrão de ação.

e) Amplie a atividade, sugerindo aos alunos que coloquem novas ações e partes do corpo, incorporando-as assim à música.

Problema 2 - Padrões em coreografias

O problema anterior pode inspirar a organização de uma coreografia associada às formas geométricas.

a) Utilize as formas geométricas associadas aos passos de dança ou à coreografia. Se bater palmas é representado por um triângulo, quando se bate 3 vezes, por exemplo, podemos representar a repetição como na figura 32.



Figura 32: Exemplo formas geométricas associadas à coreografia - Fonte: A autora (2024)

b) Utilize outras formas geométricas para outras ações, como bater os pés (usar um quadrado), levantar os braços (um círculo), como exemplificado na Figura 33.

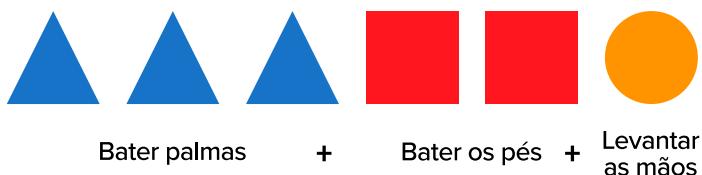


Figura 33: Exemplo formas geométricas associadas à coreografia - Fonte: A autora (2024)

Este tipo de representação será útil quando o aluno organizar uma ação na programação por blocos no *Scratch*.

Problema 3 - Padrão e sequências

Encontrar o padrão em uma sequência com as formas geométricas.

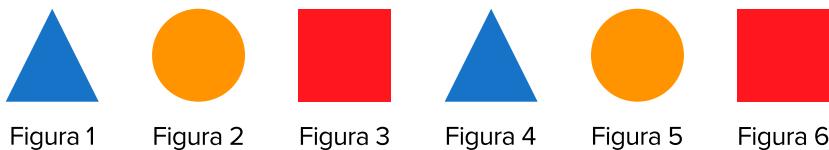


Figura 34: Padrão e sequências de formas geométricas - Fonte: A autora (2024)

a) Qual a sequência das formas geométricas que se repetem? Qual o padrão?

b) Qual forma geométrica representará a Figura 9? E a Figura 20?

(Dica: perceba que quadrado vermelho (3^{a} , 6^{a} , 9^{a} , ..., figura) representa uma sequência dos múltiplos de 3, já o triângulo (1^{a} , 4^{a} , 7^{a} , ..., figura) é uma sequência dos múltiplos de $3 + 1$ e o círculo (2^{a} , 5^{a} , 8^{a} , os múltiplos de $3 + 2$).

c) Retome ao problema com blocos lógicos, peça aos alunos que organizem uma nova sequência, trocando entre eles para descobrir qual o padrão que se repete.

Problema 4 - Padrões com o material dourado

Utilizar o material dourado para padrões mais elaborados.

Utilize os cubinhos do material dourado se optar por explorar padrões tridimensionais. Se preferir o bidimensional, recorte quadradinhos de papel e organize sequências, como o exemplo da Figura 35. O aluno deverá completar a sequência apresentando as imagens subsequentes.



Figura 1

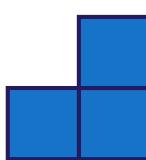


Figura 2

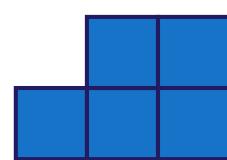


Figura 3

Figura 35: Padrões e sequências - Fonte: A autora (2024)

Sequência (1, 3, 5, ...) a lei de formação é sempre acrescentar 2 quadradinhos, um acima da figura e outro ao lado. Os alunos podem organizar suas próprias sequências pensando em um padrão e trocar entre os colegas para que eles descubram.

Problema 5 - Descrição da lei de formação de uma sequência numérica

Explore a lei de formação de sequência conhecida dos alunos, como as dos números pares (0, 2, 4, 6, 8, ...), dos divisíveis por 2 que deixam resto zero, dos números ímpares (1, 3, 5, 7, ...), dos divisíveis por 2 que deixam resto 1, entre outros.

Outra sugestão é apresentar a tabuada, por exemplo, a do 6 e relacionar os seus múltiplos (0, 6, 12, 18, ...) com a lei de formação (somar 6). Ou explore sequência dos divisores de um número, como o exemplo da sequência decrescente dos divisores de 15: (15, 5, 3, 1) e a sua lei de formação (divisão por 3). As sequências podem ser infinitas (como o exemplo dos múltiplos) ou finita (como o exemplo dos divisores), como também crescente ou decrescente.

No site da [Khan Academy](#)³ , você encontra uma sequência de sete problemas envolvendo sequências repetitivas e recursivas. Os alunos podem acessá-las e respondê-las e, ao final, rever as habilidades não alcançadas e os conceitos que precisa ser revisto.

Estes tipos de problemas é base para o ensino de casos particulares de sequência, como as de progressões aritméticas ou algébricas que serão ensinadas nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

2.3. Textos de aprofundamento



Indicamos a leitura do artigo "[O desenvolvimento do Pensamento Matemático com o uso do Software de programação Robomid](#)" , de autoria do Prof. Dr. Marcelo Souza Motta. Neste artigo, o autor apresenta como os ambientes de aprendizagem computacionais podem possibilitar o desenvolvimento do Pensamento Matemático.

3.1. Fundamentação Teórica



Quando perguntamos o que é prática pedagógica, recebemos como resposta que é tudo que o professor realiza ou utiliza na condução de sua aula, tudo que é visível.

Para ampliar a concepção de práticas pedagógicas relacionadas às práticas sociais e à concretização dos processos pedagógicos, utilizamos como fundamento as ideias apresentadas por Franco (2015, 2016, 2020). No entendimento desta autora, as práticas pedagógicas são “[...] sustentáculos à prática docente, num diálogo contínuo entre sujeitos e suas circunstâncias e não como armaduras à prática que, dessa forma, perdem suas possibilidades de construção dos sujeitos” (Franco, 2020, p. 3). Assim, a prática pedagógica é mais que um roteiro de aula que é visível; ela é uma ação consciente e participativa, regida por propósitos, reflexões, que dirige e dá sentido às ações e às rotas, às retomadas e aos meios para atingir o fim proposto. Elas “[...] operam a partir do diálogo fecundo, crítico e reflexivo, que se estabelece entre os múltiplos sujeitos, entre intencionalidades e ações” (Franco, 2015 p. 601).

As intencionalidades são orientadas pelas relações entre a teoria e a prática, organizadas para atender o que se espera do ensinar, com intervenção dialógica, reflexiva, planejada e científica sobre o objeto de estudo. Nessas práticas, estão incluídos o planejamento, a sistematização e os processos que garantem o ensino dos conteúdos fundamentais, integrando e mobilizando saberes em práticas colaborativas pedagogicamente estruturadas com ênfase no ensinar e aprender (Franco, 2015). Sintetizamos, na Figura 36, a concepção de práticas pedagógicas segundo Franco (2015, 2016, 2020).



Figura 36: Concepção de práticas pedagógicas - Fonte: A autora (2024)

Assim, enfatizo que um professor que sabe qual é o sentido de sua aula frente à formação do aluno, que sabe como sua aula integra e expande a formação desse aluno, que tem a consciência do significado de sua ação, tem uma atuação pedagógica diferenciada: ele dialoga com a necessidade do aluno, insiste na aprendizagem do aluno, acompanha o interesse do aluno, faz questão de produzir aquele aprendizado, acredita que esse aprendizado será importante para o aluno
(Franco, 2020, p. 4).

Para Franco (2020), o professor sabe do valor de sua aula, o que ela integra e amplia a formação do aluno, tem consciência da importância de sua aula e das ações que nela se realizam.

criticamente e com criatividade toda a sua ação, sem esquecer dos processos e das sistematizações que ocorrem mediante o planejamento alinhado ao currículo e às competências e habilidades neste dispostas.

Percebemos, portanto, que as aprendizagens podem ocorrer quando há práticas pedagógicas vivas e intencionais, concretizadas nas ações e nas relações dialéticas, que organizadas visam atender às expectativas educacionais. Por conseguinte, as práticas pedagógicas são repletas de intencionalidades e ações, com um ato planejado e científico sobre o objeto a ser estudado, tendo foco na transformação da realidade social.

Assim, no contexto desse livro, o olhar deve se voltar para o que se pretende ensinar em suas formas teóricas, as quais conduzam ao pensamento científico, desenvolvendo habilidades ligadas à utilização dos processos do PC, com ou sem um dispositivo, como meio para o ensinar e para o aprender, articulando o ato de fazer isso em sala de aula – de modo que o aluno comprehenda o que está sendo ensinado e não fragmentos do conhecimento – como geralmente ocorre.

Tendo em vista essas discussões, nas quais há conexão entre a teoria e a prática no exercício do ensinar e do aprender, podemos explorar a linguagem empregada pelos computadores para o armazenamento e processamento de informações, o chamado Sistema Binário ou de base 2. Dessa maneira, relacionamos a concepção de práticas pedagógicas proposta por Franco (2015, 2016, 2020) com o Pensamento Matemático Elementar e o Pensamento Computacional.

Pensando no nosso Sistema de Numeração Decimal (SND), sabemos que ele é de base 10, utiliza dez símbolos (os algarismos de 0 a 9) Esta característica permite realizar os agrupamentos e as trocas, pois cada dez elementos agrupados da ordem inferior, troca-se para uma nova ordem, sendo este um sistema posicional, em que o valor de um número depende da posição que ele ocupa. Já o Sistema Binário, um sistema de numeração posicional que utiliza dois dígitos (o 0 e o 1), é utilizado pelos computadores para processar e armazenar dados. Promover ações que explore este sistema a fornece ao aluno o acesso à maneira de como se processa uma informação, o que “[...] pode esclarecer muito o mistério dos computadores, porque, em um nível fundamental, eles

são apenas máquinas para ativar e desativar dígitos binários" (Computer Unplugged, 2011, sp).

Além disso, ao explorar outras bases numéricas, o aluno é incentivado a perceber padrões e regularidades, representar, analisar e sintetizar as ideias, realizando para isso, os processos mentais importantes para o desenvolvimento do PME (Tall, 2008, 2013). Quando o nível de complexidade da atividade aumenta, o pensamento matemático passa do nível elementar para o avançado.

Diante disso, a intenção, nesse momento, é apresentar uma prática que, além de envolver o PC por meio da representação de outras bases numéricas como a do Sistema Binário, também explore conceitos matemáticos como a do dobro ou da metade de um número, a relação número e numeral, a área como representação retangular, a tabuada como um conceito de soma de parcelas iguais, os padrões e as regularidades nas repetições simples, a lei de formação das sequências, as potências de base dois e as divisões sucessivas (como apresentado na [pesquisa de Almeida⁴ \(2013\)](#) ↗, com a intenção de desenvolver o PME.

A proposta foi adaptada do [Computer Science Education Research Group](#) ↗ da Universidade de Canterbury, na Nova Zelândia, denominado de projeto do Unplugged. O projeto baseia-se na abordagem construcionista ao apresentar práticas na perspectiva mão na massa que se aplicam desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao Ensino Superior e intencionam fazer com que o aluno encontre a solução do problema por conta própria, com base em regras simples e materiais alternativos, de baixo custo e atrativos (Computer Unplugged, 2011). A interface do site do projeto é apresentada na Figura 37.



Figura 37: Interface do Projeto Unplugged - Fonte: A autora (2024)

[4] O trabalho de Almeida (2013) está disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/5953?show=full>.

3.2. Na Prática



Consideramos as seguintes habilidades da BNCC (2018) e da Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022) com o intuito de discutir sobre o PC e a relação com o PME.

(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

(EF04MA08) Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

(EF04CO03) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluem sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

Problema 1 – Reconhecer o Sistema Binário

Inicie a atividade com os questionamentos a seguir:

- Como o computador armazena e codifica as informações?
- Você sabe o que é um Sistema Binário?
- Como representar o número 12 no sistema binário (base 2)?

O Sistema Binário apresenta a forma mais simples e comum, utilizando a combinação matemática entre dois algarismos, o 0 (zero) e o 1 (um), de armazenar e processar informações. Por convenção, o 0 (zero) indica o estado “desligado” e o 1 (um) “ligado”. Cada Zero ou Um é chamado de bit (Bit = Binary Digit). Um conjunto de 8 (oito) bits resulta em um Byte, sendo possível representar 256 informações. Dentro do computador, há bilhões de Bytes que utilizam números para representar e armazenar textos, imagens, vídeos, cores, entre outros elementos (Computer Unplugged, 2011).

O vídeo apresenta uma síntese sobre o Sistema Binário, Bits e Bytes e como os computadores o utilizam.



Após as discussões sobre o Sistema Binário, apresente uma sequência de cartas (Figura 38), na qual, a partir da direita para a esquerda, a primeira possui a representação do número 1 (um) com um ponto, a segunda indica o número 2 (dois) com dois pontos, a terceira o 4 (quatro), e assim sucessivamente até a carta que representa o número 32 (trinta e dois). Dizemos que elas representam os bits do computador.

Para explicar isso aos alunos, indicamos projetar o desenho das cartas na multimídia, inserindo abaixo de cada uma a representação do botão On, em que todas estão ligadas; ou o botão Off, para representar as que estão desligadas, conforme as explicações anteriores. A indicação do sistema binário é infinita, mas pela sua complexidade, optamos por utilizar somente até o número 32 (trinta e dois).

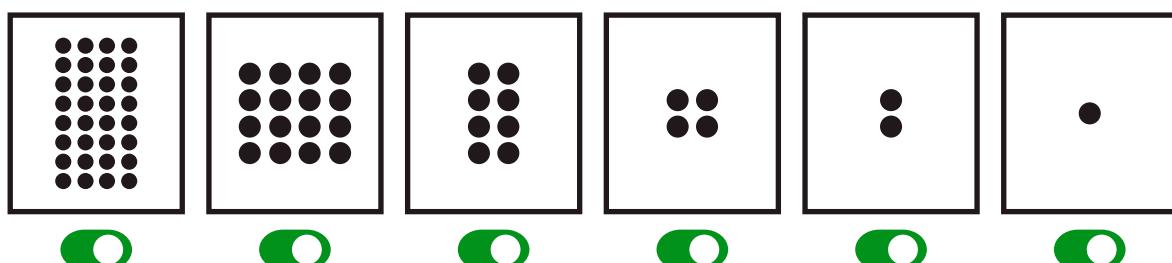


Figura 38: As cartas do Sistema Binário - Fonte: A autora (2024) - adaptado de Computer Unplugged (2011)

Problema 2 - A relação com o Pensamento Matemático Elementar

Imprima as cartas em tamanho A4, distribua-as entre seis (6) alunos, solicitando que eles se organizem à frente da sala. Entregue as cartas da direita para esquerda – da carta menor (1 ponto) para a carta maior (32 pontos). Aproveite para relacionar a ideia de número em relação à sua quantidade (número – numeral), chame a atenção sobre a quantidade representada em cada carta pedindo a eles que indiquem o número que representa esta quantidade.

Chame a atenção dos alunos sobre a representação retangular dos números, onde a multiplicação dos pontos da base vezes a da altura representa a quantidade total de pontos. Essa ideia está relacionada ao conceito de área de figuras geométricas planas como o quadrado e o retângulo, dando sentido à fórmula ($A = b \times h$) explorada nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Outra observação, olhando da direita para a esquerda, cada carta seguinte representa o dobro da carta anterior ou olhando da esquerda para a direita, a carta seguinte é a metade da carta anterior. Perceba que os conceitos de dobro e metade também podem ser relembrados ou ensinados, conforme o nível de conhecimento dos alunos. Além disso, a relação entre o dobro e a metade (a operação inversa da multiplicação é a divisão e vice versa) está implícita nas ideias das operações envolvidas.

Também discuta com os alunos sobre a organização dos agrupamentos possíveis, em que cada elemento de uma carta está presente na carta posterior. Essa relação pode ser vista com as potências de base 2: da direita para a esquerda temos: $2^0 = 1$; $2^1 = 2$; $2^2 = 4$; $2^3 = 8$, $2^4 = 16$; $2^5 = 32$.

Segundo a BNCC (2018), há a exigência de explorar gradativamente os fatos básicos da multiplicação, ocorrendo assim a sistematização da tabuada no 3º ano. Uma opção para trabalharmos com as séries menores é relacionar a multiplicação como uma soma de parcelas iguais. Sendo assim, como representamos na imagem a seguir, o dobro de 8 é $8 + 8 = 16$ (Figura 39). Essa representação de uma quantidade é importante para os processos mentais em desenvolvimento.

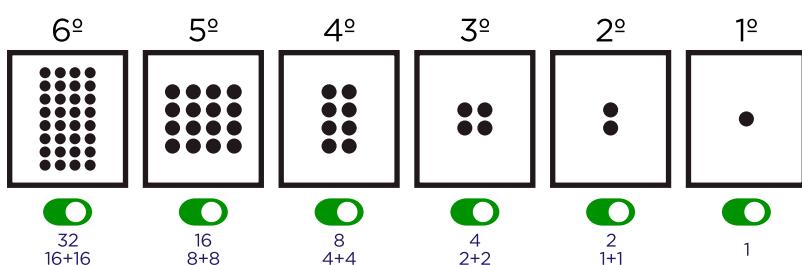


Figura 39: O conceito de multiplicação e o Sistema Binário - Fonte: A autora (2024) - adaptado de Computer Unplugged (2011)

Problema 3 - A relação com o Pensamento Computacional

Explique que cada carta representa Bits (um bit é a abreviação de dígito binário), sendo este a menor unidade de informação que pode ser armazenada em um computador, assumindo dois valores o 1 (um) para “ligado” e o 0 (zero) para “desligado”. Estará “ligado” se a carta pode ser visualizada e, estará “desligada” quando ela estiver escondida. Por exemplo, se o aluno mostrar as cartas de dois (2) e quatro (4), elas estarão ligadas; as demais cartas escondidas, estarão “desligadas”, como representado na Figura 40. As cartas que são mostradas “ligadas” indicam o 1 e as que estão escondidas, ou seja, “desligadas”, indicam o 0 (zero). Logo, a representação binária 000110 representa o número 6, que é a soma de $2 + 4$.

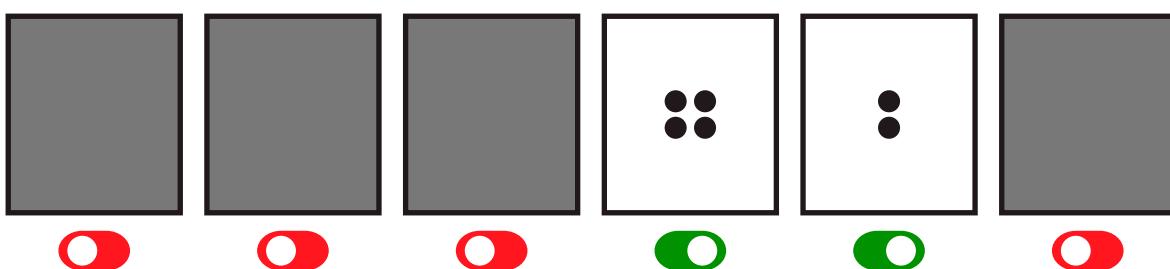


Figura 40: Representação do número 6 no Sistema Binário - Fonte: A autora (2024) - adaptado de Computer Unplugged (2011)

Incentive os alunos a descobrirem a representação binária do número 12. Para isso, distribua kits de cartas conforme o modelo, organize-os em duplas ou trios. Ao final, promova a discussão sobre a resposta encontrada e os caminhos feitos pelos alunos na resolução do problema.

Problema 4 - A relação entre o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar

Questione como os computadores armazenam e codificam as informações usando o Sistema Binário. Pelos processos cognitivos do PME (Tall, 2008, 2013) os alunos precisam representar, reconhecer os padrões, refinar o significado, analisar e sintetizar como os computadores utilizam cada representação binária para representar uma letra e assim, montar palavras e organizar textos.

Distribua a Tabela 2, como o exemplo a seguir, para que os alunos preencham ao manipular as cartas e descobrir a representação binária de um número. Note que na primeira coluna tem-se as letras/caracteres do alfabeto, na segunda a representação numérica na ordem da sequência do alfabeto e, na terceira, que será preenchida pelos alunos, tem-se a representação binária do número da segunda coluna.

Tabela 2: Representação binária - Fonte: A Autora (2024)

Letra/caractere	Sequências no alfabeto	Representação binária
A	1	000001
B	2	000010
C	3	000011
D	4	000100
...



Se preferir, você pode se aprofundar sobre o tema por meio do site [Convert Binary](#) onde apresenta outros números binários e a sua relação com as letras.

Devido ao grau de complexidade, não se aprofunde em relação às palavras acentuadas (À, Á, Â, Ã) e nem às letras minúsculas, pois este não é o objetivo da atividade. Utilize, somente, cartas até o número 32. Assim, com a tabela impressa, represente palavras no Sistema Binário, como por exemplo: "OI" (maiúsculo) seria: 'O'= 001111 + 'I' = 001001, logo será 001111001001. Peça para os alunos sugestões de palavras e a sua escrita representada em um Sistema Binário.



Você pode encontrar uma série de desafios por meio de um jogo online disponível no site do [Unplugged](#). A cada desafio resolvido, o site oferece a correção do acerto ou erro, pontuando o jogo ao final.

Em relação às habilidades da BNCC (2018) e da Resolução 01/22 (2022) apresentadas no início da atividade, o problema em questão envolve o agrupamento e as trocas com outras bases com a identificação e a descrição de padrões de sequências repetitivas simples e aninhadas por meio de símbolos (EF04CO03), o que ocorre, por exemplo, na representação binária do número 12. Os possíveis agrupamentos, ao combinar cada elemento de uma carta com os elementos da outra, o dobro ou a metade, a organização retangular (EF04MA08 e EF04MA06) são representações de conceitos matemáticos importantes para o cálculo com estimativa mental ou resolução de problemas.

A condução dialógica, reflexiva, intencional e planejada da prática pedagógica pode levar o aluno a pensar sobre o que realizou, refletindo sobre as ações impostas sobre os objetos. Portanto, ensinar a representação de outras bases envolve algoritmos e decomposição, introduz processos e padrões, incentiva

“ [...] utilizar suas definições para criar significado a um conteúdo, ele [o aluno] cria estruturas formais apoiada numa grande variedade de processos cognitivos. Essa interação possibilita o desenvolvimento do pensamento essencial ao processo de ensino e aprendizagem da matemática (Motta, 2016, p. 1). ”

análise e representação ao perceber como um computador interpreta as informações (Computer Unplugged, 2011, sp), que são características do Pensamento Computacional. Também, esses mesmos problemas levam o aluno a analisar, representar, comunicar ideias e aprimorar conceitos matemáticos, contribuindo, assim, para os processos mentais característicos do Pensamento Matemático Elementar (Tall, 2008, 2013).

3.3. Textos de aprofundamento



Indicamos a leitura do artigo "[Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito](#)" . Neste texto, a autora discorre sobre o sentido e o entendimento de práticas pedagógicas além das questões pertinentes a esse tema.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. **Tese (Doutorado em Informática na Educação).** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2017.

Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>

Acesso em 19 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>

Acesso em 18 jun. 2023.

BRASIL, Resolução 1, de 04 de outubro de 2022. **Normas sobre computação na Educação Básica – Complemento da BNCC.** Brasília: DF. Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>
Acesso em 19 jun. 2023.

CZEMERINSK, H. (Org). **Ciencias de la computación para el aula:** 1er. ciclo de primaria: libro para docentes- 1a ed . – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación Sadosky, 2018. Libro digital, PDF. Disponível em: https://program.ar/descargas/cc_para_el_aula-1er_ciclo_primaria.pdf
Acesso em 19 jun. 2023.

BELL, T.; WHITTEN, I.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged.** Universidade de Canterbury, Nova Zelândia, 2011

Disponível em: <https://www.csunplugged.org/en/topics/>

Acesso em 12 jun. 2023.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistência e resignações. **Rev. Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, jul./set. 2015.

FRANCO, M. A. Por uma metodologia formativo-emancipatória: articulando teoria e práxis. Reflexões que transformam e inspiram. **LACONEX@O** – UFPB. N. 9, agosto, 2020.

FRACO, M. A. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista brasileira Estudos pedagógicos.** (on-line), Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/m6qBLvmHnCdR7RQjJVsPzTq/abstract/?lang=pt>

Acesso em 23 jun. 2023.

MOTTA, M. S. O desenvolvimento do Pensamento Matemático com o uso do Software de programação Robomid. ENEM- **Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4941_3125_ID.pdf
Acesso em 21 jun. 2023.

PAPERT, S. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

RESNICK, M. **All I really need to know (about creative thinking) I learned (by studying how children learn) in kindergarten**. Anais da 6ª Conferência sobre Criatividade e Cognição, Washington, DC, EUA, 13 a 15 de junho de 2007.

SELDEN, A. e SELDEN, J. Advanced mathematical thinking: A special issue of mathematical thinking and learning. **Na International Journal**, Vol. 7. Number 1, 2005.

TALL, D. O. (Ed.). **Advanced Mathematical Thinking**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, 1991, p. 25-41.

TALL, D. O. Cognitive growth in elementary and advanced mathematical thinking. In: MEIRA, L.; CARRAHER, D. (Ed.). **Proceedings of 19th International Conference for the Psychology of Mathematics Education**. Recife: UFPE. v. 1. 1995.

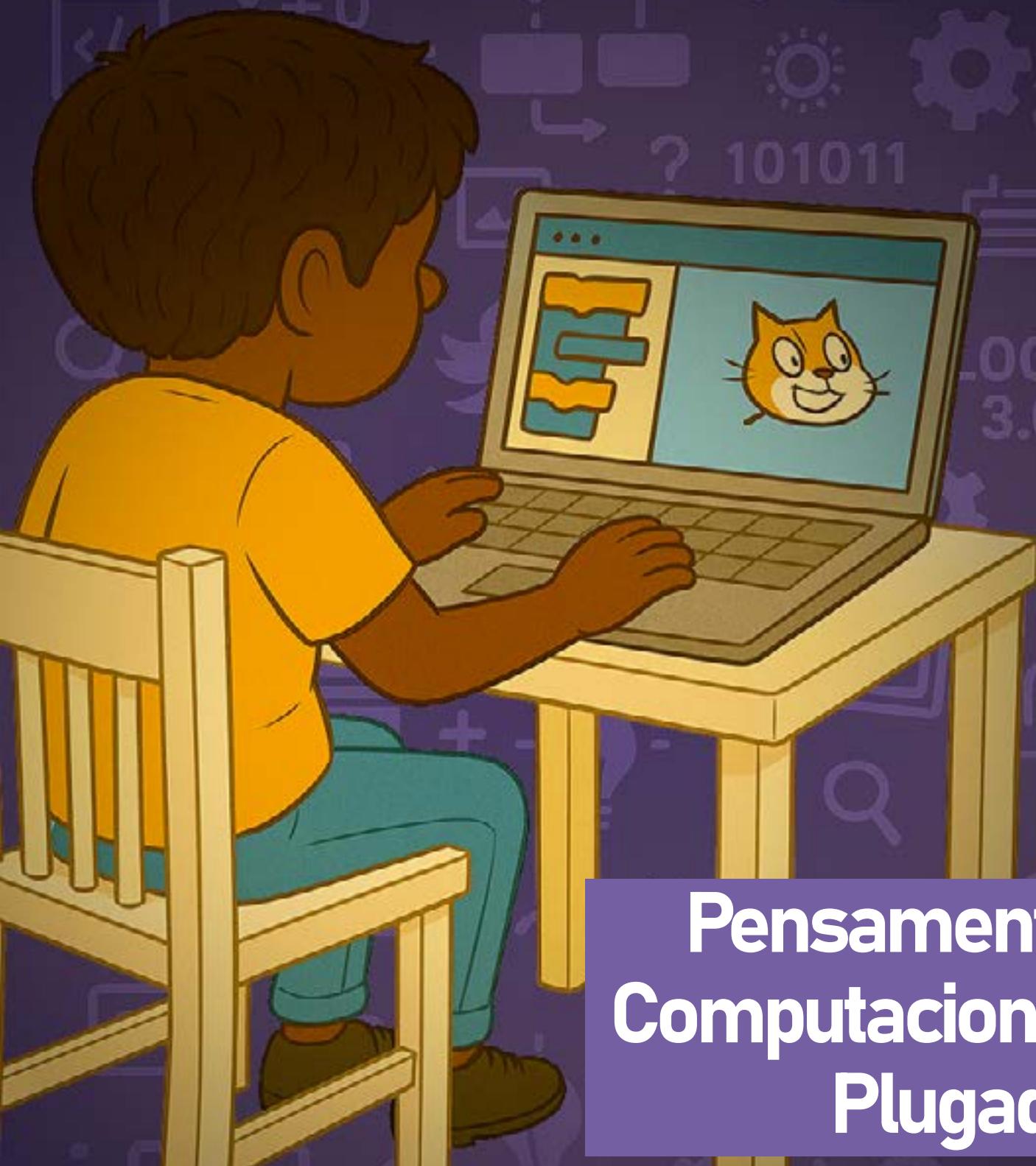
Disponível em: <https://digilander.libero.it/leo723/materiali/algebra/dot1995b-pme-plenary.pdf>
Acesso em 15 jun. 2023.

TALL, D. O. The Transition to Formal Thinking in Mathematics. **Mathematics Education Research Journal**. Vol. 20, No. 2, 2008, p. 5- 24.

TALL, D. O. **How humans learn to think mathematically**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Didática da Matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 1997.

MÓDULO 3



Pensamento Computacional Plugado

Este módulo objetiva discutir sobre o Pensamento Computacional Plugado (PCP), ou seja, associado a uma tecnologia digital como tablet, celular ou computador. Inicialmente, apresentamos a Linguagem de Programação Logo, seguida pela apresentação de ambientes de Programação Visual (PV) que apresentam blocos de comandos que se encaixam uns aos outros, como um quebra-cabeça, a exemplo do Scratch e do Pilas Bloques. Intencionamos fazer uma breve incursão sobre o que dizem os autores, o contexto em que podem ser usados e, por fim, apresentar sugestões de projetos que podem ser remixados ou elaborados a partir desses ambientes.

UNIDADE 1 - Programando com o Logo

1.1. Fundamentação Teórica



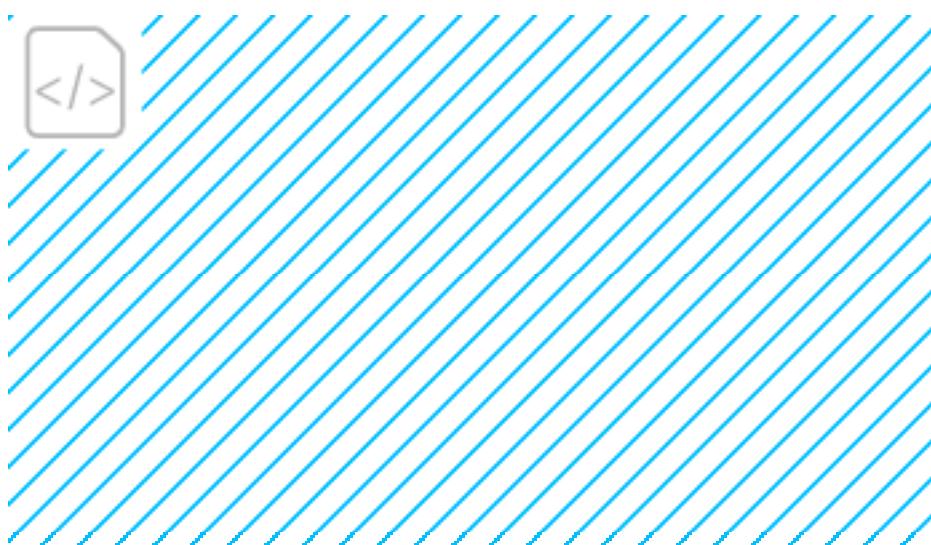
Você conhece a Linguagem de Programação Logo?

A Linguagem de Programação Logo foi criada por Papert em conjunto com o diretor do Massachusetts Institute of Technology (MIT), Wallace Feurzeig, na década de 60. Imagine que, naquele tempo, os computadores tinham pouca memória e não possuíam um sistema operacional como temos atualmente. Mesmo com as restrições da época, Papert, com base nas teorias piagetianas, “[...] propõe um aprendizado calcado nas diferenças individuais, na reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem e na lógica do pensamento” (Motta; Silveira, 2010, p. 118). A intenção era explorar de maneira prática o raciocínio, os conceitos matemáticos de geometria por meio de uma linguagem interativa, o “objeto-de-pensar-com computacional” (Papert, 1985, p. 25-26), envolvendo, também, a lógica da programação.

“

No ambiente Logo, a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle – a criança programa o computador. E, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram (Papert, 1985, p. 35, grifo do autor).

Recomendamos que assista os vídeos a seguir que irão relatar as primeiras experiências com a Linguagem de Programação Logo. O [vídeo 1](#), gravado em 1971, mostra o princípio do que seria apresentado posteriormente como PC, na intenção de que, como afirma Papert (1985, p. 18), “[...] a criança ao programar um computador comunica-se com ele naturalmente, tem o sentimento de domínio”.

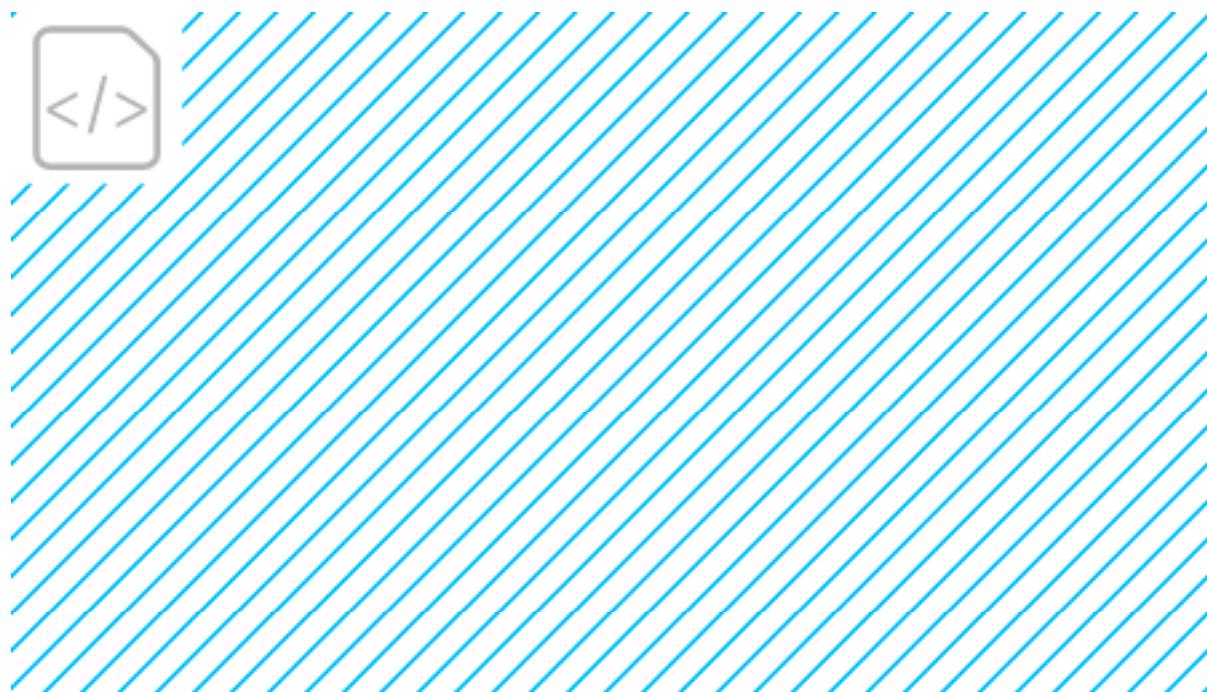


Disponível em:



Acesso em: 23/10/2024

O [vídeo 2](#) é um recorte do documentário Talking Turtles, produzido pela British Broadcasting Corporation (BBC), em 1983. Ele mostra que o computador deveria vir junto com os outros materiais pedagógicos, os quais poderiam produzir engajamento, envolvimento, como algo que você quer se apropriar, pois “[...] estabelece um contato íntimo com algumas das ideias de mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais” (Papert, 1985, p. 18).



Disponível em:

Acesso em: 23/08/2023



Você pode assistir ao documentário completo, clicando no botão abaixo:



No contexto da criação da Linguagem de Programação Logo, Papert (1985) prospectava o futuro no qual as crianças estariam rodeadas pela tecnologia, e que, segundo ele, “[...] certos usos da poderosa tecnologia computacional e das ideias computacionais podem prover as crianças com novas possibilidades de aprender, pensar e crescer tanto emocional como cognitivamente” (Papert, 1985, p. 34). O que caracteriza a Linguagem de Programação Logo é retratada na Figura 41.

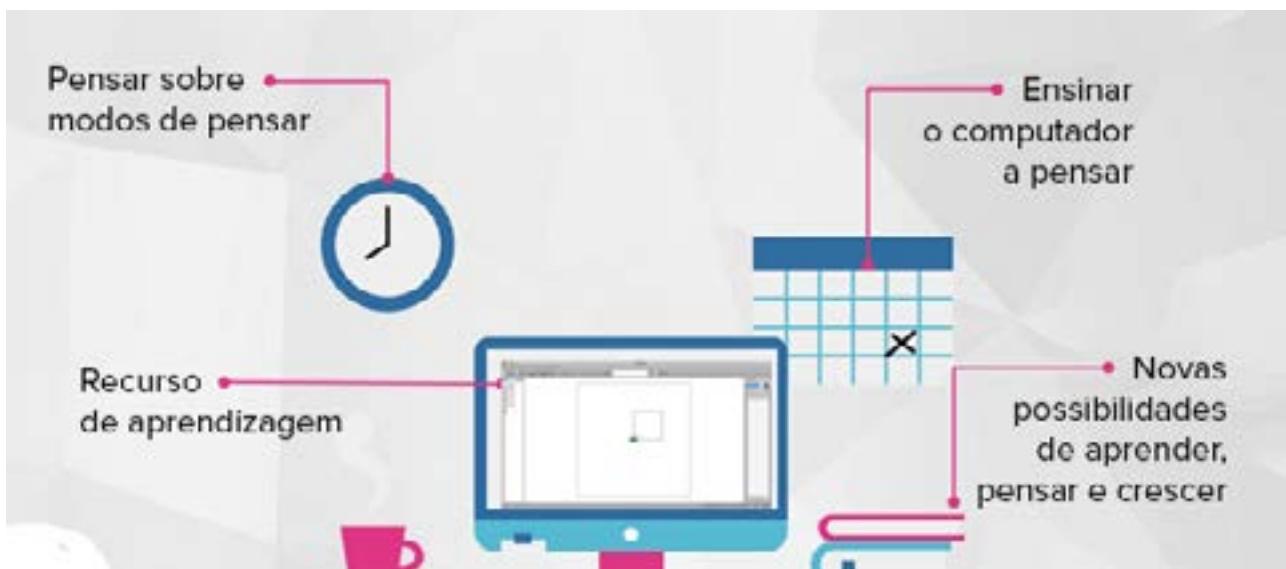


Figura 41: A Linguagem de Programação Logo - Fonte: A autora (2024)

Hoje, apesar de ter mais de 60 anos desde que foi criada, essa linguagem de programação ainda se mostra como um recurso para a aprendizagem da matemática ou de outras áreas do conhecimento, pois transmite a ideia de que o “[...] o conhecimento simplesmente não pode ser ‘transmitido’ ou ‘transferido pronto’ para a outra pessoa” (Papert, 2008, p. 137, grifo do autor), mas sim construído, reportando à ideia de construção mental como ocorre nos blocos de *Lego*.

“
 [...] as peças de *Lego*, que inventadas com o propósito específico de dar às crianças novas oportunidades de imaginar, criar e compartilhar. Crianças do mundo todo as utilizam para construir casas, torres, castelos, naves espaciais e uma ampla gama de outras criações, e, ao fazer isso, desenvolvem as habilidades de pensar de forma criativa, de raciocinar de forma sistemática e de trabalhar de forma colaborativa (Resnick, 2020, p. 71)

Este é o princípio do Construcionismo proposto por Papert (1985), que se baseia no Construtivismo de Piaget. O Construcionismo pode ser visto como uma filosofia educacional, como uma teoria de aprendizagem cuja “[...] meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (Papert, 2008, p. 134). Essa teoria tem, no seu viés epistemológico, a interatividade do sujeito com o meio, utilizando-se, para isso, as TD a fim de construir o conhecimento.

Na ótica do Construcionismo, a Linguagem de Programação Logo é apresentada como “[...] uma máquina de pensar com, auxiliando no desenvolvimento dos processos mentais incentivando o aluno a construir sua própria aprendizagem” (Motta; Silveira 2010, p. 115). O foco principal não é a máquina – o computador, mas “[...] a forma que movimentos intelectuais e culturais se auto definem e crescem” (Papert, 1985, p. 23) à medida em que “[...] as crianças farão melhor descobrindo (pescando) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam” (Papert, 2008, p. 135), como diz o provérbio africano: “Se o homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (Papert, 2008, p. 134). Dessa forma, o Construcionismo se relaciona com o PC ao proporcionar o “[...] aprender de maneira criativa, sendo que o processo de troca de conhecimento entre mediador e estudante pode deixar de ser somente expositivo, podendo ser trabalhado em um contexto construcionista” (Vieira, 2018, p. 20).

Mesmo quando parece estarmos transmitindo com sucesso informações dizendo-as, se pudéssemos ver os processos celebres em funcionamento, observaríamos que nosso interlocutor está ‘reconstruindo’ uma versão pessoal das informações que pensarmos estar ‘transferindo’ (Papert, 2008, p. 137, grifo do autor).

Isto se difere do Instrucionismo, no qual, para aprender, devemos seguir instruções preestabelecidas, “[...] expressando a crença de que o caminho para uma melhor aprendizagem deve ser o aperfeiçoamento da instrução [...]” (Papert, 2008, p. 134).

As instruções prévias são igualmente importantes quando do início de cada prática pedagógica desde que haja uma intencionalidade, seguida pela intervenção dialógica, reflexiva, planejada e científica sobre o que se pretende estudar (Franco, 2016), promovendo, como explica Papert (2008), uma reconstrução mental do objeto de estudo. A síntese do que foi apresentado é mostrado na Figura 42.



Figura 42: Papert e a Linguagem de Programação Logo - Fonte: A autora (2024)

Emerge, assim, a importância de refletir como desenvolver uma prática pedagógica ancorada, intencionalmente, na ação consciente e participativa, regida pelo diálogo crítico e reflexivo, fundamentada no Construcionismo, pois, assim se “[...] atribui especial importância ao papel das construções no mundo como um apoio para o que ocorre na cabeça, tornando-se assim uma concepção menos mentalista” (Papert, 2008, p. 137).

1.2. Na Prática



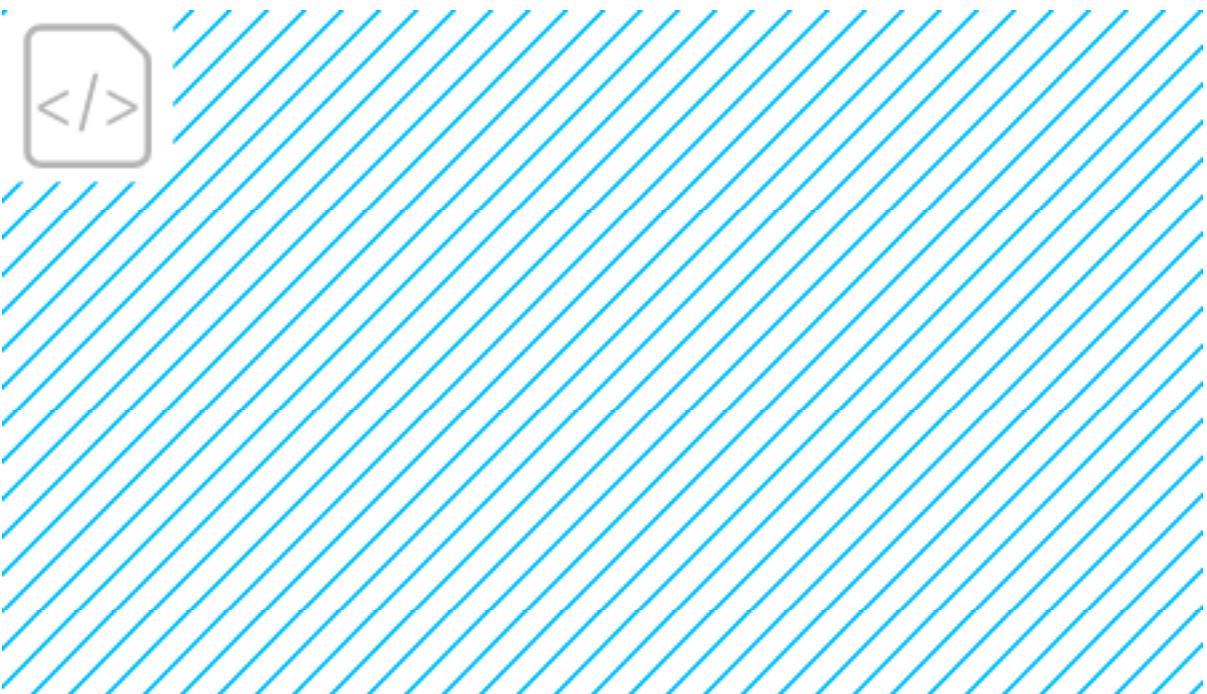
Atualmente podemos baixar gratuitamente uma versão do Logo de Papert denominada de [Super Logo 3.0](#) disponibilizado pela *Nied Unicamp*.

Com a interface simples, é possível baixar gratuitamente e desenvolver projetos que envolvem conceitos matemáticos como o da construção de formas geométricas e do deslocamento de objetos no plano cartesiano, além de projetos que envolvem outras áreas de conhecimento. O print da página da Nied Unicamp é apresentado na Figura 43.



Figura 43: Print do site do Super Logo - Fonte: A autora (2024)

As orientações de como acessar a página e baixar o Super Logo são apresentadas no vídeo gravado pela pesquisadora. Assista ao vídeo e pause, aos poucos, conforme você realiza as ações.



Disponível em:



O software Super Logo tem uma interface autoexplicativa de fácil de utilização, como pode ser vista na Figura 44.

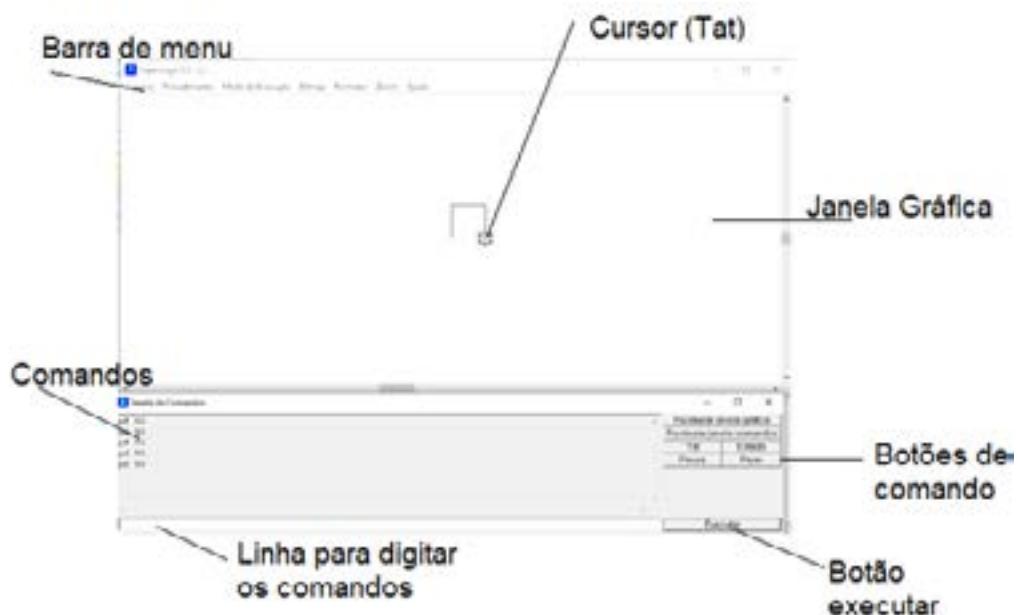


Figura 44: Print da interface do Super Logo - Fonte: A autora (2024)

No Super Logo, o aluno cria e insere comandos com repetições simples que um cursor, em formato de tartaruga (Tat), obedece. Estes comandos são para **virar à direita** (pd) ou **para a esquerda** (pe) e usam as medidas dos ângulos; **andar para frente** (pf) ou **para trás** (pt) usam uma unidade de medida de comprimento qualquer, como apresentado na Figura 45. Podemos apagar os traços, mudar o traçado de cor, pintar determinada área, habilitar o lápis, escrever na tela, entre outros, ou ainda, criar novos comandos.

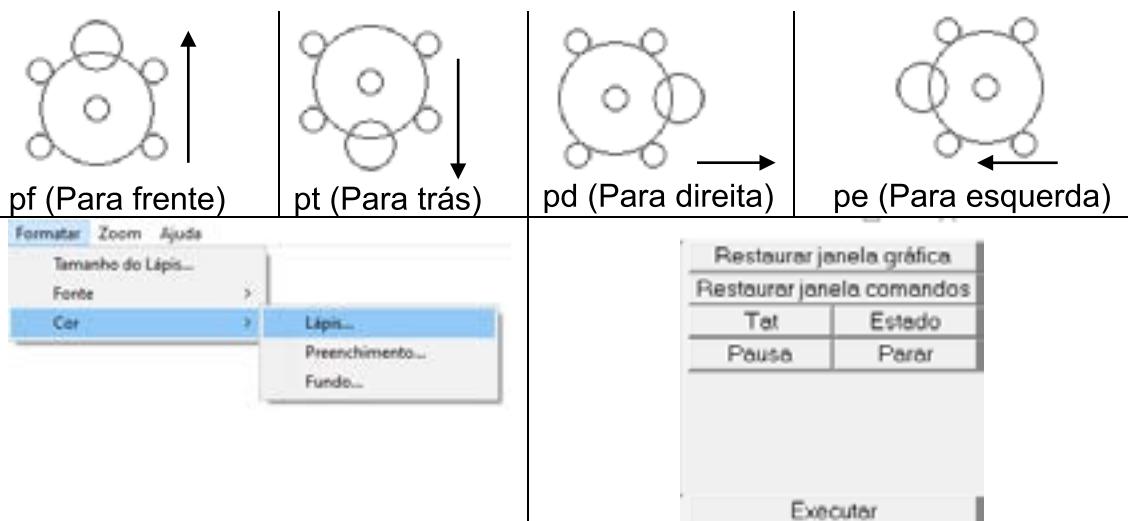
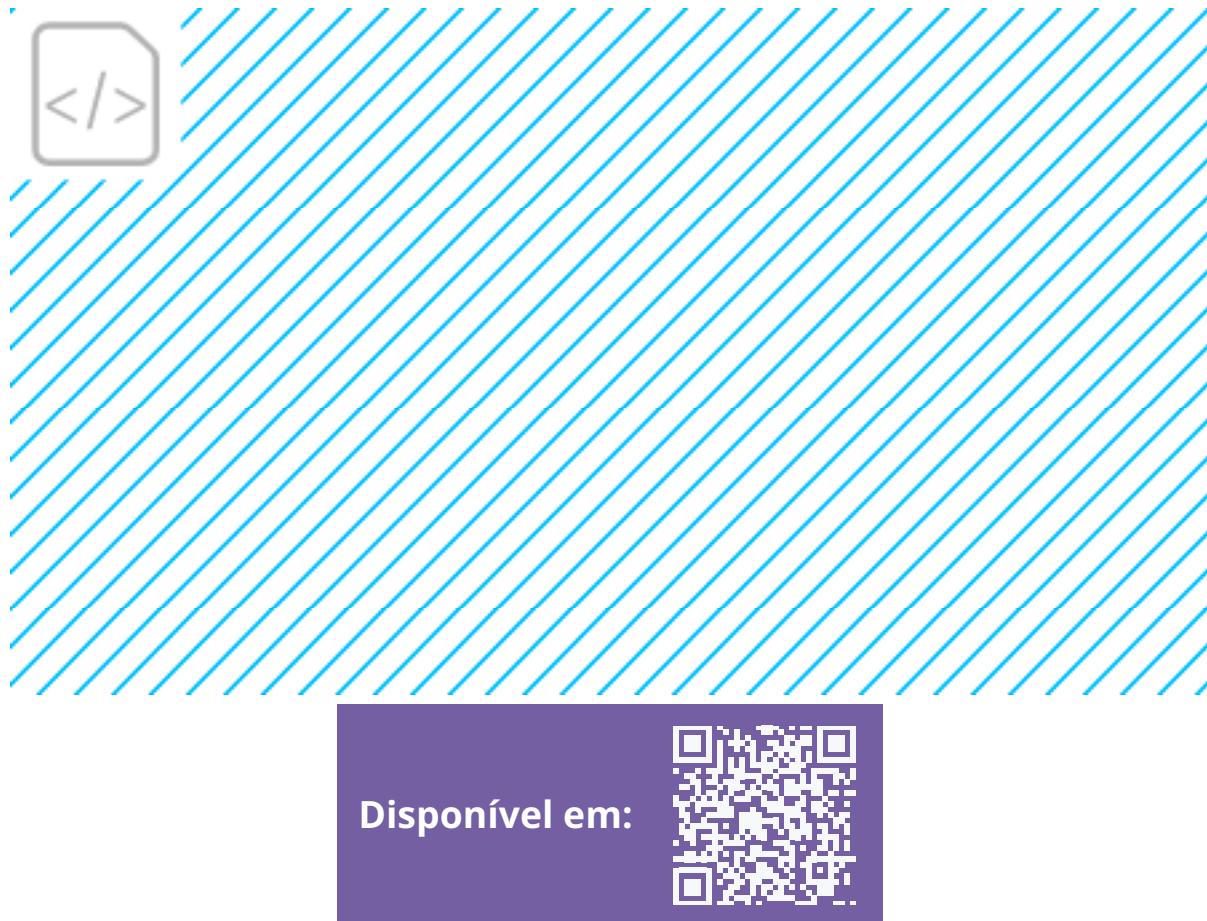


Figura 45: Comandos do Super Logo - Fonte: A autora (2024)

Para construir um quadrado, por exemplo, o aluno precisa relembrar as propriedades dessa figura, como quatro lados iguais e quatro ângulos de 90° e inserir os comandos: `pf 100; 'd 90; pf 100; pd 90; pf 100; pd 90; pf 100`, como mostra o vídeo a seguir. Ou usar o comando `Repete`, digitando a quantidade 4 (quatro), seguida pela digitação dos comandos entre chaves []. Por exemplo: `Repete 4 [pf 100 pd 90]`.



Disponível em:



Lembramos que, para construir um simples quadrado na janela gráfica, o aluno deve recorrer às propriedades desta figura geométrica que são os lados iguais e ângulos internos iguais que, juntos, somam 360° . Além de conhecer e saber diferenciar os referenciais espaciais como frente, atrás, esquerda, direita, implícitos nos princípios de localização e posição de objetos. Assim, para inserir corretamente os comandos, é necessário que o aluno reconheça por meio dos sentidos e das experiências o que é um quadrado (Percepção); represente e organize as ideias, reveja os conceitos envolvidos (representação); pelo reconhecimento de padrões, pelas ações e pelos procedimentos reconheça que há um padrão (padrões); sintetize, abstraia, junte as ideias para fazer os comandos (síntese); e analise a melhor forma de construir a figura (análise). Estes elementos são característicos dos processos mentais do Pensamento Matemático Elementar (Tall, 2008, 2013). Quem pensa é o aluno e, não, o computador.

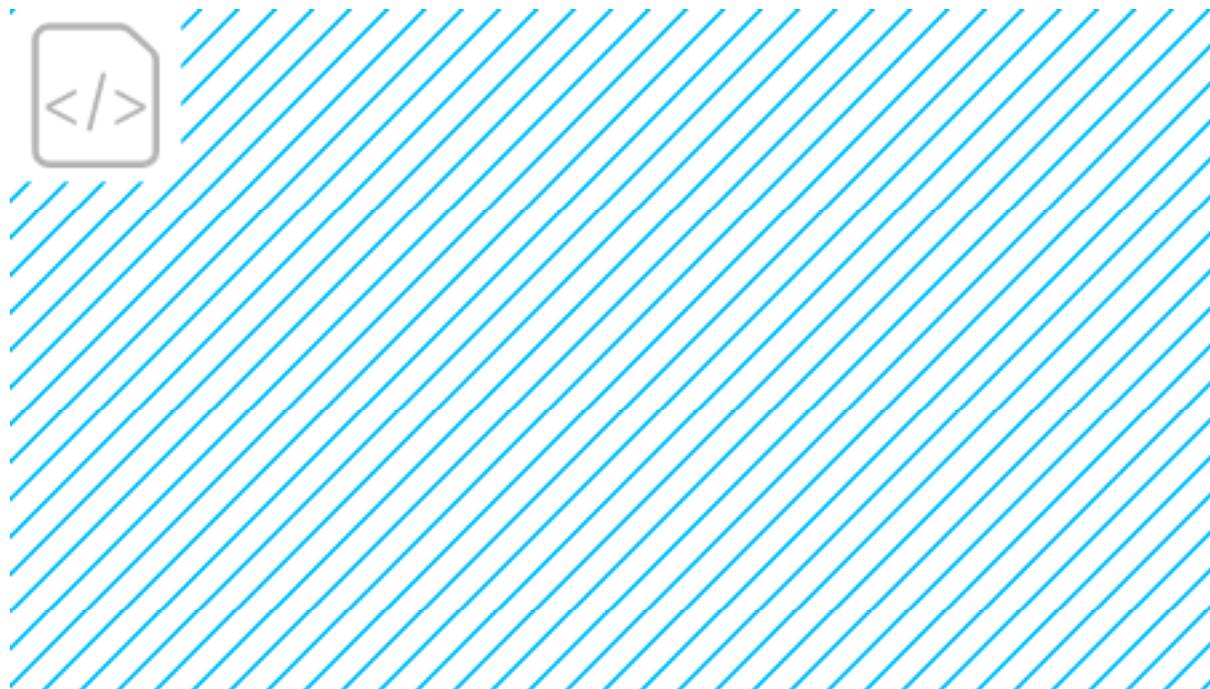
Assim como ocorre no PME, quando o aluno analisa partes do problema, ele reflete sobre o que é preciso ser feito (decomposição). Ao realizar isso, percebe detalhes, reconhece que há um padrão nas ações que precisam ser realizadas (reconhecimento

de padrões). Abstrai o que é importante, percebe similaridade com outros problemas (abstração). A ação de programar, de inserir uma série de comandos (algoritmos) faz com que a tartaruga obedeça e produza na tela o desenho que é a solução do problema e, como Papert (1985, p. 26) afirma: “A tartaruga serve ao único propósito de ser fácil de programar e boa para se pensar” (Papert, 1985, p. 26). Além disso, no software Super Logo, o aluno aplica a lógica de programação ao digitar o algoritmo para execução do projeto que se quer realizar. Nesta análise, portanto, observamos a presença dos pilares do PC (Brackmann, 2017).

1.3. Textos de aprofundamento



Como aprofundamento da temática, indicamos o vídeo que faz parte do curso “Programação Visual para Professores de Matemática”, da Prof. Dra. Flavia Sucheck Mateus da Rocha, que explica em detalhes como baixar e utilizar o software de Programação Logo.



Disponível em:



Acesso em: 23/10/2023

E, também, o e-book de autoria de Motta e Miranda (2008), denominado de “[Geometria da tartaruga: contribuições do Superlogo ao ensino da Geometria](#)” , apresenta, além do ambiente e da janela de comandos básicos, outras perspectivas para construções de formas geométricas com a Linguagem de Programação Logo.

UNIDADE 2 - Introdução ao Scratch: conhecendo e investigando

2.1. Fundamentação Teórica



Você conhece o Scratch? Já utilizou em suas aulas?

Posterior aos princípios da linguagem de programação Logo, de Papert (1985), e com recursos mais atuais, o Scratch é uma linguagem de programação visual (LPV) baseada em blocos de comando que se encaixam uns aos outros, como um quebra-cabeça. Ele foi criado em 2007, pelo Grupo Lifelong Kindergarten, no Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e conduzido por Mitchel Resnick, e tem como slogan a seguinte frase: “imaginar, programar, compartilhar”. O nome Scratch vem do termo em língua inglesa Scratching (arranhar), que é como os DJs remixam suas músicas de maneira criativa, advindo daí, portanto, a ideia de que as crianças poderão, por meio de blocos de comando, fazer seus projetos ou remixar projetos de outras pessoas (Resnick, 2020). Após a criação do projeto, ao clicar no botão compartilhar, o projeto permanece disponível para a comunidade online, tornando-se um Scratcher.

“

Cada projeto do site tem, em destaque, um grande botão “ver interior” – basta clicar nele para ter acesso a todos os scripts de programação e ativos de mídia contidos no projeto. É possível arrastar qualquer um dos scripts ou ativos para sua “mochila”, assim você poderá usá-los depois em seus próprios projetos, ou, então, você pode clicar no botão “remixar” para obter sua própria cópia do projeto, a qual pode alterar e estender à vontade

(Resnick, 2020, p. 133, grifo do autor).

”

Com o Scratch os alunos mudam de consumidores de mídia para produtores de mídia, criando suas próprias histórias interativas, jogos e animações - e depois compartilhando suas criações na Web (Resnick, 2007, p. 4, tradução nossa).

Brennan e Resnick (2012, p 7, tradução nossa), ao analisar os projetos disponibilizados na comunidade online e nos workshops do Scratch, afirmam que “À medida que os jovens projetam mídia interativa com o Scratch, eles se envolvem com um conjunto de conceitos computacionais

(mapeamento para blocos de programação Scratch) que são comuns em muitas linguagens de programação”. Além disso, ao desenvolver um projeto, o aluno tem a oportunidade de refletir sobre as ideias matemáticas e computacionais envolvidas, raciocinando de forma sistemática e colaborativa (Resnick, 2007).

A maioria dos projetos criados no Scratch apresentam três dimensões: Conceitos Computacionais, Práticas Computacionais e Perspectivas Computacionais. Essas dimensões, segundo Brennan e Resnick (2012), desenvolvem o PC à medida que as crianças e os jovens projetam suas próprias mídias interativas e percebem a relação com o que estão aprendendo. Os Conceitos Computacionais comuns nas linguagens de programação e mais utilizados pelos designers para programar podem ser vistos nas sequências, nos loops, no paralelismo, nos eventos, nos condicionais, nos operadores e nos dados.

Ao articular o PC com a criação dos projetos, Brennan e Resnick (2012) concluíram a presença de quatro conjuntos de Práticas Computacionais: experimentação e iteração; teste e depuração; reutilização e remixagem e; abstração e modularização. Esta variedade de estratégias e práticas permeiam toda construção dos projetos no Scratch e estão presentes ao passo que os designers programam.

As Perspectivas Computacionais descrevem a compreensão dos scratchers de si mesmos, de suas relações com os outros e do mundo tecnológico ao seu redor. A articulação do PC e o Scratch descreve três elementos: a) Expressar-se no sentido de: **Eu posso criar**; b) Conectar-se consigo e com o outro em: **Posso fazer quando tenho acesso aos outros** e; c) Questionar a si e ao mundo em: **Eu posso fazer perguntas para entender o mundo**.

Toque em uma palavra oculta

É uma forma _____ de solucionar um problema.

Trata-se de uma _____ para se resolver um problema complexo.

É uma estratégia, um jeito de pensar, para resolver...

Não está diretamente relacionada a programação e ao...

No caça-palavras “[O que é Pensamento Computacional](#)” , você pode rever o que é fundamental no PC.

No *Scratch*, as crianças podem testar ideias de forma crítica, criativa e interativa, usando a mesma ideia do LEGO, onde os blocos de comando vão se encaixando à medida que o programa está sendo executado.

i

Lego = *Leg + godt*, que quer dizer, em dinamarquês, “brincar bem” ou “jogar bem”. As primeiras peças de Lego eram em madeira e foram criadas em 1916 por Ole Kirk Kristiansen. Mais tarde, em 1932, Ole Kirk funda a empresa Lego e, só em 1949, cria a versão em plástico como atualmente conhecemos. Com suas combinações quase infinitas, calcula-se que, com 6 tijolinhos, com 8 preguinhos cada, é possível fazer mais de 915 milhões de diferentes combinações.



Texto adaptado de [link](#) - Acesso em 03 dez 2024

Cada bloco do *Scratch* possui uma linguagem de programação com um comando que podem ser agrupados criando um algoritmo. As sequências de instruções, ou seja, os empilhamentos dos blocos, devem ser feitos de maneira ordenada e que faça sentido sintaticamente, produzindo, ao final, o resultado que o usuário almeja (Resnick, 2020). Além disso, ao utilizar os blocos de comando, a criança não se preocupa com a sintaxe de uma linguagem de programação, seu esforço cognitivo recai na criação de um projeto interativo e aplicável para resolver os mais diversos problemas. A Figura 46 apresenta a síntese das ideias apresentada quanto ao uso da LPV *Scratch*.

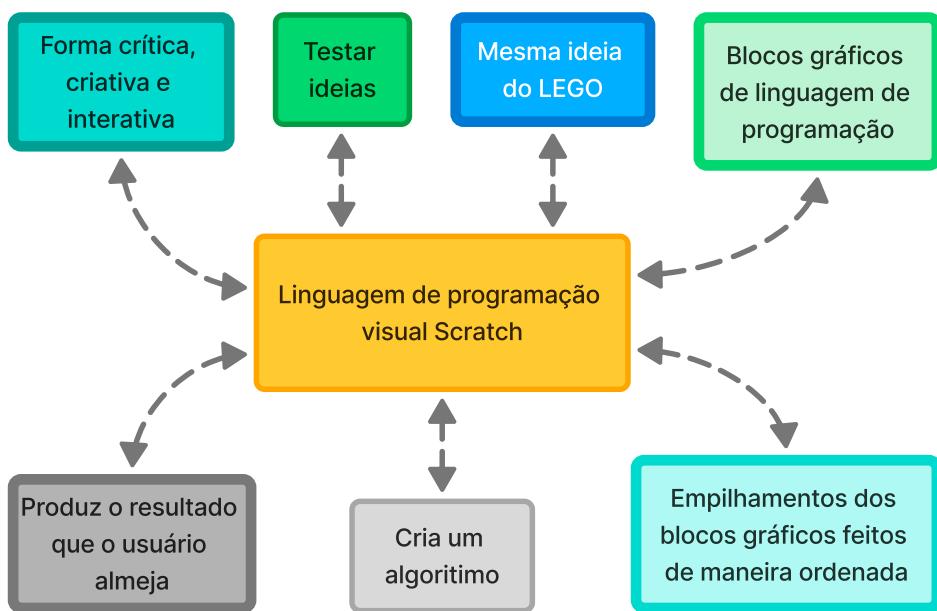
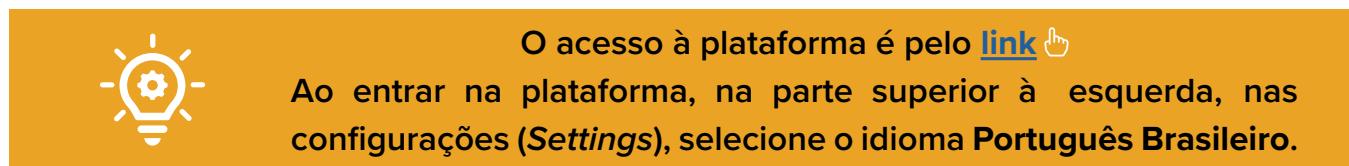


Figura 46: Síntese da Linguagem de Programação Visual *Scratch* - Fonte: A autora (2024)

O *Scratch* tem como foco a resolução de problemas ao proporcionar a criação de histórias, animações, músicas, jogos e artes, alinhados aos valores Construcionistas de Papert (1985)

2.2. Na prática



Se preferir pode navegar na plataforma sem fazer o cadastro. Mas se quer compartilhar os projetos feitos por você e sua turma, deve fazer o cadastro clicando em Aderir ao Scratch. Para criar os projetos, clique no ícone Criar, como mostra a Figura 47.

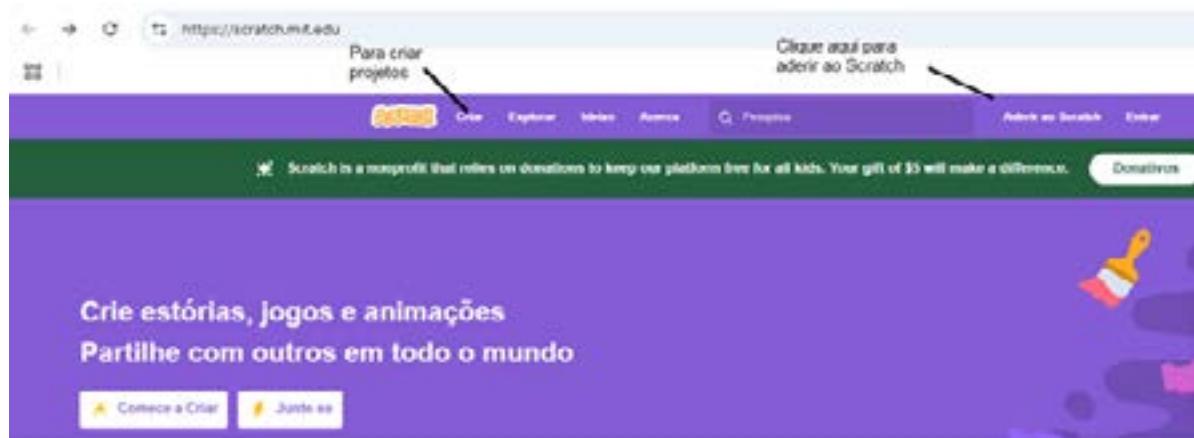


Figura 47: Print da tela inicial do Scratch - Fonte: A autora (2024)

Ao clicar neste ícone abrirá uma página que apresenta o cenário, os blocos, as personagens, entre outros elementos, para a criação de seu projeto, como a Figura 48. Esta parte é autoexplicativa.

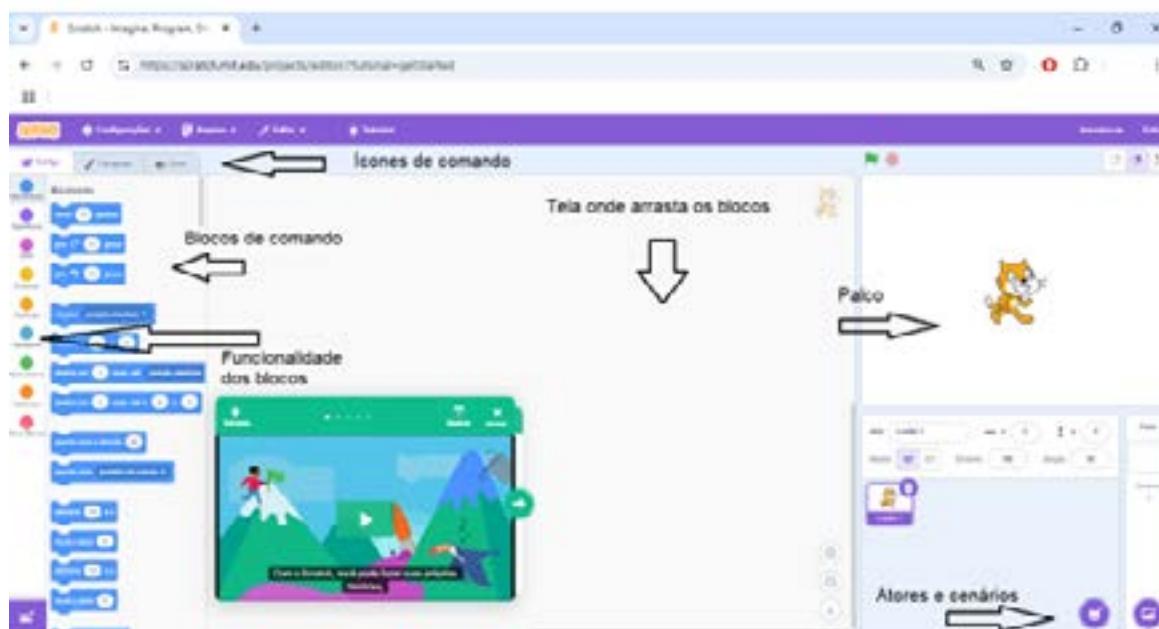


Figura 48: Print da interface do Scratch - Fonte: A autora (2024)



No [site](#) , você poderá baixar um guia com os Primeiros passos com o Scratch. Ele será útil para criar os projetos com a sua turma.

Se tiver dúvidas no processo de criação, no ícone **Ideias**, são disponibilizados tutoriais sobre criar uma história, fazer uma música, um jogo, alterar tamanho, gravar um som, entre outros, como demonstrado na Figura 49.

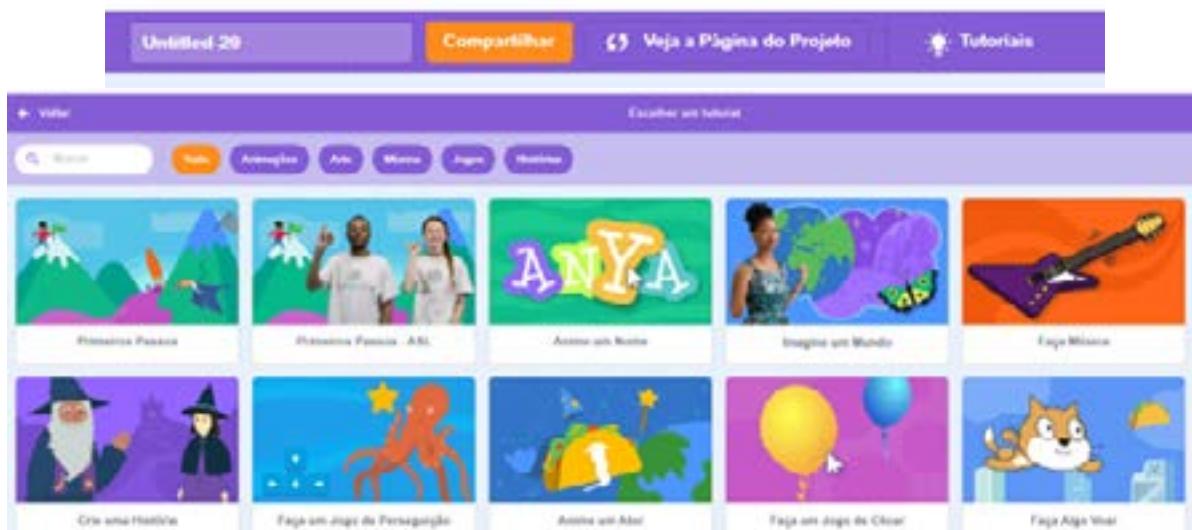


Figura 49: Print do acesso aos tutoriais para criação de projetos - Fonte: A autora (2024)

Se ainda tiver dúvidas, acesse mais tutoriais no site [Scratch Brasil](#) , como mostra a Figura 50.



Figura 50: Print do acesso à tutoriais do Scratch - Fonte: A autora (2024)

A BNCC (2018), ao apresentar a Competência 6, específica em matemática, afirma que os alunos devem ser incentivados a expressar, por meio de diferentes registros e linguagens, a descrição de algoritmos no enfrentamento de problemas em múltiplos contextos (Brasil, 2018, p. 267).

Também recomenda a representação do raciocínio por meio de sequências lógicas, generalização de padrões e regularidades. Estes elementos, conforme já comentamos, estão presentes nos processos do PC.

Competência 6

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) (BRASIL, 2018, p. 267).

A Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022), determina a importância de:

(EF03CO03) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções

A Resolução CEB 01/22 (Brasil, 2022) recomenda explorar situações cotidianas, como por exemplo fazer um café, traçar um trajeto, entre outros, com a proposta de que o PC não está diretamente ligado ao uso do computador, mas trata de uma estratégia para resolver um problema complexo de forma eficiente.

A proposta dessa unidade, portanto, é conhecer e investigar um projeto que envolve situações cotidianas, as quais, para serem resolvidas, exigem que se organize uma sequência de passos para realizar a tarefa eficazmente.

Sugerimos o projeto denominado de [Pensamento Algorítmico](#) ↗, que foi elaborado e postado por um *Scratchers* que utiliza os blocos de comando do *Scratch* para organizar ações realizadas no cotidiano. Se preferir, utilize o ícone de busca (como na Figura 51), digitando **Pensamento Computacional**, o qual apresenta vários projetos, dentre eles, o que sugerimos investigar e conhecer.



Figura 51: Print da página de busca no Scratch - Fonte: A autora (2024)

Uma página será aberta com vários projetos (Figura 52). Clique no projeto denominado de **Pensamento Algorítmico**.

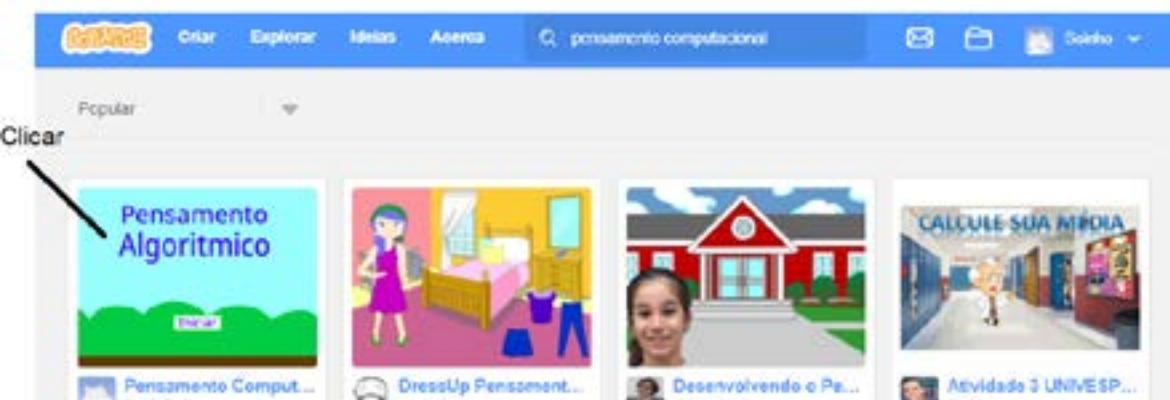


Figura 52: Print da página dos projetos do Scratch - Fonte: A autora (2024)

Acesse o projeto e após realizar as atividades propostas, pare e pense: *Você percebeu os pilares do PC neste projeto?*

Ao analisar o projeto “**Pensamento Algorítmico**”, percebemos que a intenção do scratcher era organizar um projeto para demonstrar que o PC está ligado à resolução de tarefas do dia a dia, como trocar uma lâmpada ou o pneu de um carro. Isto envolve definir e organizar uma sequência de passos para a solução de um problema (algoritmo). Para isso, foi preciso focar nas informações mais importantes do problema, separando-as em partes solucionáveis (decomposição), reconhecer que há um padrão que se repete (reconhecimento de padrões) e abstrair o que é mais importante e a ação que deve ser realizada para resolver o problema (abstração). Na Figura 53 apresentamos esta possível análise.

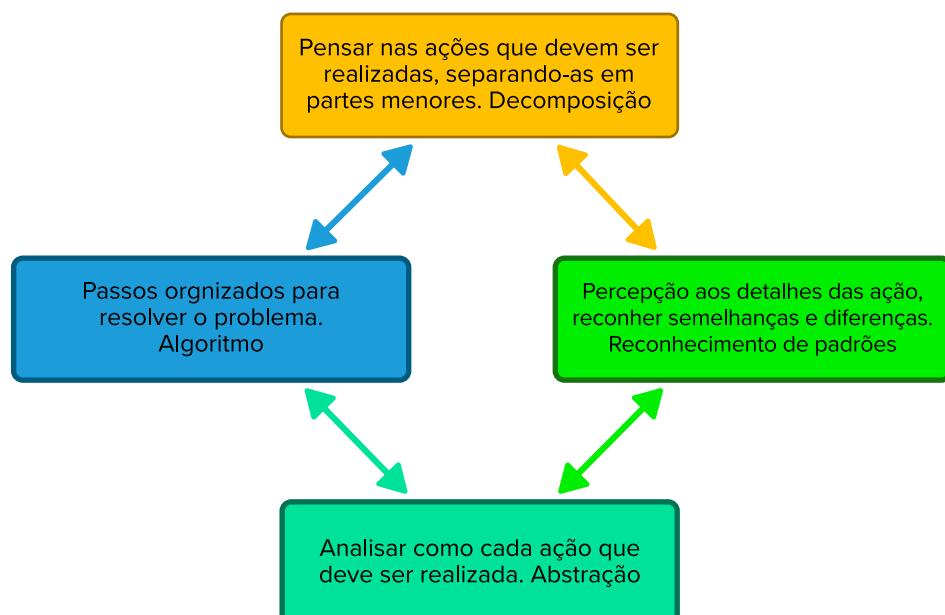


Figura 53: Análise do projeto e os pilares do Pensamento Computacional - Fonte: A autora (2024)

Para remixar este ou outro projeto, você pode clicar em “**Ver interior**”, como mostra a Figura 54 e ver os blocos de comando que foram utilizados.



Figura 54: Print da tela para visualizar o interior do projeto - Fonte: A autora (2024)

Ao visualizar quais blocos de comandos, você poderá acrescentar, modificar o cenário, o ator, acrescentar novos problemas de acordo com a sua realidade conforme demonstrado na Figura 55. Ao final pode salvar em sua pasta como remixado e utilizar com seus alunos.

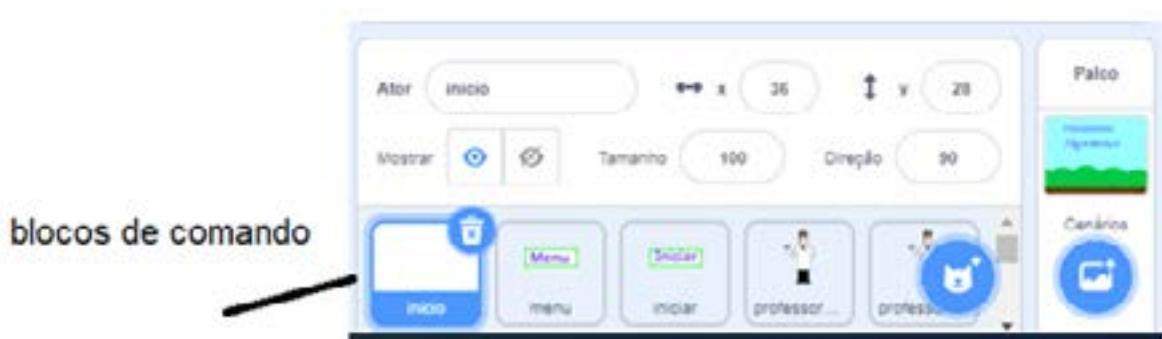


Figura 55: Print da tela que visualiza o interior do projeto - Fonte: A autora (2024)

Uma outra sugestão é explorar e remixar projetos que envolve conteúdos matemáticos. Se você digitar na busca a palavra “matemática” e aparecerá vários projetos, como vemos na Figura 56.



Figura 56: Print da tela dos projetos de matemática - Fonte: A autora (2024)

Escolha um destes projetos e explore seu interior, visualizando os blocos de comando utilizados. Com isso, você pode remixar de acordo com a necessidade de sua turma, ou se estiver adequado, aplicar este projeto.

Esses exemplos práticos possibilitam que os alunos compreendam para que são e como são organizados os algoritmos numa programação. Os métodos computacionais estão presentes na organização dos blocos de comando da plataforma do Scratch quando queremos construir um algoritmo para resolver determinado problema.

2.3. Texto de aprofundamento



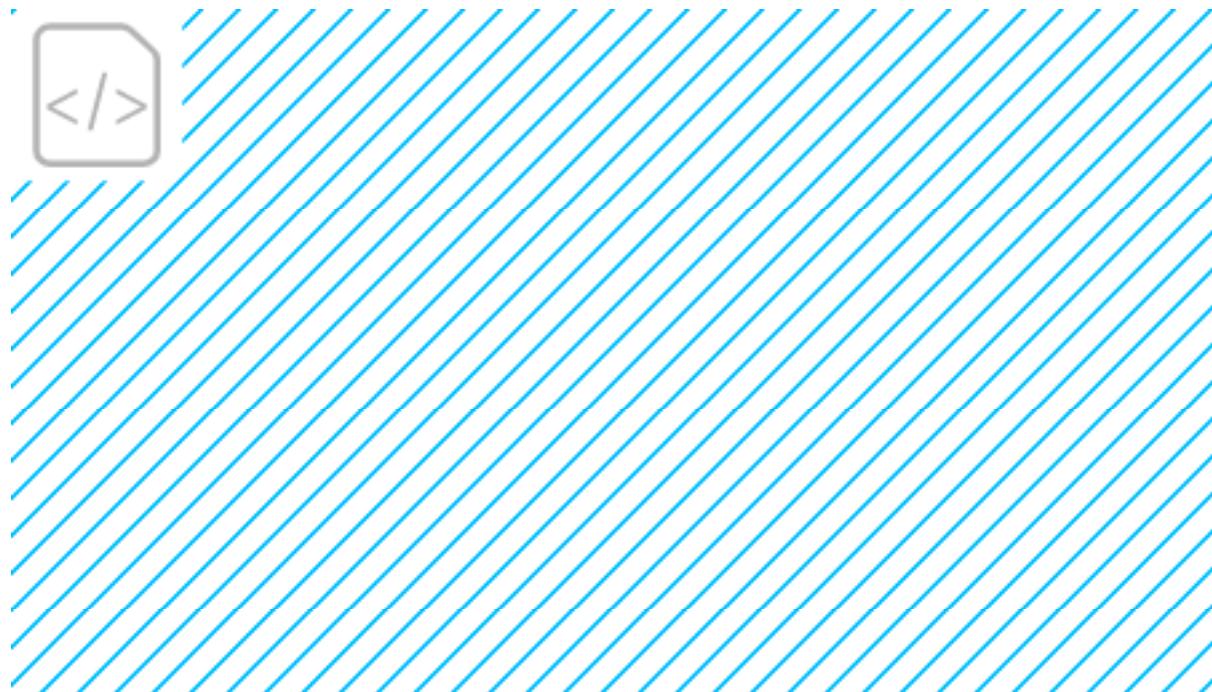
Como aprofundamento da temática indicamos o site [Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa \(RBAC\)](#) que, em parceria com a Fundação Lemann e com o MIT Media Lab, apresenta atividades com o PC plugado e desplugado com o enfoque da Aprendizagem Criativa.

Clique na aba superior em “Coleções Formativas”, acesse o “Scratch e computação criativa”, como na Figura 57. Navegue pelo site, assista aos vídeos, visualize atividades e leia um pouco mais sobre o assunto.

A screenshot of the RBAC website. At the top, there is a green banner with the text "Desbrave, explore e experimente a Aprendizagem Criativa!" and a small green leaf icon. Below the banner, there are four cards arranged horizontally, each with a yellow background and a green icon. From left to right: 1. "Introdução à Aprendizagem Criativa" with a magnifying glass icon. Below it: "Comece por aqui e explore o conteúdo da Aprendizagem Criativa para desbravadores!". 2. "O que é Computação Criativa?" with a laptop icon. Below it: "Explore cursos e os recursos para explorar a aprendizagem criativa por meio de atividades com o Scratch e computação!". 3. "Aprendizagem Criativa na Prática" with a lightbulb icon. Below it: "Explore mais sobre como integrar a abordagem da aprendizagem criativa à prática pedagógica.". 4. "Design para Aprendizagem Criativa" with a pencil and play button icon. Below it: "Explore vídeos curtos com dicas sobre os princípios de design para experiências com aprendizagem criativa.". The bottom of the screenshot features a thick green horizontal bar.

Figura 57: Print da tela de Aprendizagem criativa - Fonte: A autora (2024)

Outra sugestão é assistir ao vídeo da Prof. Dra. Flávia que apresenta a plataforma, os comandos, as funcionalidades e os projetos do Scratch. É uma oportunidade para tirar as dúvidas quanto aos blocos de comando e a elaboração de um projeto.



Disponível em:

Acesso em: 23/10/2024



3.1. Fundamentação Teórica



Segundo Resnick (2020), as tecnologias digitais por si só não transformam a sala de aula em espaços de reflexão, colaboração e expressão, pois o mais importante “[...] é propiciar oportunidades que incentivem explorações lúdicas e a criação de projetos significativos” (Resnick, 2020, p. 22), como ocorre ao utilizarmos a plataforma de LPV Scratch.

Jovens e crianças, ao redor do mundo, participantes da comunidade online do *Scratch*, compartilham seus projetos com histórias interativas, jogos e animações. Estas experiências os têm transformado em pensadores criativos por percorrem continuamente “[...] a espiral da aprendizagem criativa: imaginando, criando, brincando, compartilhando, refletindo e, então, imaginando novamente” (Resnick, 2020, p. 44). Estas características estão presentes nos quatro P's da aprendizagem criativa: **Projetos** – como uma compreensão do processo de criar, **Paixão** – interesse pelo que faz; **Pares** – a troca, o compartilhamento constrói um processo social; **Pensar brincando** – explorar, criar, assumir riscos e produzir coisas novas. A Figura 58 apresenta a síntese dessas ideias.

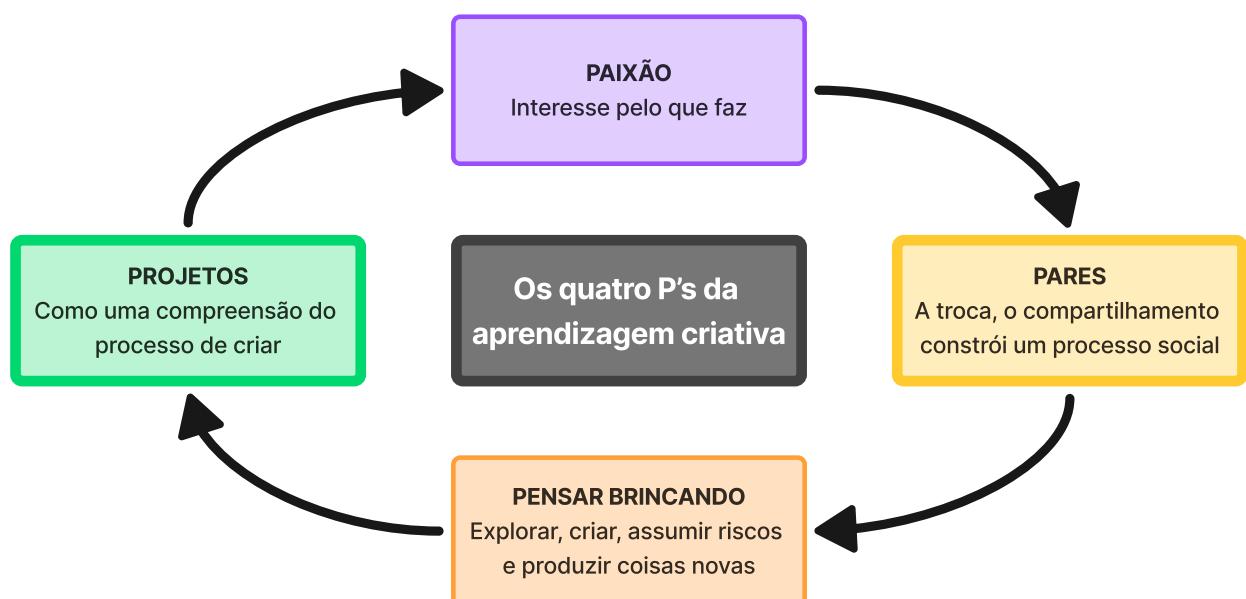


Figura 58: Síntese dos quatro P's proposto por Resnick (2020) - Fonte: A autora (2024)

Na unidade anterior desse módulo, explicamos como utilizar o Scratch e explorar as suas funcionalidades, informamos o seu acesso pelo [link](#) e o ícone Criar, como mostra a Figura 59.

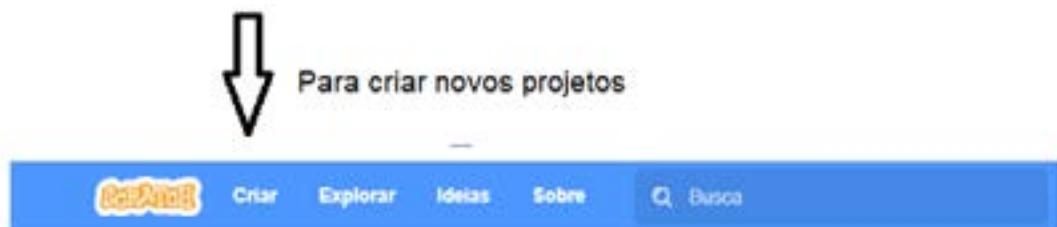


Figura 59: Print da tela do Scratch para criar novos projetos - Fonte: A autora (2024)

O aplicativo é autoexplicativo e acessível. Na tela principal se apresenta todos os blocos de comandos e as suas funcionalidades, o arrastar dos blocos e o palco. Na parte superior à esquerda, você encontra os ícones de comando separados por Códigos, Fantasias e Sons. Os atores e os cenários podem ser modificados clicando na parte inferior à direita, como Figura 60 a seguir.



Figura 60: Print das funcionalidades do Scratch - Fonte: A autora (2024)

Ao clicar na parte superior à esquerda, no ícone **Código**, aparecem os seus blocos de comandos (Figura 61).



Figura 61: Print da tela dos ícones de comando Código - Fonte: A autora (2024)

Na sequência, no Quadro 1, explicamos detalhadamente cada funcionalidade de cada ícone de comando.

Quadro 1: Funcionalidades dos ícones de comandos do Scratch - Fonte: A autora (2024)

Ícone	Explicação
	Responsável por movimentar o ator, colocando-o em qualquer lugar do palco, dar a sua posição no cenário, mudar de direção ou rotação, colocar o número de passos para frente ou para trás, giros para direita ou esquerda, entre outros.
	Blocos de interação com o usuário, mudanças de trajes/fantasia, cenários, aparecer, acrescentar ou desaparecer efeitos, cores, diálogos.
	Tocar os sons escolhidos pelo usuário, alterar o volume, aplicar efeitos sonoros, importar sons, entre outros.
	Blocos de comando para iniciar ou parar o jogo, animação, troca de eventos para quando receber ou trocar de mensagem, etc.
	São as estruturas lógicas de conexão dos blocos como esperar, repetir, se então, criar e apagar clone etc.
	Os blocos de comando para mudar de cor, perguntas, posições, acrescentar ruídos, cronômetro, ir para outro cenário, entre outros.
	Blocos para realizar as operações como de adição, multiplicação, subtração ou divisão, maior ou menor, números aleatórios etc.
	Podem ser criadas para mudar, adicionar, mostrar, encontrar uma variável.
	Oportunidade de criar seus blocos conforme a necessidade para o projeto.

Com o ícone de comando **Fantasia**, demonstrado na Figura 62 é possível preencher, contornar, modificar, remodelar, apagar, mudar de cor, agrupar e desagrupar, selecionar e escolher nova fantasia que se adéque melhor ao projeto que se pretende realizar.

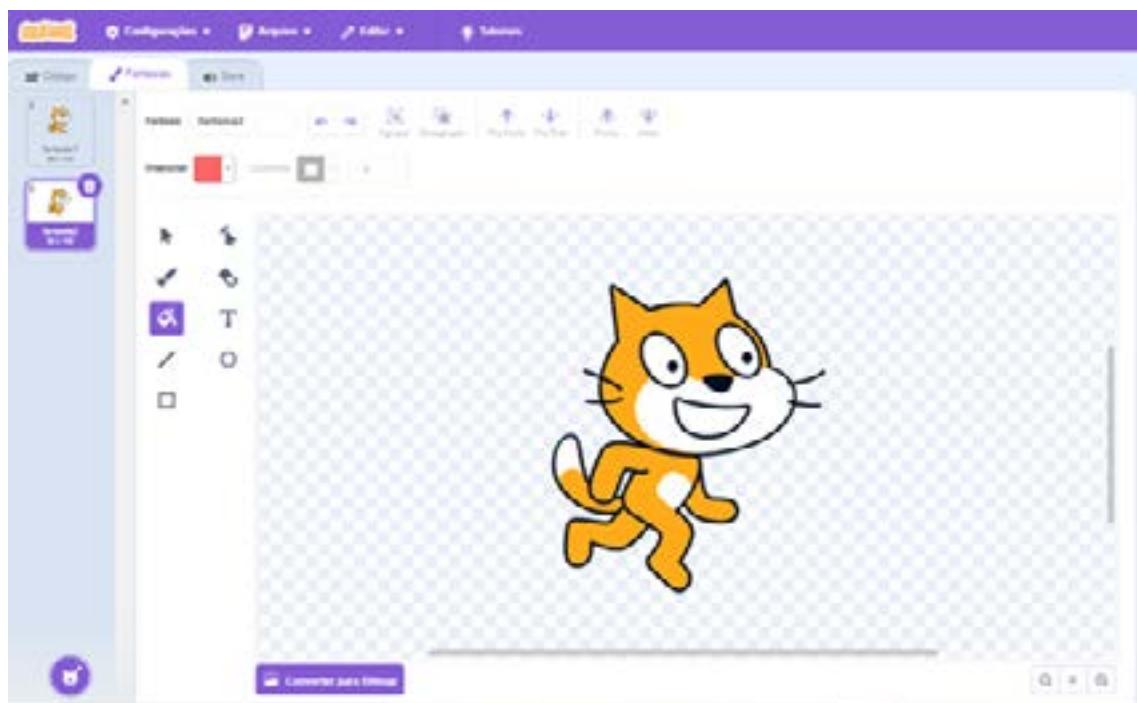


Figura 62: Print dos comandos do ícone Fantasia - Fonte: A autora (2024)

Já o ícone Sons altera a intensidade do som, para ir mais devagar ou acelerar, silenciar, entre outros, conforme a Figura 63.



Figura 63: Print da tela do ícone Sons - Fonte: A autora (2024)

As modificações podem ser feitas antes ou durante a elaboração do projeto. Os alunos precisam ter o conhecimento das funcionalidades dos ícones de comando para que atuem como programadores, pois “Tornar-se fluente, seja na escrita ou na programação, ajuda a desenvolver seu pensamento, desenvolver sua voz e desenvolver sua identidade. (Resnick, 2020, p. 78, grifo do autor). Além disso, “[...] ao se perceberem como criadores, confiam em sua capacidade de criar e expressar suas ideias fluentemente com as tecnologias” (Resnick, 2020, p. 81)

Quanto ao palco, onde serão organizados os projetos, basta arrastar os blocos selecionados para executar as ações como sons, imagens, variáveis, sensores, operadores, entre outros. Se você arrastou um bloco que não era necessário ou que estava errado, basta arrastá-lo de volta.



Se tiver alguma dúvida, é possível acessar os diversos tutoriais interativos do Scratch online destinados aos professores na formulação de projetos e para condução de suas aulas pelo [link](#) . Você pode acessar, também, o [site](#) .

Outra sugestão para rever as funcionalidades dos blocos de comando é por meio do Jogo O print da tela do jogo pode ser vista na Figura 64.

Para rever as funcionalidades dos blocos de comando, você pode acessar o Jogo “[Scratch](#)” elaborado por um dos scratchers. O print da tela do jogo é apresentado na Figura 64.

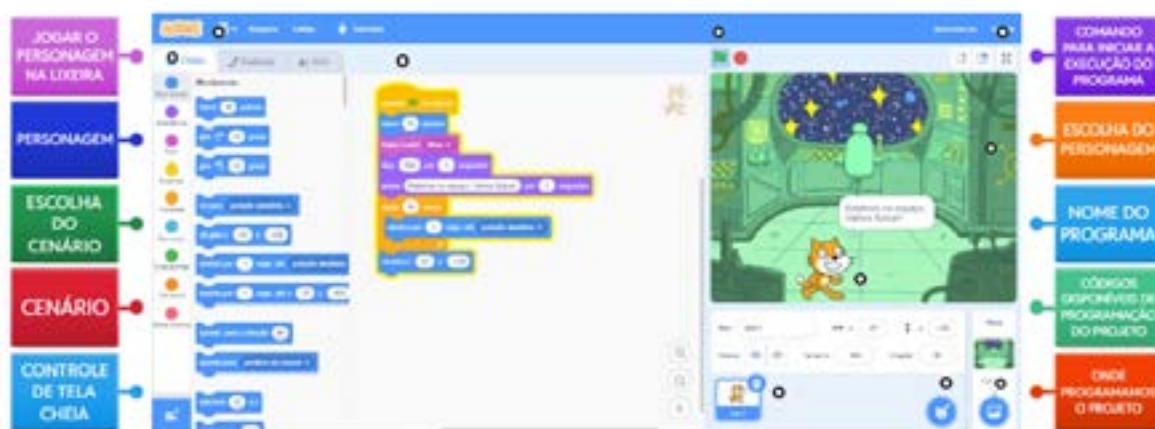


Figura 64: Print da tela do jogo “Scratch” - Fonte: A autora (2024)

A ideia, segundo Resnick (2020, p. 19), é “[...] criar experiências de aprendizagem que sejam mais mão na massa, significativas e colaborativas para crianças e adolescentes”, incentivando explorações lúdicas e a criação de projetos que tenham mais significado para eles.

É nessa perspectiva que utilizaremos o *software* de PV Scratch para organizar uma prática considerando os pilares do PC, a BNCC (2018) e a Resolução CEB 01/22 (BRASIL, 2022).

3.2. Na prática



Orientamos que, na elaboração dos projetos, considere o nível de dificuldade – que deve ser gradativo – conforme o ano em que o aluno estuda.

Para esta prática, selecionamos a habilidade da BNCC, da área de Matemática, da Unidade Temática Números:

(EF03MA10) Identificar regularidades em sequências ordenadas de números naturais, resultantes da realização de adições ou subtrações sucessivas, por um mesmo número, descrever uma regra de formação da sequência e determinar elementos faltantes ou seguintes.

A Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022), no eixo do Pensamento Computacional, a habilidade de:

(EF03CO01) Associar os valores ‘verdadeiro’ e ‘falso’ a sentenças lógicas que dizem respeito a situações do dia a dia, fazendo uso de termos que indicam negação.

O “Jogo de Perguntas e Respostas” sugerido foi organizado para atender as habilidades descritas acima. Ele pode ser acessado pelo [link](#). A intenção é apresentar problemas com sequências numéricas para que possam ser resolvidas pelos alunos. Além de dar a opção ao professor para que adapte de acordo com contexto de sua sala de aula e aplique com seus alunos.

Além desse projeto, selecionamos alguns projetos que merecem destaque:

Clique no ícone para acessar:



Clique no ícone para acessar:



Clique no ícone para acessar:



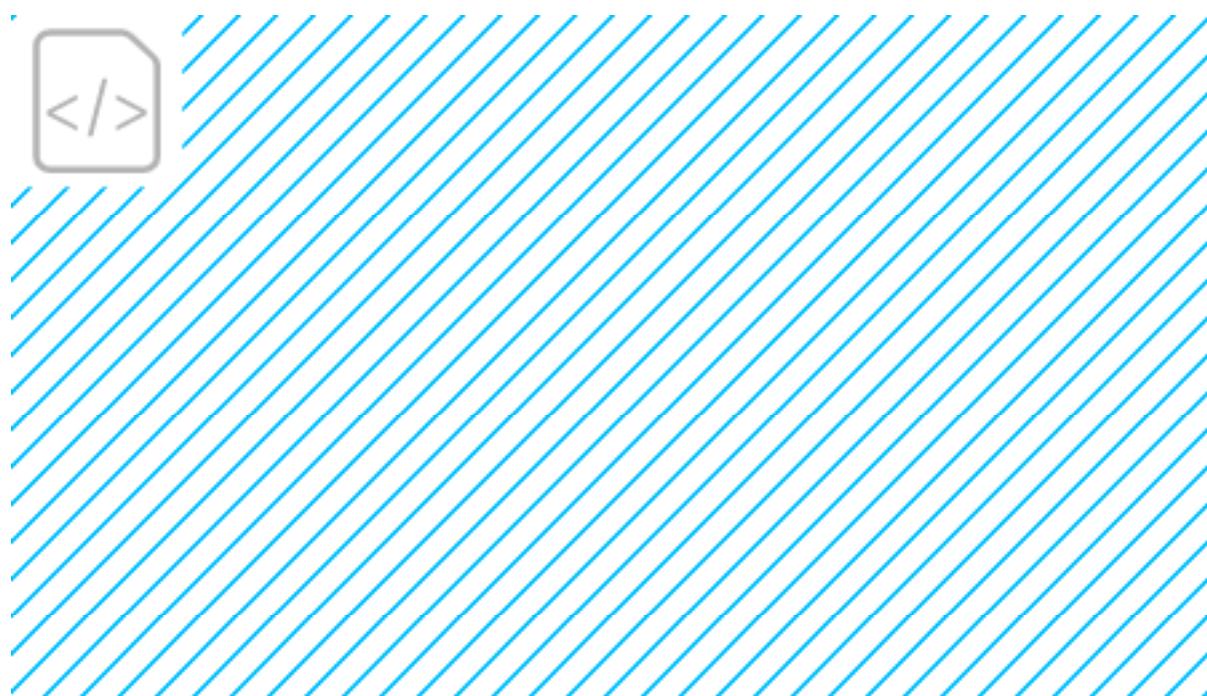
3.3. Texto de aprofundamento



O artigo “[Atividades plugadas e desplugadas na educação infantil no desenvolvimento do pensamento computacional](#)” ↗, retrata uma experiência de Pensamento Computacional na Educação Infantil, a qual poderá ser aplicada tanto para o 1º ano quanto para o 2º ano.

Com base no aplicativo *Code-a-pilar* da *Fisher Price*, desenvolvido pela Mattel, os pesquisadores associaram a música e a produção dos alunos para desenvolver o Pensamento Computacional nas crianças da Educação Infantil. Vale a pena ler este artigo para perceber que o PC no cotidiano escolar aponta um caminho no qual as práticas pedagógicas podem ser significativas para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Indicamos, também, o vídeo (parte 2) com a prof. Dra Flávia, que apresenta de maneira didática as funcionalidades do Scratch com exemplos de como elaborar ou conduzir a elaboração de projetos com seus alunos.



Disponível em:

Acesso em: 23/10/2024



UNIDADE 4 - Programando com o Pilas Bloques

4.1. Fundamentação Teórica



Você conhece o Pilas Bloques?

O Pilas Bloques é uma plataforma digital argentina desenvolvida a partir da iniciativa do [Program.AR](#) da Fundação Sadosky, em parceria com a Universidade de Buenos Aires (UBA); a *Universidad Nacional de Quilmes* (UNQ) em Bernal, província de Buenos Aires; a *Universidad Nacional de Córdoba* (UNC), em Córdoba e a *Universidad Tecnológica Nacional* (UTN), em Buenos Aires.

Segundo os idealizadores, a plataforma é simples, visual e intuitiva, sua organização em blocos permite que a linguagem de programação seja mais compreensível ao aluno. O que significa que cada conceito abstrato de uma programação é apresentado visualmente, o que possibilita a organização sistemática e precisa da programação que será seguida pela máquina.

É um aplicativo gratuito e aberto para ensinar e aprender a programar através de blocos. Busca promover, em estudantes de todos os níveis, a construção de conhecimentos que lhes permitam compreender, apropriar-se e transformar a tecnologia digital e computacional, para participar criticamente do mundo contemporâneo.

Disponível no [site](#)

Acesso em: 04/12/24.

A ideia, nesse sentido, é programar utilizando blocos de comando que podem ser selecionados, arrastados e encaixados na janela gráfica. Os blocos de comando se baseiam nas ideias do *software* de Programação Visual *Scratch*, porém com a diferença de que no *Pilas Bloques* há a proposição de desafios ou problemas apresentados em forma de esquemas e quadros, e cabe ao aluno organizar os blocos de comando de tal forma que o desafio ou problema proposto seja resolvido.

Para usar o aplicativo *Pilas Bloques*, você pode fazer o [download](#) utilizando-o offline ou, se preferir, utilizá-lo online. É só acessar e clicar em **Explore a versão online**, como pode ser visto na Figura 65. Para traduzir, basta clicar em cima da página com o botão direito de mouse e selecionar **Traduzir para o Português**.

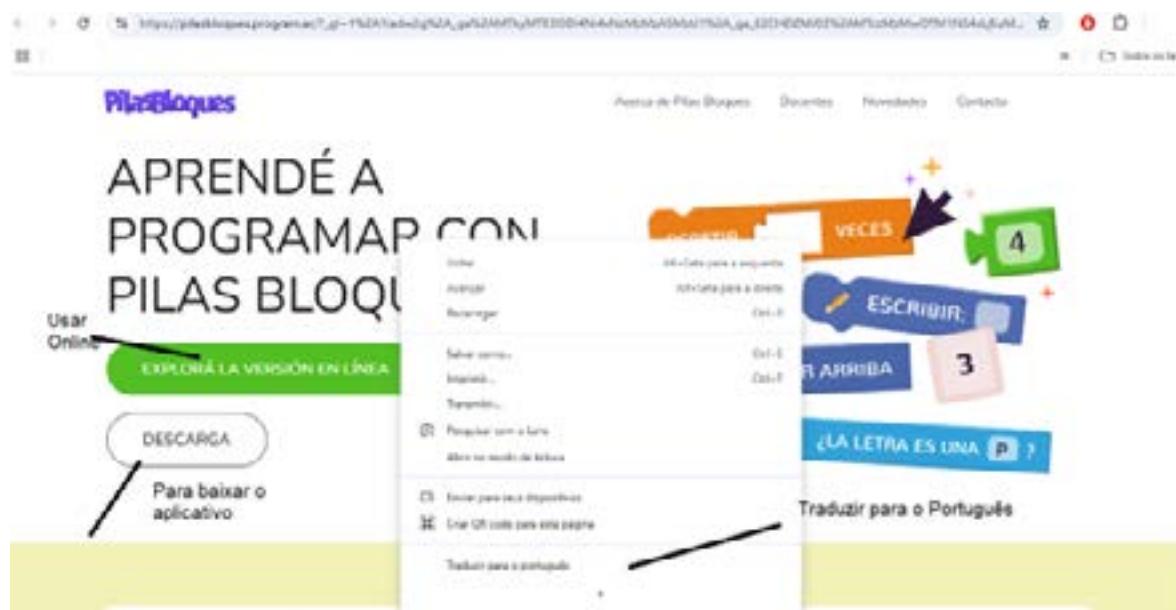


Figura 65: Print da tela inicial do Pilas Bloques - Fonte: A autora (2024)

Ao acessar o aplicativo, abrirá uma página que apresenta os desafios e problemas separados por Ciclo – Principiante, Intermediário e Avançado, como mostra a Figura 66, que corresponde aos alunos entre 5 a 8 anos, entre 9 a 12 anos e, acima de 13 anos, respectivamente. Se o aluno preferir, ele pode criar desafios e compartilhar com os demais usuários do aplicativo.

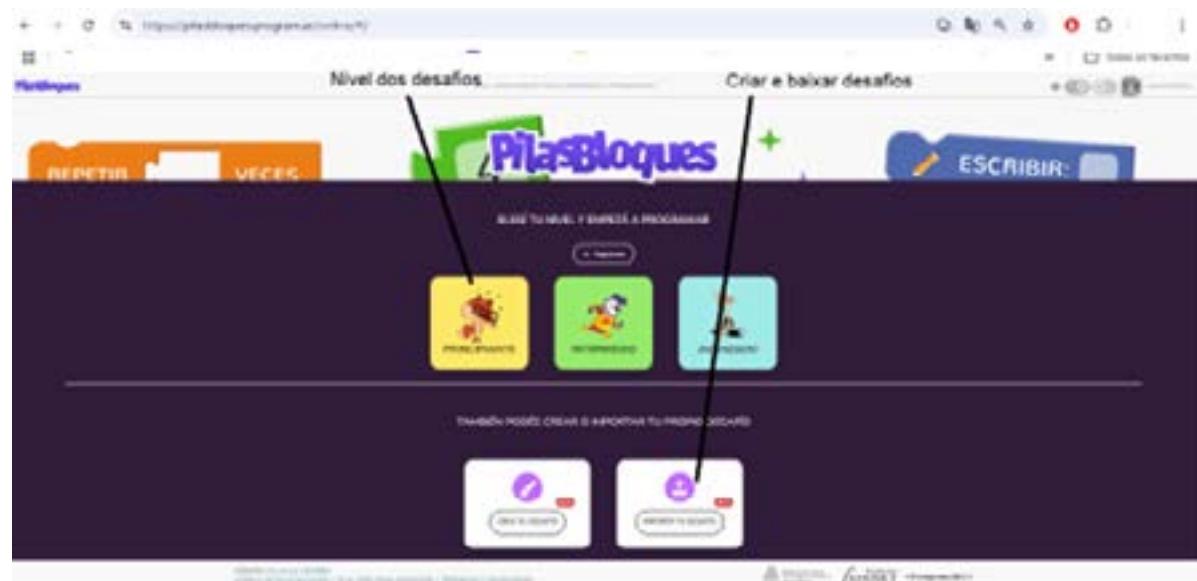


Figura 66: Print da tela dos desafios do Pilas Bloques - Fonte: A autora (2024)

Por ser organizado por níveis de dificuldades, é acessível desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Para tanto, possui manuais destinados aos professores que orientam, por meio de sequências didáticas, como explorar o aplicativo objetivando desenvolver o PC nos alunos.

São quatro manuais com os títulos *Ciencia de la computación para el aula*. O primeiro é destinado ao 1º ciclo da escola primária voltado para o ensino de crianças entre 5 e 8 anos de idade –no Brasil, seriam estudantes da Educação Infantil, dos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental. O do 2º ciclo destina-se às crianças entre 9 e 12 anos –no Brasil, estudantes do 4º ao 7º ano. Os demais manuais do ciclo básico e do ciclo secundário são destinados aos alunos de 13 anos em diante –no Brasil, seria do 8º ano ao Ensino Médio. [Os manuais](#) podem ser baixados clicando em cada ícone disposto na figura de cada manual, como vemos na Figura 67.



Figura 67: Print da tela dos manuais - Fonte: A autora (2024)

Em cada um dos manuais, inicialmente são apresentados os agradecimentos aos participantes da elaboração do material e a explicação sobre o processo de sua escrita. Depois, lemos introdução com os objetivos e as orientações de como explorar o manual. Em cada capítulo, uma área temática é abordada envolvendo o uso dos computadores e a programação, sendo os conceitos básicos aos mais elaborados organizados gradativamente. Além disso, são elencadas as sequências didáticas alinhadas com os conceitos que exploram tanto o PC plugado como o desplugado.

Segundo os autores, os manuais devem ser utilizados junto ao aplicativo, pois além de mostrarem como encaminhar com sucesso a resolução dos desafios e problemas apresentados no aplicativo, os manuais trazem discussões sobre o ensino da computação nas escolas, o funcionamento e uso dos computadores e da internet, a inteligência artificial, entre outras discussões “[...] que são fundamentais para compreender o mundo cada vez mais tecnológico em que vivem e se desenvolvem os alunos que hoje passam pela sua escolarização” (Czemerinski et al, 2018, p. 7. Tradução nossa). Conhecimentos estes importantes para que os alunos possam ser cidadãos ativos na sociedade em rede, interagindo e selecionando de maneira criteriosa o seu uso.

4.2. Na prática



Como dito anteriormente, o aplicativo e o manual devem ser acessados conjuntamente. Como atividade prática, realizaremos essa conexão ao selecionar no aplicativo o **Desafio 1** do caderno do nível principiante 1, apresentado na Figura 68, e as orientações do manual em como encaminhá-lo.

No **Desafio 1**, o personagem Duba precisa mover-se no tabuleiro, percorrendo um trajeto, evitando colidir com pedras e percalços no meio do caminho, para que, ao final, alcance e coma o churrasco. Para isso, o aluno deve organizar os blocos de comando de tal forma que o personagem realize o trajeto e resolva o desafio proposto.



Figura 68: Desafio 1 do nível principiante - Fonte: A autora (2024)

O manual apresentado na Figura 69 instrui sobre o modo que o professor deve encaminhar a aula a fim de que o aluno consiga resolver o **Desafio 1** do nível principiante. Nesse manual, há a indicação de realizar a atividade em dupla ou individualmente, as aprendizagens que se espera desenvolver, os materiais que podem ser utilizados e o objetivo da atividade.

Actividad 1
La puma Duba tiene hambre!

DE A DES

OBJETIVO
- Establecer un vínculo entre el diseño de algoritmos y la construcción de programas en otros lenguajes.

MATERIALES
- Taza
- Pergamino
- Ficha para imprimir

DESARROLLO
En esta actividad se presenta un desafío para resolver con computadora, muy similar a los que se presentarán en las siguientes actividades, en los que al deberán utilizar un entorno de programación. El objetivo es establecer un vínculo entre los conceptos y habilidades trabajadas al escribir algoritmos y programas en papel y la construcción de programas que una computadora puede ejecutar.
Para iniciar la actividad, repasaremos brevemente el concepto de algoritmo. Preguntaremos: "¿Qué es un algoritmo? ¿Para qué sirve? ¿Recuerdan algún ejemplo?". Se pueden ir escribiendo algunos ejemplos en el cuaderno (por ejemplo, un algoritmo para hacer torta chocolateada con azúcar). Luego, recordaremos que podemos utilizar lenguajes de programación para describir algoritmos y preguntaremos cuáles se utilizan en las actividades anteriores: el lenguaje de las figuras geométricas para escribir coreografías; y el lenguaje de bloques de la Mano Robot.

A continuación, repartimos la ficha y presentamos el problema. Consiste en pensar un algoritmo y construir un programa para que la puma Duba se mueva por un tablero para comer el churrasco, invitando chocar con piedras y carbón.

Escenario de la actividad

Figura 69: Print do manual - Fonte: A autora (2024)

Na sequência, o manual apresenta uma ficha com a atividade do **Desafio 1**, como vemos na Figura 70, e apresenta a opção de recortar os blocos de comando para que o aluno organize e resolva o desafio proposto de forma desplugada.



Figura 70: Print da ficha de atividade do desafio 1 - Fonte: A autora (2024)

O **Desafio 1** corrobora com a Competência 6, específica da matemática, a qual orienta sobre a importância de resolver problemas nos quais são criadas situações imaginadas, como a apresentada. Além disso, é preciso saber expressá-las utilizando diferentes linguagens para descrever um algoritmo, como ocorre a organização dos blocos de comando do Pilas Bloques.

“Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados)

(Brasil, 2017, p. 267)

Lembramos que a definição de algoritmo, dada pela BNCC (Brasil, 2018), perpassa pela sequência finita de passos organizados e ordenados que podem resolver um problema.

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 [...].

(Brasil, 2017, p. 271)

No documento anexo à Resolução CEB 01/22 (Brasil, 2022), na forma da habilidade para o 1º ano, lemos:

(EF01CO03) Reorganizar e criar sequências de passos em meios físicos ou digitais, relacionando essas sequências à palavra ‘Algoritmos’.

Como primeira conclusão, notamos que os conceitos envolvidos na organização dos blocos de comando para resolver o **Desafio 1** estão relacionados com a criação de uma sequência e descrição de passos de um algoritmo (Habilidade EF01CO03), que usa a linguagem textual ou pictográfica (Competência 6). Além disso, se considerarmos as habilidades desenvolvidas na atividade, há uma relação entre a organização dos blocos de comando para a construção do algoritmo, seja ele no papel ou no aplicativo, e a construção de um programa que usa um conjunto predeterminado de instruções para que o computador possa executar e resolver um problema.

Consideramos a proposta do Pilas Bloques, como programação visual por blocos, uma estratégia válida para que as crianças em fase de alfabetização desenvolvam o PC e estabeleçam uma relação PME. Elas simulam as instruções que um programador dá ao computador para realizar determinada tarefa, ao arrastar os blocos de comando na tela do computador (plugado), recortam esses blocos e os colam de maneira organizada (desplugado), o que estimula os pilares do PC como a abstração, a decomposição e o reconhecimento de padrões.

4.3. Texto de aprofundamento



Como aprofundamento da temática, indicamos a leitura da introdução (da p. 11 à p. 20) do manual 1º ciclo para entender a proposta do Pilas Bloques.

Além disso, a leitura da p. 57 à p. 72, deste mesmo manual, apresenta uma sequência didática com a temática de **Algoritmos e Programas** com atividades desplugadas de situações do dia a dia que podem ser aplicadas em sala de aula com os alunos do 1º ao 3º ano. Apesar de estar escrito em espanhol, é possível ler e entender a proposta dos autores.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. **Tese (Doutorado em Informática na Educação).** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, 2017.

BRASIL, Conselho Nacional da Educação/ Câmara da Educação Básica. **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC**, 2022.

Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>

Acesso em 18 jun. 2023.

BRASIL, Resolução 1, de 04 de outubro de 2022. **Normas sobre computação na Educação Básica – Complemento da BNCC**. Brasília: DF. Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação, 2022.

Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>

Acesso em 19 jun. 2023.

BRENNAN, K. RESNICK, M. *Novos frameworks para estudar e avaliar o desenvolvimento do pensamento computacional*. Trabalho apresentado na reunião anual da **American Educational Research Association**, Vancouver, Canadá, 2012.

CZEMERINSKI, H. et. al. **Ciencias de la computación para el aula**: 1er. ciclo de primaria: libro para docentes. 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación Sadosky, 2018. Libro digital, PDF.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Rev. Bras. Estud. Pedagógicos**. Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, Dec. 2016.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-66812016000300534&lng=en&nrm=is

MOTTA, M. S., SILVEIRA, I. F. Contribuições do Superlogo ao ensino da Geometria. **Rev. Informática na Educação: teoria e prática**. Porto Alegre, v.13, n.1, jan./jun. 2010.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman. Afira V. Ripper. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Tradução Sandra Costa. Ed. Revisada. Ed. Artmed. 2008.

RESNICK, M. **All I Really Need to Know (About Creative Thinking)** I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. Conference: Proceedings of the 6th Conference on Creativity & Cognition, Washington, DC, USA, June 13-15, 2007

RESNICK, M. **Jardim de Infância para vida toda**: Por uma Aprendizagem Criativa, Mão na Massa e Relevante para Todos. Editora Penso: Porto Alegre- RS, 2020.

TALL, D. **How humans learn to think mathematically**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

TALL, D. The Transition to Formal Thinking in Mathematics. **Mathematics Education Research Journal**. Vol. 20, No. 2, 2008, p. 5- 24.

VIEIRA, M. F. V. Pensamento computacional com enfoque construcionista no desenvolvimento de diferentes aprendizagens. **Tese (Doutorado em Educação)**. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, SC, 2018).



MÓDULO 4

EPÍLOGO: Retomando os Conceitos e as Relações entre o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar

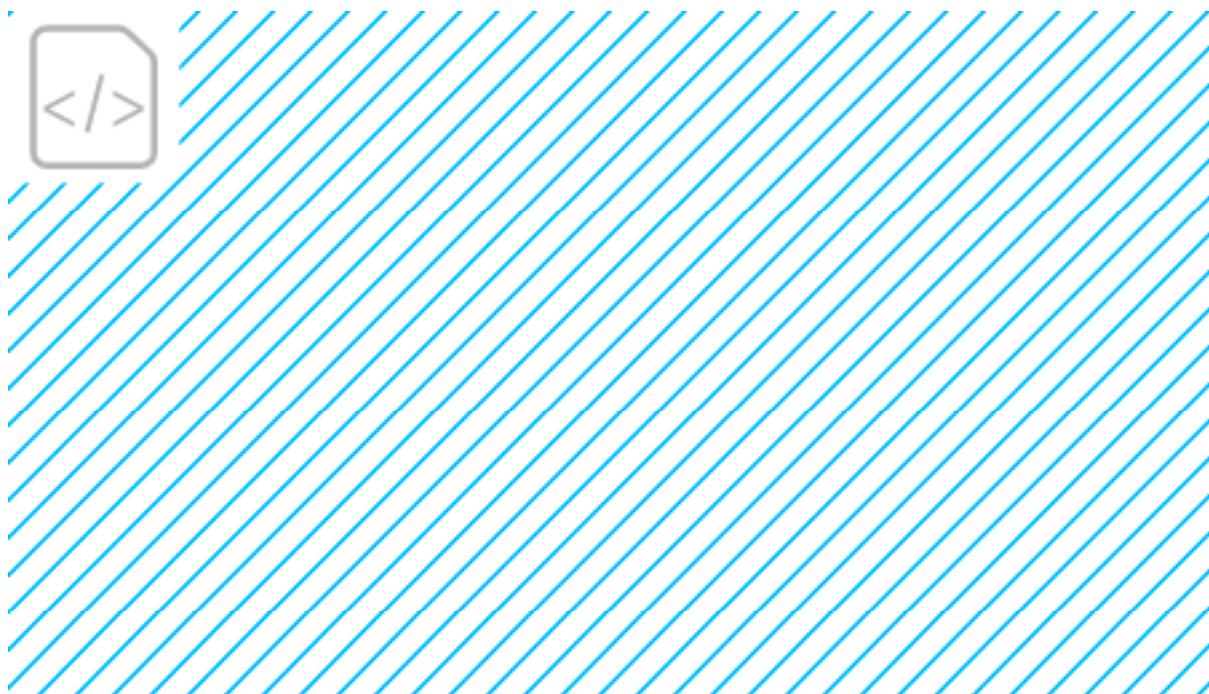
UNIDADE 1 - Retomando os principais conceitos

1.1. Fundamentação Teórica



Pare e pense: *O que você entendeu sobre Pensamento Computacional (PC)?*

Relembre o PC na Educação Básica, retomando ao Módulo 1 deste material, ou revendo a palestra do Prof. Dr. Christian Brackmann, em que há explicações mais detalhadas sobre esse assunto.



Disponível em:

Acesso em: 23/10/2024



Desde do início deste Livro Digital Interativo (LID), em cada uma dos módulos e unidades, apresentamos práticas pedagógicas que relacionam o PC, seja ele plugado ou desplugado, ao PME, pois acreditamos na importância da resolução de problemas que envolvem ambos os pensamentos para o processo de ensino e aprendizagem. Esta proposta se justifica pelo fato de que as sugestões que relacionam o PC e o PME,

principalmente ao que se referem aos conceitos de programação, servem para “[...] resolver os seus problemas, para criar e para descobrir novas questões que podem ser exploradas produtivamente” (Valente, 2016), seja ela na matemática ou em outra área de conhecimento.

Nessa mesma ótica, Brackmann (2017) afirma que o PC pode contribuir para a resolução de problemas, utilizando para isso os conceitos de Ciência da Computação e apresentando, assim, os seus quatro pilares. Relembre esses pilares do PC compilados por Brackmann (2017) conforme a Figura 71.

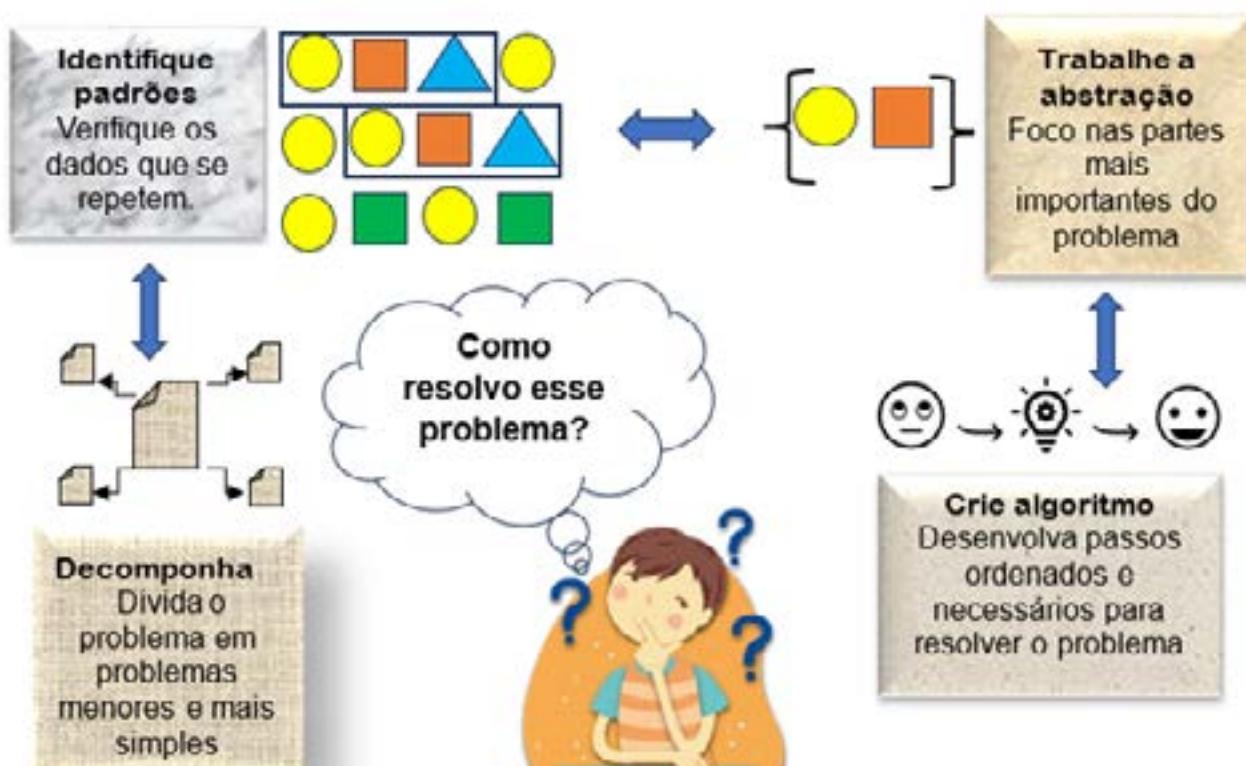
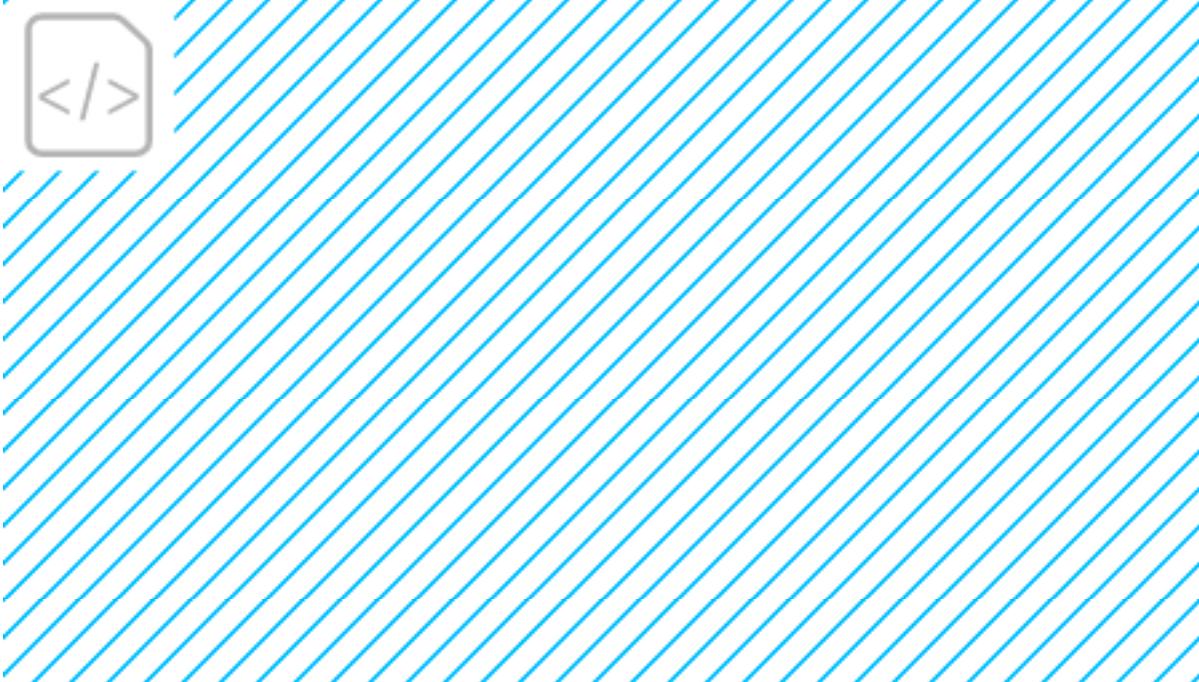


Figura 71: Os pilares do Pensamento Computacional - Fonte: A autora (2024)

Em relação ao PC desplugado, este é mais do que não utilizar uma máquina para resolver problemas. Diz respeito à elaboração de práticas pedagógicas voltadas para a descoberta, as reflexões e ações, na perspectiva de “[...] construir um caminho investigativo e metodológico para a sala de aula de cada docente, conforme sua disciplina e tipificação da escola, organizado pelo Pensamento Computacional” (Bona, 2021, p. 59).

Acredita-se que com o uso dessas atividades desplugadas (sem a necessidade de máquinas) é possível ensinar Pensamento Computacional de maneira mais acessível, ou seja, usando basicamente papel, tesoura, canetas, lápis de colorir, cola e demais materiais escolares de uso comum (Brackmann et al., 2017, p. 983).

A reportagem apresenta a proposta de acesso ao PC por meio de atividades desplugadas de acordo com a proposta do Prof. Dr. Brackmann.



Disponível em:



Acesso em: 02/11/2024

Trabalhar com objetos tangíveis do mundo real é um princípio central do construcionismo de Papert (Papert e Harel, 1991) (que se baseia no construtivismo). Assim, os princípios construtivistas sustentam as estratégias de usar abordagens mais cinestésicas e ativas no ensino da Computação em sala de aula (Brackmann, 2017, p. 50).

Além disso, “A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam também as tecnologias cotidianas até pessoas não-técnicas” (Brackmann, 2017, p. 50). Por isso, podemos substituir a instrução de técnicas presente em sala de aula, que

comumente utilizamos com alunos no início da escolarização, por atividades lúdicas, jogos e tarefas cinestésicas que envolvem movimentos e percepções para aprender os conceitos da Ciência da Computação, proporcionando esse conhecimento às crianças sem acesso às tecnologias digitais.

Brackmann (2017), ao indicar atividades nessa perspectiva, ressalta que na resolução de problemas – por meio do PC desplugado – há a presença dos pilares da abstração e do algoritmo que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, atividades cinestésicas se fundamentam nas práticas pedagógicas de PC com enfoque Construcionista ao oferecer aos alunos a oportunidade da descoberta, construção, elaboração, reflexão, atribuindo significado ao que se está aprendendo, pensar sobre algo, aplicar a, brincar com (Papert, 2008).

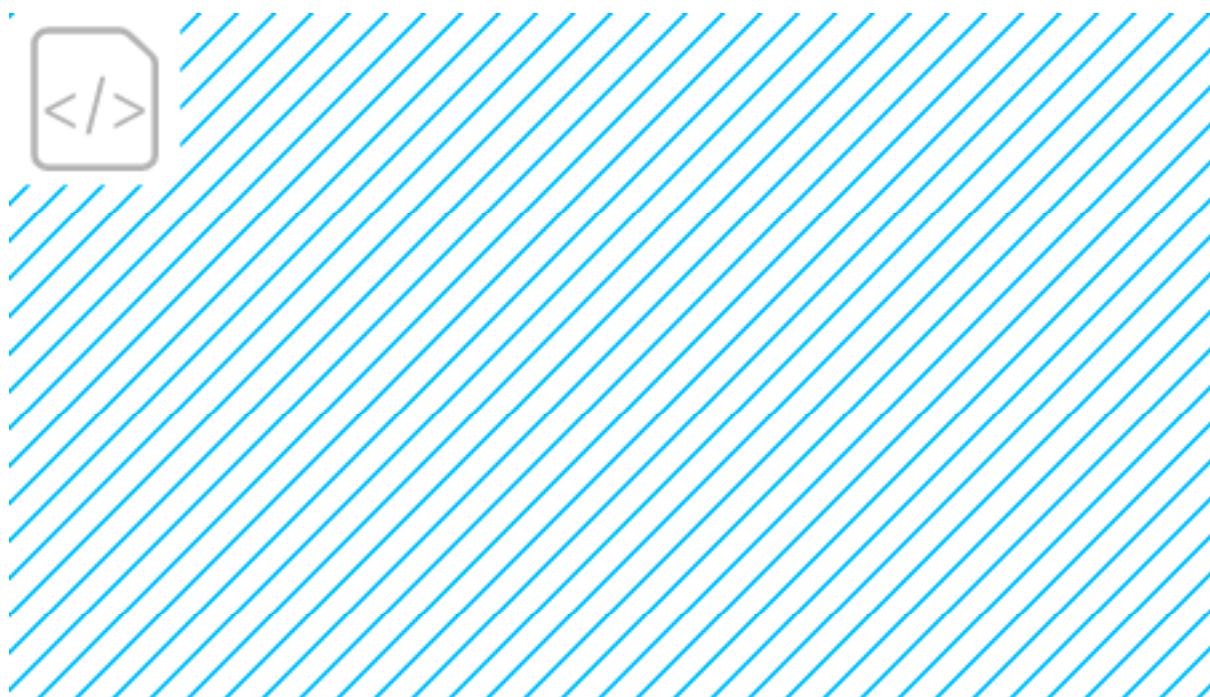
Problemas que contemplam, por exemplo, a proposição de um algoritmo de como fazer um sanduíche ou plantar uma flor, como apresentada na Figura 72 e também discutida no Módulo 1, apresentam a abstração e o algoritmo como propõe Brackmann (2017). Para resolvê-los, o aluno passa pelo processo da decomposição, do reconhecimento de padrões e da abstração para que, no algoritmo, ele apresente uma sequência de passos ordenados e precisos.



Figura 72: Sequências de ações de situações do cotidiano
Disponível em <https://alfabetodiverdido2.blogspot.com/2016/08/sequencias-temporais.html>
Acesso em: 11/12/2024.

Problemas com rotas, trajetos, movimentos, como apresentados no Módulo 1, também têm o potencial de desenvolver o PC.

O vídeo abaixo apresenta sugestões de atividades de PC desplugadas, as quais podem ser aplicadas com crianças a partir de 5 anos e exploram os aspectos sobre os quais discutimos.



Disponível em:

Acesso em: 23/10/2024



Porém, não podemos privar as crianças do contato com uma TD para explorar o PC, ou seja, pelo PC plugado. No Módulo 3, apresentamos duas plataformas de Linguagem de Programação Visual (LPV), o Scratch e o Pilas Bloques.



Essas plataformas apresentam blocos de comandos que se encaixam uns aos outros como um quebra-cabeça. Ao utilizá-los, a criança não se preocupa com a sintaxe de uma linguagem de programação, pois o seu esforço cognitivo recai na execução de um projeto que o conduza a resolver um problema. Esta mesma concepção é complementada por Rocha (2023), em sua tese, ao afirmar que a LPV se refere aos modos de programação que são descritos por meio de blocos de comando ou outros elementos gráficos que se ao se conectarem dão sentido à programação. Seu uso não está restrito apenas ao ambiente escolar, pois podem ser utilizados por quem deseja criar jogos, histórias e animações. Para representar este conceito, Rocha (2023) apresenta a síntese descrita na Figura 73



Figura 73: Síntese das estruturas da programação visual - Fonte: Rocha (2023)

No *Scratch* ou no *Pilas Bloques*, as crianças testam ideias de forma crítica, criativa e interativa, usando a mesma proposta do *LEGO*, em que os blocos gráficos se encaixam à medida que o programa é executado. Cada bloco colorido, com características similares a uma peça de quebra-cabeça, possui uma linguagem de programação com comandos

que podem ser agrupados para criar um algoritmo. As sequências de instruções, ou seja, os empilhamentos dos blocos gráficos, devem ser feitos de maneira ordenada e que faça sentido sintaticamente, produzindo, ao final, o resultado que o usuário almeja (Resnick, 2020).

As estruturas mnemônicas são as abreviações resumidas da linguagem natural (Rocha, 2023). Esta é uma característica do *software* do *Logo* apresentado no Módulo 3, no qual o usuário cria e insere comandos com repetições simples que um cursor, em formato de tartaruga (Tat), obedece. Os elementos gráficos intuitivos apresentam sugestões textuais ou gráficas as quais auxiliam na organização da programação, de maneira que o teclado ou o mouse são usados para inseri-los. No comparativo entre o *Scratch* e o *Logo*, observamos que, no primeiro, a sua programação ocorre por blocos e a sua manipulação é pelo mouse, ou seja, “[...] no SuperLogo, o usuário programa a partir da descrição de mnemônicos, mas o comando para execução também é feito a partir de clique” (Rocha, 2023, p. 52).

“ [...] as ferramentas digitais, por si só, não são suficientes para transformarmos salas de aula em espaços de expressão, reflexão e colaboração. [...] o mais importante é propiciar oportunidades que incentivem explorações lúdicas e a criação de projetos significativos. Quando aplicado de forma adequada, o computador pode ser uma ferramenta fantástica para isso. Porém, dependendo do objetivo educacional, às vezes sucata, materiais de artesanato e outros recursos do dia a dia podem ser tão ou mais relevantes para a atividade” (Resnick, 2020, p. 22).

Um ambiente desafiador é construído quando a criança é estimulada a pensar, resolver um problema ou desenvolver um projeto raciocinando logicamente. Com a concentração e a perseverança, partimos da “[...] possibilidade de decomposição de problemas complexos em partes mais simples, a identificação e eliminação de erros, o desenvolvimento de ideias, desde a concepção até a concretização do projeto” (Trentin et al., 2019, p. 404).



Se você ainda tem dúvidas em relação à plataforma de PV Scratch, indicamos o material *SCRATCH: Guia Prático para aplicação na Educação Básica, de autoria de Souza e Costa (2018)* .



Ressaltamos que não há a pretensão de formar programadores ou cientistas da computação, mas a de oportunizar situações de explorações lúdicas e criação de projetos significativos que levem a criança a se perceber como criadora ao confiar em sua capacidade de criar e expressar suas ideias fluentemente com as tecnologias digitais, pois “Tornar-se fluente, seja na escrita ou na programação, ajuda a desenvolver seu pensamento, desenvolver sua voz e desenvolver sua identidade” (Resnick, 2020, p. 78, grifo do autor).

Este vídeo traz uma discussão do PC na Educação Básica de acordo com a BNCC (2017) e o Complemento da BNCC a Resolução CEB 01/22 (2022):



Talvez você esteja se perguntando: como o PC se relaciona com o desenvolvimento do PME nas crianças nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Como posso estabelecer as relações entre esses dois pensamentos?

Os pilares do PC usados para resolver um problema se relacionam com o desenvolvimento do PM, como comprovado por Rocha (2023) em sua tese. Pela análise das atividades elaboradas pelos professores cursistas, a autora provou que PV favorece os pilares do PC, da mesma forma que se relaciona com resolução de problemas favorecendo o desenvolvimento do PM.

Sobre o PM, Tall (2003, 2008) elucida que os processos para o desenvolvimento do PME iniciam com a percepção e a ação sobre os objetos, pois decorrem do pensamento cognitivo e de conexões mentais, que por meio das experiências, atividades e atenção, permitem atribuir significado, generalização, abstração e aplicação a outros conceitos, caracterizando assim um pensamento matemático mais avançado.



O Módulo 2 é dedicado às discussões sobre o PME, segundo David Tall, com a apresentação de problemas que relacionam o PC com o PME.

Por meio dos sentidos, experiências, ao falar sobre algo (**comunicação**), descrever seu pensamento, nomear processos, objetos e fenômenos, a criança refina os significados e os comprime em conceitos pensáveis. Essas descrições levam a **analisar e sintetizar ideias** e conhecimentos, aplicando-os em outros contextos ou problemas, assim como ocorre no pilar da **decomposição**. Ao repetir uma sequência de ações, reconhecer **padrões, semelhanças e diferenças**, a criança realiza conexões mentais conduzindo a uma estrutura de conhecimento mais avançada, essas características também são presentes no pilar **reconhecimento de padrões**. Nesta **representação** das ações, há a organização das ideias, procedimentos, rotinização e interpretação. Perceba que isso tem estreita relação com o pilar da **abstração**, pois a criança foca nas partes essenciais do problema.

Sendo assim, a reconstrução contínua de conexões mentais por meio dos processos do PME e do PC ocorre gradativamente e cria estruturas de conhecimento mais avançadas e de maior compreensão matemática, assim como os passos ordenados e necessários para chegar à resolução do problema que é descrito no pilar do **algoritmo**.

1.2. Na prática



Para exemplificar, apresentamos dois problemas de raciocínio lógico e um com o algoritmo da soma. As estratégias para resolvê-los valorizam a percepção, a descrição, a análise e a síntese (PME), além do reconhecimento de padrões, da decomposição, da abstração e do algoritmo (PC). Para isso, adaptamos os problemas do site [Computacional: educação em computação](#) e ampliamos a proposta para o desenvolvimento do PME.

Problema 1 – Como manobrar um carro no estacionamento

Você já utilizou com seus alunos o Jogo Hora do Rush?

Que relação tem esse jogo com os pilares do PC e com o PME?

O jogo Hora do Rush consiste em retirar um carro do estacionamento realizando os movimentos para frente e para trás na direção em que está posicionado, livrando-o dos outros carros estacionados. Os alunos podem [jogar online](#)  A plataforma é gratuita e de fácil acesso com explicações de como executar o jogo. O print da interface desse jogo é apresentado na Figura 74.

RUSH HOUR Jogo Online



INFORMAÇÃO DO JOGO

Jogo Rush Hour, para jogar on-line e desbloquear o carro no jogo de quebra-cabeça lógico, uma área quadrada cheia de veículos, como carros, táxis e ônibus. Mova os carros como peças de quebra-cabeça, desde que eles tenham espaço para se mover, para que o carro ou o carro-alvo possa sair da área quadrada nesse jogo de quebra-cabeça lógico, através da área de saída no lado direito. Deslize os carros como peças de quebra-cabeça no Rush Hour e resolva cada nível. Jogue no tabuleiro virtual do Rush Hour e clique para deslizar os carros vertical ou horizontalmente, e limpe o caminho para tirar o carro laranja do tabuleiro. Jogue Rush Hour Online de graça, sem anúncios.

Figura 74: Print do jogo Hora do Rush

Fonte: Disponível em <https://www.coquinhos.com/rush-hour/play/>

Acesso em: 13/12/2024.

Caso ocorram dificuldades em utilizar uma TD, você pode utilizá-la na [forma desplugada](#)  Para isso, providencie o tabuleiro do jogo que pode ser baixado, conforme consta no print da Figura 75.



Figura 75: Modelo de Tabuleiro do Jogo

Fonte: Disponível em <https://www.computacional.com.br/atividadespcc>

Acesso em: 13/12/2024.

Jogos desse tipo auxiliam no desenvolvimento do PME, porque a resolução do problema abrange a percepção, a análise, a síntese e a representação, e ainda exige a concentração, as estratégias e o raciocínio lógico. Além disso, aplica-se os pilares do PC para a sua resolução, pois ao dividir o problema complexo, que é a saída do carro do estacionamento, exige a utilização da decomposição. Isso se traduz em analisar a posição dos outros carros no tabuleiro e evitar os obstáculos a serem superados. No jogo, é preciso identificar os padrões de movimentos e evitar possíveis colisões com os outros carros estacionados, ou seja, o reconhecimento de padrões. Na realização dos movimentos, as informações irrelevantes são descartadas, considerando somente o que é importante realizar para encontrar a melhor solução a fim de resolver o problema, o que exige a abstração. Ao final, os movimentos realizados eficientemente pelos carros que estão estacionados visam garantir que o carro saia tranquilamente do estacionamento, ou seja, uso do algoritmo.

Problema 2 - “Você é o Robô!”

Para esta atividade, selecionamos duas habilidades:

(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.

(EF02MA12) Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.

Computação – Complemento da BNCC (Brasil, 2022), que apresenta no material complementar, eixo do Pensamento Computacional, a habilidade utilizada é a de:

(EF02CO02) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, construídos como sequências com repetições simples (iterações definidas) com base em instruções preestabelecidas ou criadas, analisando como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo.

Utilize o piso da sala ou do pátio para representar a malha quadriculada e executar os movimentos. Um dos alunos, que será o programador, dá o comando que deve ser seguido. O outro aluno é o robô, ou seja, o computador, e o professor indica de onde e para onde deve-se realizar o deslocamento. Após a indicação dos passos para o deslocamento, solicitar ao aluno programador que registre cada movimento com um símbolo, como apresentamos no Quadro 2 a seguir. Por exemplo, um passo para frente corresponde a uma seta, dois passos correspondem a duas setas, virar à direita e mais duas setas para indicar dois passos para trás e assim sucessivamente.

Quadro 2: Indicação do movimento e descrição
Fonte: A autora, adaptada de BRACKMANN, C.P. AlgoCards (2021)

Movimento	Descrição
→	O aluno dá um passo ou casa para frente considerando a direção em que está.
←	O aluno dá um passo ou anda uma casa para trás na direção contrária à que está.
↗	O aluno muda a direção em seu eixo (seu corpo) para a direita (90° a direita)
↖	O estudante muda a direção em seu eixo para a esquerda (90° à esquerda).
↙	O estudante muda a direção, em seu eixo, para a direção oposta girando no sentido horário (180° à direita).
cloud	Esta ação pode indicar ações que devem ser realizadas ao final do trajeto como saltar, bater palmas, abaixar, dar um grito, entre outras.

Ao reconhecer que há um padrão para descrever o trajeto por meio das setas, o aluno está aplicando um dos pilares do PC – o reconhecimento de padrões. Quando o comando for, por exemplo, três passos para frente: → → →

A indicação será 3x → o que indica uma repetição, uma abstração do conceito da multiplicação, que instiga o desenvolvimento do PME. O desenvolvimento deste pensamento também está presente quando o aluno utiliza os parênteses para indicar um conjunto de ações, como exemplificamos no Quadro 3.

Quadro 3: Conjunto de ações de repetições - Fonte: A autora (2024)

Indicação	Representação pelos símbolos
Um passo à frente; Virar à direita; Um passo à frente; Virar à direita; Um passo à frente; Virar à direita.	Poderá ser indicado: $3(\rightarrow + \rightarrow) = 3\rightarrow + 3\rightarrow$

Notemos que essa representação envolve a propriedade distributiva da multiplicação, que é uma propriedade matemática a qual estabelece que um número, ao multiplicar uma soma ou subtração, fornece uma resposta que é a mesma se multiplicássemos cada elemento pelo número separadamente e, depois, somássemos ou subtraíssemos os resultados.

Essa mesma concepção ocorre na organização dos blocos de comando do Scratch ou do Pilas Bloques. Uma sugestão é recortar blocos de comando simulando os destes aplicativos e entregar aos alunos para que possam organizar as ações, colocando-as na ordem da programação. Quando há repetições (3x para frente), como no exemplo anterior, o bloco de comando será como o da Figura 76.



Figura 76: Blocos de comando do Pilas Bloques
Fonte: A autora (2024)

Ao organizar os blocos de comando, o aluno está descrevendo o algoritmo, ou seja, os passos ordenados e organizados para resolver o problema, assim como faz um programador para que o computador execute a ação e solucione o problema. Os algoritmos escritos para uma máquina são formados por um conjunto finito e fixo de instruções que uma máquina executa, seguindo para isso uma linguagem de símbolos – no nosso caso, o uso de setas representando o trajeto de algo ou de alguma personagem. Este tipo de algoritmo é chamado de **Programas**, pois, ao escrevê-los, estamos programando uma máquina e usando para isso uma **linguagem de programação**.

Além das questões já mencionadas, esta atividade envolve conteúdos importantes para os Anos Iniciais como a de localização e de deslocamento no espaço. Quanto mais elaborado for algoritmo que apresenta a sequência ou o padrão, mais os processos mentais de percepção, análise, síntese, representação e comunicação se desenvolvem, processos esses apresentados por Tall (2008, 2013) e relevantes para o PME.

Problema 3 - Como resolver uma soma com a conta armada?

Como resolver $123 + 45$?

Quando vemos uma criança resolver esse cálculo, pensamos: Que bom, ela sabe somar! Será que isso é verdade? Pode ser que acerte o resultado, mas: ela sabe explicar cada etapa? Entende o que significa o “vai 1”, que usualmente falamos nas explicações desse tipo de cálculo?

É capaz de entender o raciocínio que está por trás dessa operação?

Ofereça o seguinte desafio para a criança:

Descreva a sequência de instruções em ordem determinada para resolver esta adição em uma conta armada. (Atividade adaptada de Brackmann, C.P., 2021)

$$\begin{array}{r} 123 \\ + 45 \\ \hline \end{array}$$

1. _____
2. _____
3. _____
4. ...

A operação é simples, porém descrever a sequência de passos para resolver o cálculo, requer pensar sobre algo, assim como Papert (1985) afirma em relação ao uso do computador. Numa conta armada de adição, para elencar a sequência de instruções, é preciso pensar sobre o conceito da soma, pelo fato de que o zero ser elemento neutro da adição, além das trocas e dos agrupamentos necessários para que se encontre o resultado.

Lembramos que uma sequência de passos ordenados para resolver um problema é denominado de algoritmo. Sendo este um dos pilares do PC e, em relação a esse problema, os processos do PC desplugado, para chegar ao resultado passamos pela decomposição, reconhecimento de padrões e abstração. Como podemos perceber isso? Imaginemos que a criança pode pensar como apresentado na Figura 77.

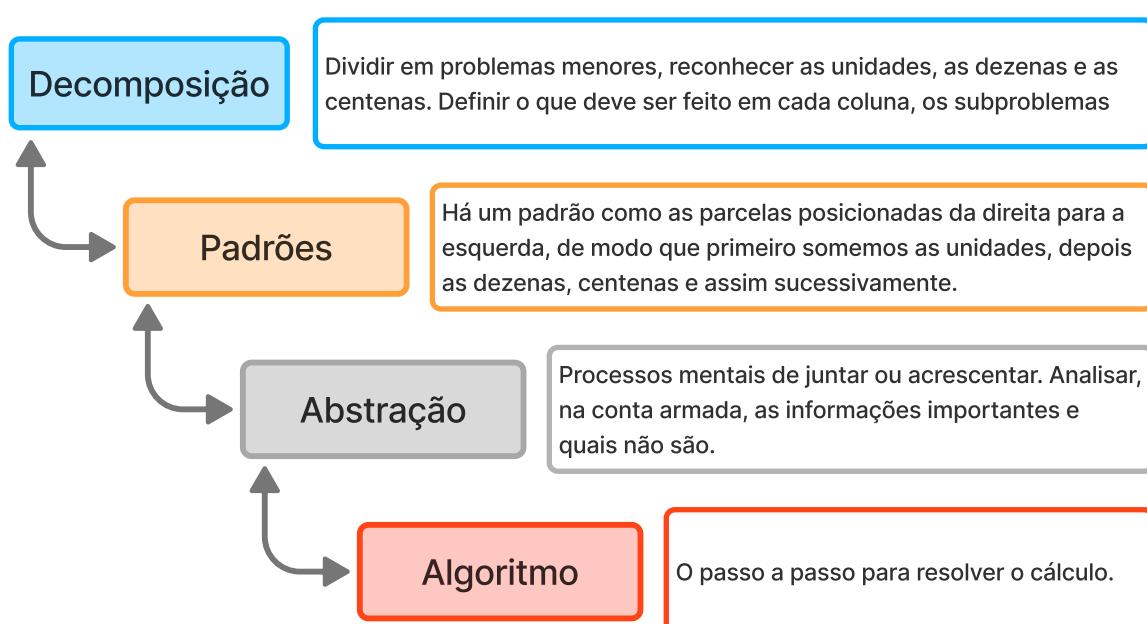


Figura 77: Os pilares do Pensamento computacional na conta armada - Fonte: A autora (2024)

No algoritmo para a conta armada, começamos pela primeira coluna, da esquerda para a direita, que representa a unidade. Somamos os valores desta coluna, colocando a resposta abaixo da linha. Ir para a coluna diretamente à esquerda, somar os valores, colocar o resultado abaixo da linha. Repetir os passos a partir do segundo item até acabar as colunas.

Reflita: *Se você for programar um computador para resolver qualquer adição por conta armada, será que estes algoritmos resolverão de forma mais rápida e eficaz o meu problema da soma de dois algarismos?*

1.3. Texto de aprofundamento



O Livro *O erro é meu amigo*, de Giraffa e Santos (2021), apresenta a história da prof. Doralina e o Robô chamado Rope. No enredo do livro, são apresentadas práticas que incitam o desenvolvimento do PC em resolução de problemas, pois dizem respeito à elaboração de um algoritmo e exploram a lateralidade, a localização e o deslocamento espacial, com o erro como parte do processo de aprendizagem.



Clique no ícone para baixar o livro:



UNIDADE 2 - Atividades Extras

Encerramos esse material apresentando sugestões de problemas que podem ser adaptados de acordo com o ano de ensino A BNCC (2018), ao apresentar a temática **localização espacial** ressalta a importância de os alunos reconhecerem direções e posições, desenvolvendo o entendimento de termos como direita, esquerda, em frente, atrás, em cima e embaixo e utilizando, para isso, experiências do seu cotidiano e atividades lúdicas e exploratórias. Complementando essa afirmação, o complemento da BNCC (2018), por meio da Resolução CEB 01/22, no eixo do **Pensamento Computacional**, orienta a conceituação de algoritmo construído como uma sequência de passos aplicados no dia a dia para resolver problemas, em que a criança deve identificar a sequência a ser executada, podendo ser ou não construídos do zero e usando, para tanto, uma linguagem textual, oral ou pictográfica.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações (Brasil, 2018, p. 272).

Diante disso, elaboramos um problema dividido em cinco partes correlacionado com a localização espacial conforme a orientação na disciplina de matemática e o PC.

PROBLEMA DE LOCALIZAÇÃO ESPACIAL

Identifique-se com um símbolo



Parte 1 – Onde estou?

Os croquis são representações planas bidimensionais de um espaço, os quais apresentam fatos essenciais daquele lugar. Esta malha quadriculada representa um croqui do espaço em que você está. Localize-se neste espaço com uma marca (X).

Olhe ao seu redor e reconheça objetos como carteiras, quadro, porta de entrada, janelas, entre outros elementos que compõem o ambiente.

1. Complete o ambiente marcando onde você está e inserindo o nome destes objetos.

			Quadro de giz		
					Mesa Prof.

2. Com o croqui completo, descreva sua localização e utilize, para isso, pontos de referência como o quadro, o projetor, a porta de entrada, entre outros e referenciais espaciais como direita, esquerda, na frente, atrás etc.

Se for se referir a alguma pessoa no seu referencial espacial, não cite o nome desta, descreva somente as características.

Estou sentado(a) _____

3. Você trocou o croqui com um de seus colegas, mas você não sabe quem é.

Analise-o e responda: *de quem você acha que é esse croqui?*

_____ (mantenha isso em segredo)

4. Tomando como referência o nome da pessoa que você imagina que seja a dona do croqui, complete as lacunas.

a) _____ (nome da pessoa) está sentada atrás de(a) _____ (objeto ou nome de outra pessoa).

b) _____ (nome da pessoa) está sentada à frente de(a) _____ (objeto ou nome de outra pessoa).

c) _____ (nome da pessoa) senta mais longe da professora do que _____ (objeto ou nome de outra pessoa).

d) _____ (nome da pessoa) está sentado(a) à direita de(a) _____ (objeto ou nome da pessoa).

e) _____ (nome da pessoa) está sentado(a) à esquerda de _____ (objeto ou nome da pessoa).

É hora de verificar os erros e acertos. Encontre a quem pertence o croqui e devolva-o juntamente com esta folha para a autocorreção.

5. De posse novamente de seu croqui, realize a correção a partir do exercício 3.

6. Um algoritmo é uma sequência finita de instruções claras, definidas e detalhadas que colocadas em ordem lógica leva a solução do problema. O algoritmo que você descreveu no item 2 dá solução do problema? Se sim, reescreva a seguir. Se não, especifique qual foi o erro que ocorreu (falha na execução do algoritmo). _____

PARA O/A PROFESSOR(A):



Discuta com os alunos como eles chegaram às respostas e, de acordo com as considerações apresentadas pelos alunos, reconheça em que parte da resolução do problema foram empregados os pilares do PC e as relações que foram estabelecidas com o PME.

- Para se localizar no espaço, como a sala de aula ou escola, você separou o problema em partes solucionáveis, ou seja, identificou o que está ao seu redor, onde você estava sentado. São os microproblemas (pilar Decomposição).
- Ao descrever a sua localização, há um algoritmo. Se qualquer pessoa de posse de sua descrição de localização pode te encontrar, você organizou um bom algoritmo (pilar Algoritmo).
- Para fazer esta descrição, foi preciso abstrair o que era importante, como quantos passos, esquerda ou direita de algo, então, houve uma abstração (pilar Abstração).
- Para preencher as lacunas, há um reconhecimento de padrões, pois parte-se sempre com o nome da pessoa dona do croqui (pilar Reconhecimento de padrões).

Percebemos que foram estabelecidas relações com o Pensamento Matemático Elementar ao envolver a percepção do espaço, da representação da localização, da análise e da síntese do algoritmo que levam a criança a dar a solução do problema.

Parte 2 – Qual é o caminho?

1. Com a malha quadriculada em mãos, descreva a sequência de passos usando para isso as frases: **sigue em frente** (indicando quantos passos), **vire à direita** e **vire à esquerda** – que indicam o seu trajeto até o quadro de giz.

Observação: cada quadradinho indica um passo. _____

2. Utilize os símbolos a seguir e transcreva a sequência de passos encontrados no problema anterior. Este será o algoritmo da solução do problema.

Siga em frente	 Se forem dois passos, use duas setas. Se forem três passos, use três setas e assim sucessivamente.
Virar à direita	 Para meia volta, indique duas vezes virar à direita ou à esquerda
Virar à esquerda	

Parte 3 – Localizando objetos na sala

Esconda um objeto na sala e determine o trajeto para encontrá-lo.

Por exemplo: coloquei um lápis em um local na sala. Saindo do local onde está o quadro de giz, siga em frente três passos, vire à direita, siga em frente dois passos, vire à esquerda, siga em frente dois passos. O lápis está na carteira à minha direita. Qual o algoritmo do trajeto?

Parte 4 – Batalha Espacial

1. Com a sua malha quadriculada impressa em mãos, marque a coluna (vertical) com números (1, 2, 3, 4...) da esquerda para a direita. E a linha (horizontal) com letras (a, b, c, d, e, f, g, ...) de baixo para cima.

Esta representação auxilia na localização de algo ou alguém em determinado espaço. O quadro de giz, por exemplo, está na coluna (4) e linha (f) sua coordenada é (4f).

2. Dê a sua localização espacial utilizando as coordenadas coluna-linha. _____

3. Dê a localização usando as coordenadas coluna-linha de um objeto que está dentro de sua sala de aula. Informe essas coordenadas para o seu colega ao lado para que ele encontre o objeto.

4. Hora do Jogo. O jogo é uma variação do **Jogo Batalha Naval**.

Utilize as mesmas regras do Jogo Batalha Naval, substituindo, somente, os navios por objetos como como lápis, caneta, borracha etc. A cada erro diga "*Foi para o espaço!*" e, para os acertos, diga "*Está no espaço!*". Registre cada jogada indicando as coordenadas.

Isto é importante para verificar se há ocorrência de algum erro.

PARA O/A PROFESSOR(A):



Oriente os alunos sobre como devem anotar as informações na malha quadriculada, como apresentado na Figura 78.

Além dos conceitos como plano cartesiano, o Jogo **Batalha Espacial** é um exemplo de como os computadores lidam com os algoritmos de busca. Isto é o que um computador faz para encontrar determinada informação ou uma coleção de dados de maneira eficiente e rápida. Pesquisar dados é o que os computadores fazem o tempo todo como, por exemplo, a busca de uma pessoa dada o seu CPF, a busca do preço de um produto dado o seu código de barras etc.

			Quadro de giz		
					Mesa Prof.

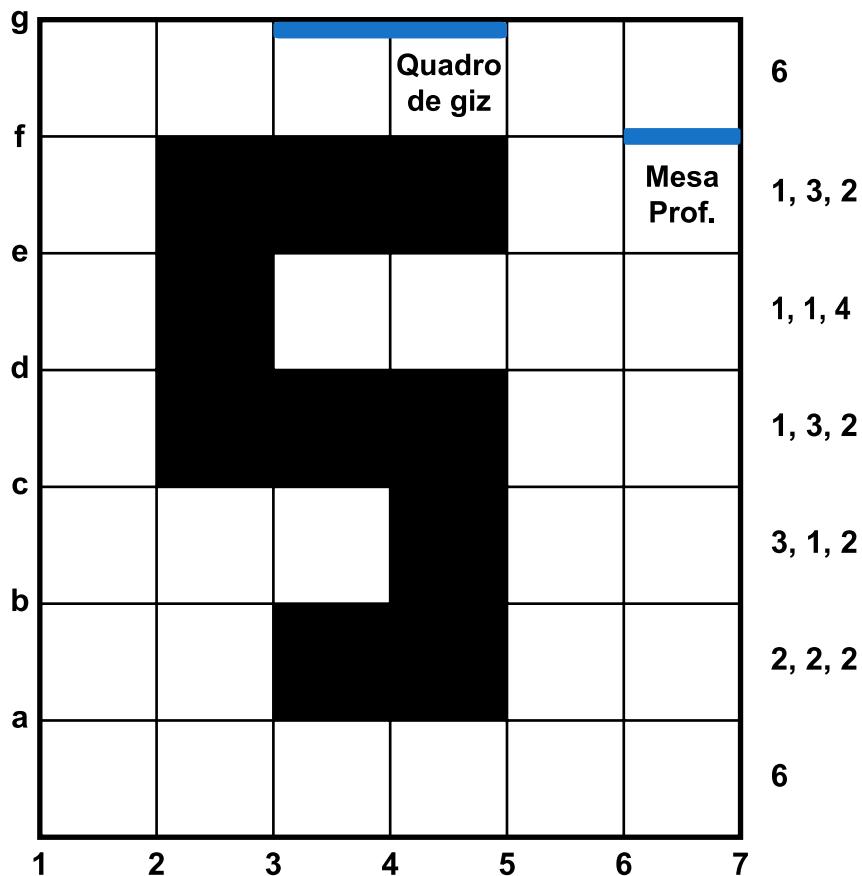
Figura 78: Malha quadriculada
Fonte: A autora (2024)

De forma sucinta, um algoritmo de busca relaciona as possíveis soluções de um problema seguindo procedimentos lógicos e sistemáticos que permitem a resolução de um problema ou a execução de uma tarefa. Quando simulamos essas atividades, estamos também simulando o que um computador faz para encontrar tal informação.

Promover atividades como essa proporciona aos alunos o contato com o Pensamento Computacional com a mesma perspectiva que Papert em 1968, utilizou para a criação da linguagem de programação Logo, no sentido de oportunizar as crianças o contato com a programação, afirmou que o aprender com prazer potencializa a aprendizagem.

Parte 5 – Desenhando na Malha Quadriculada

1. Utilizando a malha quadriculada, foi elaborada uma figura e organizado um algoritmo para desenhá-la. Analise e responda qual é a lógica da programação.



2. Elabore uma sequência de comandos dentro desta malha e forme uma figura com quadrados brancos e pretos. Depois troque com o seu colega para que ele realize e descubra qual figura aparecerá e qual a lógica da programação.

PARA O/A PROFESSOR(A):



Na programação presente na malha quadriculada, o objetivo é executar uma sequência pré-definida de comandos, com quadrados brancos e pretos, a fim deformar uma figura dentro desta malha, instigando a criatividade, o raciocínio lógico e a participação dos alunos. A lógica é a da programação – primeiro número (quantidade de quadrículas brancas), segundo número (quantidade de quadrículas pretas) e assim sucessivamente.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f. **Tese (Doutorado em Informática na Educação).** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2017.

BRACKMANN, C. P., BOLSINHA, R. M., ROMÁN-GONZALES, M., BARONE, D., CASALI, A. Pensamento Computacional desplugado: ensino e avaliação na Educação Primária da Espanha. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). **Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação** (WCBIE 2017), 2017.

Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wcbie/article/view/7487>

Acesso em 23 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>

Acesso em 18 jun. 2023.

BRASIL, Resolução 1, de 04 de outubro de 2022. **Normas sobre computação na Educação Básica – Complemento da BNCC**. Brasília: DF. Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação, 2022.

Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>

Acesso em 19 jun. 2023.

BONA, A. S. D. (2021). (org). (Des)pluga: O Pensamento computacional atrelado a atividades investigativas e a uma metodologia inovadora. v1. São Paulo: **Pragmatha**.

Disponível em: <https://repositorio.ifrs.edu.br/bitstream/handle/123456789/442/123456789442.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Acesso em 23 out. 2024.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Tradução Sandra Costa. Ed. Revisada. Ed. Artmed. 2008.

PAPERT, S. Mindstorms. Children, computer and powerful ideas. New York: Basic Books. Traduzido como **Logo**: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

RESNICK, M. **Jardim de Infância para a Vida Toda**: Por uma Aprendizagem Criativa, Mão na Massa e Relevante para Todos. Editora Selo Penso, Grupo A Educação. 2020, p. 192.

ROCHA, F. S. M. Relações entre o Pensamento Matemático e o Pensamento Computacional: compreensões a partir de um curso de formação continuada com professores de matemática. **Tese (Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática)**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR, 2023.

TALL, D. **How humans learn to think mathematically**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

TALL, D. The Transition to Formal Thinking in Mathematics. **Mathematics Education Research Journal**. Vol. 20, No. 2, 2008, p. 5- 24.

RENTIN, M. A. S., SHITSUKA, R. TEIXEIRA, A. C. Programação de computadores com uma alternativa ao modelo metodológico padrão de apropriação da informática em processos educativos. **Rev. Espaço Pedagógico**. V. 26, n. 2, Passo Fundo, p. 395-409, maio/agosto, 2019.