



PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA MATEMÁTICA: UM PROCESSO FORMATIVO COM PROFESSORES

**Carlos Bruno Freitas Baptista
Alex Jordane de Oliveira**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Carlos Bruno Freitas Baptista
Alex Jordane de Oliveira

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA MATEMÁTICA: UM PROCESSO FORMATIVO COM PROFESSORES



Vitória – ES

2024



Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Espírito Santo
R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara
29040-689 – Vitória – ES
www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Piontkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Lodovico Ortlieb Faria

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Aline Freitas da Silva de Carvalho * Aparecida de Fátima Madella de Oliveira * Felipe Zamborlini Saiter * Gabriel Domingos Carvalho * Jamille Locatelli * Marcio de Souza Bolzan * Mariella Berger Andrade * Ricardo Ramos Costa * Rosana Vilarim da Silva * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Revisão de texto, projeto gráfico, diagramação e capa: **Carlos Bruno Freitas Baptista**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária Quezia Barbosa de Oliveira Amaral CRB6-ES nº 590

B222p Baptista, Carlos Bruno Freitas

Pensamento computacional na matemática: um processo formativo com professores [recurso eletrônico] / Carlos Bruno Freitas Baptista; Alex Jordane de Oliveira. - Vitória: Edifes Acadêmico, 2024.

113 p. : il.; PDF
Publicação Eletrônica.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-8263-884-2

1. Matemática (Ensino fundamental). 2. Formação de professores. I.Oliveira, Alex Jordane de. II. Título III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD 23: 510.7

DOI: 10.36524/978-85-8263-884-2

Este livro foi avaliado e recomendado para publicação por pareceristas *ad hoc*.

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.



Ficha Técnica

Título: Pensamento Computacional na Matemática: um processo formativo com professores

Origem: Trabalho de Dissertação intitulado PENSAMENTO COMPUTACIONAL E TEORIA DA ATIVIDADE: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA, desenvolvido no programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Ifes.

Nível de Ensino a que se destina o produto: Ensino Fundamental – anos finais.

Área de Conhecimento: Ensino.

Público-Alvo: Professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

Finalidade: Contribuir para a apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos sobre o Pensamento Computacional e, assim, estimular a integração desse tipo de pensamento ao cotidiano do ensino de Matemática.

Categoria deste produto: Material didático.

Estruturação do produto: O produto foi estruturado em cinco seções: i) primeira e segunda - fundamentação teórica; ii) terceira - descrição do processo formativo; iii) quarta - breve relato da experimentação do processo formativo; e iv) quinta - considerações finais.

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

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

Divulgação: Meio digital.

URL: Produto disponível no *sítio* do Educimat: <https://educimat.ifes.edu.br/> e no repositório EDUCAPES: <https://educapes.capes.gov.br/>

Processo de Validação: Validado na banca de defesa da pesquisa de mestrado.

Processo de Aplicação: Aplicado em curso de extensão de formação de professores, no período de 13/06 a 05/09/2023, e materializado neste livro, o qual foi estruturado de forma a permitir e a facilitar a sua aplicabilidade.

Impacto: Alto potencial após publicação e divulgação, uma vez que há ainda pouco material disponível sobre formas de integração do Pensamento Computacional ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Inovação: Médio teor inovativo, pois combina e/ou compila conhecimentos preestabelecidos referentes ao Pensamento Computacional (PC) e à Teoria da Atividade, mas inova ao trabalhar esses temas de forma conjunta e ao propor caminhos de integração do PC à sala de aula de Matemática.

Idioma: Português.

Cidade: Vila Velha, ES.

Ano: 2024.

Editora: Edifes.

Dados dos Autores

Carlos Bruno Freitas Baptista



Técnico em Informática pelo Instituto Federal Fluminense (2014). Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (2019). Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (2024). Atualmente, é professor efetivo de Matemática da rede municipal de Vila Velha, ES.

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6361759891719415>

Alex Jordane de Oliveira



Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais (2000), mestre em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007), doutor em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo e estágio de pós-doutoramento na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo, lecionando na licenciatura em Matemática e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Educimat. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: educação matemática, tecnologias digitais, pensamento computacional, teoria da atividade histórico-cultural e formação de professores.

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4757448370149537>

Apresentação

Aos professores de Matemática que formam e que buscam sua formação,

Este material busca estimular a adoção de práticas educativas para desenvolver o Pensamento Computacional nas salas de aula de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

O Pensamento Computacional é um processo mental que favorece a identificação de estratégias para resolver problemas, tendo por base princípios da Computação. Diante das mudanças e dos desafios diversos da atualidade, o desenvolvimento desse tipo de pensamento tornou-se relevante para a formação dos jovens.

Nesse contexto, foi promovida a pesquisa de mestrado “Pensamento Computacional e Teoria da Atividade: uma proposta de formação continuada com professores de Matemática” (BAPTISTA, 2024), desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Nessa pesquisa, foi elaborado um processo de formação continuada com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, tendo por base a Teoria da Atividade. O objetivo geral do estudo foi investigar contribuições desse processo formativo para a apropriação, pelos professores participantes, de conhecimentos teórico-metodológicos sobre Pensamento Computacional.

O processo de formação continuada desenvolvido na pesquisa materializa-se neste produto educacional¹, intitulado “Pensamento Computacional na Matemática: um processo formativo com professores”. O objetivo deste produto é contribuir para a apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos sobre o Pensamento Computacional e, assim, estimular a integração desse tipo de pensamento ao cotidiano do ensino de Matemática.

Este produto educacional foi experimentado com professores de Matemática durante o curso de extensão de formação continuada “Pensamento Computacional na

¹ Dessa forma, diversos trechos deste material são recortes da dissertação de mestrado do primeiro autor (BAPTISTA, 2024), elaborada sob a orientação do segundo autor.

Matemática: construindo estratégias de desenvolvimento". Esse curso foi realizado no período de junho a setembro de 2023, com carga horária de 80 horas, em formato semipresencial.

Para descrever o processo de formação continuada, este produto foi estruturado em cinco seções. Na primeira e na segunda, são abordados, respectivamente, aspectos teóricos do Pensamento Computacional e concepções da Teoria da Atividade.

Na terceira, o processo formativo é apresentado. Para tanto, após uma caracterização geral introdutória, promove-se o detalhamento de cada um dos três módulos que compõem o curso de formação continuada, considerando os encontros presenciais e as tarefas assíncronas. Na especificação dos módulos, é incluída a descrição da proposta pedagógica das três apostilas elaboradas para trabalhar o Pensamento Computacional durante o curso.

Na quarta seção, discute-se, brevemente, a experimentação do processo formativo elaborado, promovida no curso de extensão "Pensamento Computacional na Matemática: construindo estratégias de desenvolvimento".

Na quinta, são apresentadas considerações finais sobre o estudo realizado.

Espera-se que este produto educacional possa contribuir para aproximar o Pensamento Computacional da sala de aula de Matemática e que sirva de motivação para professores, formadores e pesquisadores em geral.

Sumário

1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL: ASPECTOS TEÓRICOS	8
2. TEORIA DA ATIVIDADE: CONCEPÇÕES FUNDAMENTAIS.....	11
2.1 O Sistema de atividade humana.....	12
3. PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA	15
3.1 Módulos do Curso de Formação Continuada	20
3.1.1.1 Proposta Pedagógica da Apostila 1 – “Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas”	30
3.1.2.1 Proposta Pedagógica da Apostila 2 – “Pensamento Computacional e Matemática: Tarefas Plugadas e Desplugadas”	54
3.1.3.1 Proposta Pedagógica da Apostila 3 – “Pensamento Computacional e Programação no Ambiente <i>Scratch</i> ”	87
4. EXPERIMENTAÇÃO DO PROCESSO FORMATIVO	99
4.1 Percursos iniciais: o sistema de atividade em formação.....	100
4.2 A trajetória: o sistema de atividade em movimento	102
4.3 Finalizando o percurso: o avante e o além do sistema de atividade.....	104
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICE A – TAREFA FINAL	112

1. Pensamento Computacional: aspectos teóricos

Segundo o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), o Pensamento Computacional (PC) tornou-se uma habilidade importante para os jovens, já sendo considerado, inclusive, um dos pilares do conhecimento, juntamente com a leitura, a escrita e as Ciências (CIEB, 2018). Esse tipo de pensamento pode contribuir até mesmo para a realização de tarefas cotidianas como, por exemplo, organizar um evento de maneira mais estruturada; agrupar objetos de acordo com características comuns; e ordenar sequências de elementos mediante critérios (WING, 2010).



E o que é Pensamento Computacional?



Um conjunto de habilidades mentais e cognitivas que podem ajudar a identificar estratégias e soluções estruturadas para resolver problemas (NEUMANN; DION, 2021).

“[...] 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).

Na Educação Matemática:

“[...] um movimento dialético do pensamento, que visa conduzir os alunos nas ações de interpretar, analisar, questionar, explorar, investigar, decompor, refletir, observar regularidades e produzir sínteses, propendendo à construção de sistematizações, resoluções e/ou estratégias, valendo-se da linguagem matemática.” (NAVARRO, 2021, p. 148).



O PC é uma abordagem para que pessoas resolvam problemas e não uma tentativa de fazê-las pensar como computadores (WING, 2006).

Há vários processos mentais envolvidos no PC. Brackmann (2017), com base na literatura da área, destacou quatro desses processos, considerando-os pilares para esse tipo de pensamento: i) decomposição; ii) reconhecimento de padrões; iii) abstração; e iv) algoritmos.

Neste material, também se trabalha com esses quatro processos mentais, definindo-os da seguinte forma:

Decomposição: divisão de um problema em partes menores para facilitar a sua resolução.

Reconhecimento de Padrões: identificação de padrões e procedimentos que possam contribuir para a resolução do problema considerado e de outros semelhantes.

Abstração: processo que envolve analisar situações e estabelecer conexões fundamentais entre propriedades, conceitos ou ideias, assim como expressar essas conexões por meio de representações. Uma fórmula matemática, por exemplo, carrega em si tais conexões.

Algoritmos: organização de etapas sequenciais para a resolução de um problema.

Esses processos mentais, ou pilares do PC, conforme Brackmann (2017), são interdependentes.



Os processos mentais relativos ao PC podem ser desenvolvidos por meio de tarefas que utilizam tecnologias digitais (forma plugada) ou sem o apoio desses recursos (forma desplugada). No processo formativo descrito, trabalha-se com tarefas de ambas as formas.

O PC está presente na Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2018), tendo por foco, em geral, a sua relação com a Matemática. Quanto ao Ensino Fundamental, esse documento destaca a resolução de problemas, a investigação, o desenvolvimento de projetos e a modelagem como formas importantes da atividade matemática a serem promovidas. Esses processos são considerados “[...] potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.” (BRASIL, 2018, p. 266).

Segundo Navarro (2021), o PC, no âmbito da Matemática escolar, tem como função principal auxiliar os estudantes na produção de conhecimentos matemáticos; no desenvolvimento da capacidade de investigar e de resolver problemas; e na ampliação do pensamento crítico e da leitura de mundo.



O desenvolvimento do PC deve buscar contribuir para a formação de pessoas que possam atuar, conscientemente, para transformar a realidade (NAVARRO, 2021).

Neste produto educacional, busca-se incentivar a integração do PC ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Para nortear o desenvolvimento dessa proposta, adotou-se a Teoria da Atividade, a qual é brevemente abordada na seção seguinte.

2. Teoria da Atividade: concepções fundamentais

A Teoria da Atividade (TA) busca analisar o desenvolvimento humano no âmbito das atividades sociais práticas. Em atividade, os indivíduos desenvolvem suas habilidades, personalidades e consciências; organizam suas vidas; transformam suas condições sociais; resolvem contradições; desenvolvem artefatos culturais; e criam diferentes condições de vida e novas formas de si mesmo (SANNINO; DANIELS; GUTIÉRREZ, 2009).

A Teoria da Atividade tem por base a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (NÚÑEZ, 2009).



E o que é atividade nessa teoria?



Atividades são “[...] aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele.” (LEONTIEV, 2010, p. 68).

Na atividade, a relação entre o sujeito e a realidade a ser transformada por ele (objeto da atividade) é dialética, pois, além de o objeto se transformar, também são produzidas mudanças na psique e na personalidade do sujeito (NÚÑEZ, 2009).

A atividade humana tem duas formas, a prática (externa) e a psíquica (interna), que se relacionam entre si. A psíquica inclui elementos da prática e vice-versa. A atividade psíquica surge por meio da atividade prática (TALIZINA, 2009).

Conforme Leontiev (2014), a atividade pode ser entendida como um processo que responde a alguma necessidade do sujeito e é direcionado ao objeto dessa necessidade. Como discutem Pasqualini e Lavoura (2021), para desencadear e orientar uma atividade, não basta precisar de algo, é fundamental que as necessidades sejam dirigidas aos seus objetos correspondentes.

Atividades são executadas na forma de ações.

Conforme Leontiev (2014), a **atividade humana não existe a não ser na forma de ação ou de uma sequência de ações**. Ao longo de sua vida, o ser humano executa diferentes tipos de atividade: lúdica, escolar, laboral, entre outros; e todos possuem seus próprios motivos e necessidades e se desenvolvem na forma de ações (TALIZINA, 2009).

As atividades são relacionadas aos motivos que lhe deram origem. As ações são subordinadas aos seus objetivos conscientes e são realizadas de acordo com métodos, que são as operações (LEONTIEV, 2014).



Operações são modos pelos quais a ação se realiza.

Dante de um mesmo objetivo, as operações desenvolvidas podem ser diferentes. Operação e ação não ocorrem separadamente (LEONTIEV, 2014).

2.1 O Sistema de atividade humana

A primeira geração da TA, segundo Engeström (2015), foi centrada em Vigotski e em sua concepção de mediação. A limitação dessa geração foi a individualização da unidade de análise, representada pela estrutura triangular básica (sujeito – artefato mediador – objeto) de Vigotski (ENGESTRÖM, 2015). Isso foi superado pela segunda geração da TA, a partir dos trabalhos de Leontiev, com a inclusão de discussões sobre a atividade coletiva (ENGESTRÖM, 2015).

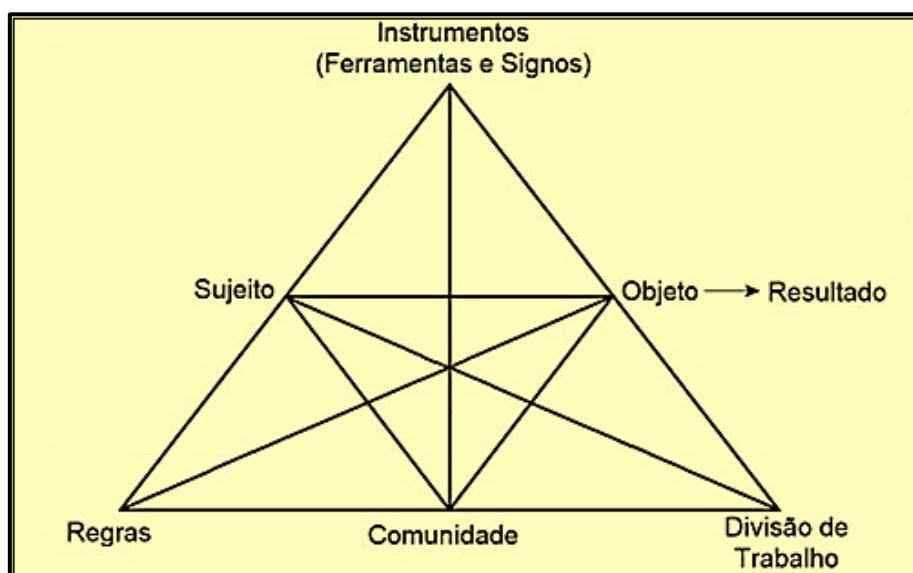
De acordo com Engeström (2015), no entanto, ainda que Leontiev tivesse incluído atividades coletivas em suas análises, ele “[...] nunca expandiu graficamente o modelo original de Vigotski em um modelo de um sistema de atividade coletiva.” (ENGESTRÖM, 2015, p. xv, tradução nossa). Assim, em 1987, ainda no contexto da segunda geração da TA, Engeström apresentou um modelo (Figura 1) para analisar sistemas de atividades humanas (ENGESTRÖM, 2015).

Quais são os elementos desse modelo?

Conforme Engeström e Sannino (2021), o **sujeito**, nesse modelo, pode ser um indivíduo ou um subgrupo da comunidade. O **objeto** é aquilo a que a atividade se dirige e é transformado em resultado por meio de instrumentos, que são ferramentas e signos.

A **comunidade** é composta por indivíduos e subgrupos que têm por foco o mesmo objeto geral. A **divisão do trabalho** considera tanto a divisão horizontal de tarefas quanto a vertical, que ocorre em termos de poder e *status*. As **regras** são os padrões explícitos e implícitos que delimitam as ações no sistema de atividade (ENGESTRÖM; SANNINO, 2021).

Figura 1 – Modelo de um sistema de atividade



Fonte: Engeström (2015, p. 63) – adaptada.

Nos sistemas de atividade, Engeström (2015) destaca o papel das contradições como forças de mudança e de desenvolvimento. Engeström (2001, p. 137, tradução nossa) explica que contradições não podem ser vistas simplesmente como problemas ou conflitos; “[...] são tensões estruturais, historicamente acumuladas dentro e entre sistemas de atividade”. É essencial considerar que, pelo seu caráter histórico, as contradições não podem ser reduzidas a experiências subjetivas ou a situações pontuais (SANNINO; ENGESTRÖM, 2018).



Novos estágios qualitativos e novas formas de realização da atividade emergem como soluções para as contradições que ocorrem em sistemas de atividades (ENGESTRÖM, 2015).

A atividade de aprendizagem pode ser analisada como um sistema de atividade, de forma a entendê-la de um ponto de vista mais amplo do que o do indivíduo (GREENO; ENGESTRÖM, 2014). Conforme os autores, um sistema de atividade de aprendizagem pode ser, por exemplo, uma sala de aula com alunos e professor, uma comunidade, ou um único indivíduo interagindo com objetos ou sistemas tecnológicos.

O processo formativo proposto foi organizado como um curso de formação continuada e, em termos de desenvolvimento e análise, foi concebido como um sistema de atividade de aprendizagem (ENGESTRÖM, 2015), como descrito na seção seguinte.

3. Proposta de Formação Continuada

O presente processo formativo busca contribuir para a integração do Pensamento Computacional ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Trata-se de uma proposta a ser desenvolvida com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

E quais são os seus objetivos?

Objetivo Geral

Contribuir para a apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos sobre o Pensamento Computacional e, assim, estimular a adoção de estratégias para desenvolver essa forma de pensar e de agir na sala de aula de Matemática, tendo por base a Teoria da Atividade.

Objetivos específicos

Apresentar princípios da Teoria da Atividade e do Pensamento Computacional;

Analizar associações entre os temas Pensamento Computacional, Teoria da Atividade e Matemática;

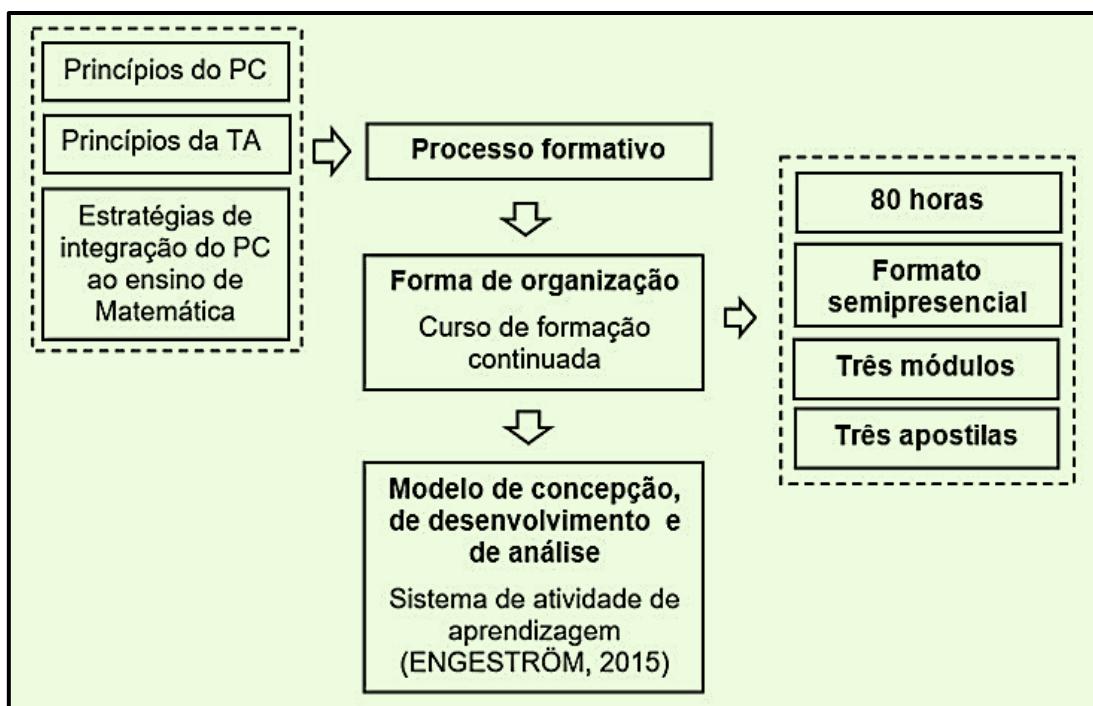
Desenvolver, por meio de tarefas desplugadas e plugadas, noções fundamentais de programação, sob a ótica do Pensamento Computacional;

Discutir estratégias, desplugadas e plugadas, para o desenvolvimento de processos mentais associados ao Pensamento Computacional, de forma integrada à Matemática de sala de aula.

As orientações fornecidas são apenas sugestões. Elas podem ser adaptadas, tendo em vista atender a diferentes contextos e realidades.

A Figura 2 mostra um resumo da estrutura do processo formativo, mas, ao longo desta seção, apresenta-se o seu detalhamento. A proposta tem por base princípios do Pensamento Computacional (PC) e da Teoria da Atividade (TA), assim como estratégias que buscam favorecer a integração desse tipo de pensamento ao ensino de Matemática.

Figura 2 – Resumo da estrutura do processo formativo



Fonte: Elaboração própria.

O processo formativo foi organizado como um curso de formação continuada.



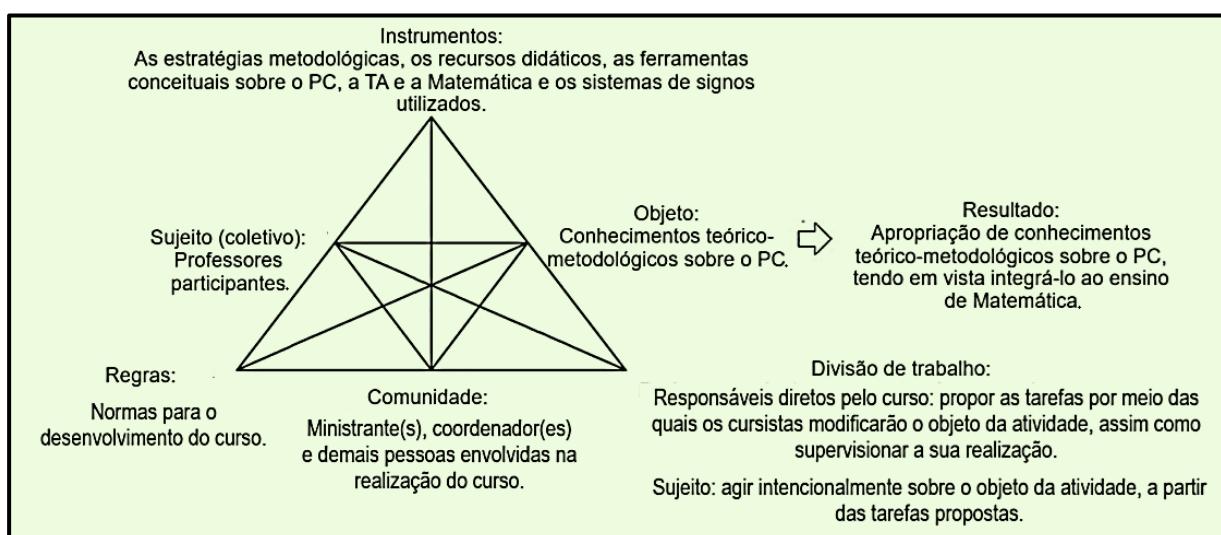
Em termos de desenvolvimento e análise, o processo foi concebido como um sistema de atividade de aprendizagem (ENGESTRÖM, 2015).

Nesse sistema, a relação sujeito-objeto da atividade é mediada por instrumentos (ferramentas e signos) e por mediadores sociais (regras, comunidade e divisão de trabalho), como discutido na Subseção 2.1 deste material. Dessa forma, os elementos do processo formativo, visto como um sistema de atividade de aprendizagem, são:

- ❖ Sujeito: coletivo, composto pelos professores de Matemática participantes;
- ❖ Objeto: conhecimentos teórico-metodológicos sobre o PC;
- ❖ Instrumentos mediadores: as estratégias metodológicas, os diversos recursos didáticos, as ferramentas conceituais sobre o PC, a TA e a Matemática e os sistemas de signos utilizados;
- ❖ Regras: normas estabelecidas para o desenvolvimento do curso;
- ❖ Comunidade: formada pelos responsáveis diretos pela realização do curso, como, por exemplo, ministrante(s) e coordenador(es), assim como por profissionais da instituição ofertante que tenham alguma relação com a proposta;
- ❖ Divisão de trabalho: inclui as atribuições dos professores participantes, vistos como sujeitos que devem agir intencionalmente sobre o objeto da atividade, bem como as dos responsáveis diretos pela realização do curso, que devem propor as tarefas, por meio das quais os cursistas modificarão o objeto da sua atividade;
- ❖ Resultado esperado: apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos sobre o PC, tendo em vista integrá-lo em aulas de Matemática.

A Figura 3 mostra uma adaptação do modelo do sistema de aprendizagem de Engeström (2015) para a proposta do processo formativo, contendo esses elementos.

Figura 3 – Curso de formação continuada: sistema de atividade



Fonte: Elaboração própria com base no modelo de Engeström (2015, p. 63).

Espera-se que um sistema de atividade de aprendizagem seja formado durante o curso, permitindo observar como o objeto da atividade (conhecimentos teórico-metodológicos sobre o PC) vai sendo modificado pelos participantes (sujeito coletivo).



O curso de formação é proposto na modalidade semipresencial, com carga horária total de 80 horas. A parte presencial, com duração de 36 horas, é dividida em 12 encontros semanais, de três horas cada. Eses encontros são distribuídos em **três módulos** (Tabela 1) e o detalhamento de cada um deles é promovido na **Subseção 3.1**.

Tabela 1 – Carga horária dos módulos do curso de formação continuada

Módulos	Carga horária			
	Presencial	Assíncrona	Total	
1	Pensamento Computacional e Conceitos Básicos de Programação: estratégias desplugadas	9h (3 encontros)	12h	21h
2	Pensamento Computacional e Matemática: estratégias plugadas e desplugadas	15h (5 encontros)	20h	35h
3	Pensamento Computacional e Programação: estratégias plugadas	12h (4 encontros)	12h	24h
Total		36h	44h	80h

Fonte: Elaboração própria.

A carga horária das tarefas assíncronas é destinada: i) ao aprofundamento ou à fundamentação prévia de temas abordados; ii) a práticas complementares; e iii) à realização da Tarefa Final. Essas tarefas são solicitadas em todos os encontros presenciais, exceto no último, e correspondem a 4 horas de curso entre os encontros.

A Tarefa Final do curso propõe o planejamento, de forma individual ou em grupo, de uma intervenção pedagógica para determinado ano do Ensino Fundamental – anos finais, na qual deve ser aplicada uma estratégia de desenvolvimento do PC, de forma relacionada à Matemática. A proposta dessa tarefa é abordada na Subseção 3.1.2 e o **Apêndice A** apresenta a Tarefa Final utilizada na experimentação do processo formativo.

Para suporte às tarefas assíncronas, sugere-se a adoção de um ambiente virtual de aprendizagem e, para facilitar a comunicação, recomenda-se a formação de um grupo em um aplicativo de mensagens instantâneas.

 Na experimentação do processo formativo, brevemente descrita na Seção 4, o ambiente *Moodle* e o *WhatsApp* foram utilizados.

Em relação à TA, o processo formativo inclui: i) concepções fundamentais: atividade, ações e operações; ii) a aprendizagem como atividade e o papel da escola; iii) diferença entre pensamento empírico e teórico; iv) gerações da TA; v) o sistema de atividade humana e o papel das contradições nesse sistema; e vi) associações entre TA, PC e Matemática.

 A abordagem desses tópicos é proposta para o Módulo I, mas reflexões com base nessa teoria são recomendadas ao longo de todo o curso.

Essa discussão busca fornecer meios para que os participantes possam: i) ter uma noção geral sobre um sistema de atividade de aprendizagem, como proposto por Engeström (2015), seus componentes e seu movimento de transformação; ii) analisar como a perspectiva da TA pode apoiar a proposta de desenvolvimento do PC na sala de aula de Matemática; e iii) refletir sobre a natureza conflituosa das práticas sociais e das relações de trabalho que ocorrem no espaço escolar.

Quanto ao PC, abordam-se definições e processos mentais. Nesse sentido, é proposta a análise de algumas definições, refletindo sobre suas contribuições para o contexto educacional, e a discussão de concepções mais próximas da Matemática, como a de Navarro (2021), apresentada na Seção 1. Em termos dos processos mentais envolvidos no PC, são considerados os quatro mencionados na Seção 1: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

 Ao longo do curso, exemplos e tarefas são analisados em relação à possibilidade de desenvolvimento desses processos mentais.

Para trabalhar o PC no curso de formação continuada, foram elaboradas três apostilas, uma para cada módulo do curso, como explicado na subseção seguinte.

3.1 Módulos do Curso de Formação Continuada

O curso de formação continuada é composto por três módulos.

E o que tem em cada módulo?



Cada módulo, inicialmente, apresenta uma visão geral da sua proposta, com ementa e objetivos. Logo depois, são descritas as estratégias metodológicas e os recursos didáticos sugeridos para os encontros correspondentes. Por fim, a proposta pedagógica de cada apostila para o desenvolvimento do PC é detalhada, com explicações de todas as tarefas.

Todos os recursos didáticos sugeridos eram gratuitos na época da pesquisa.



Para o curso, foram desenvolvidas três apostilas. Com base na revisão bibliográfica realizada na pesquisa, o primeiro autor deste produto educacional elaborou todas as tarefas que compõem essas apostilas, com exceção daquelas disponíveis nos portais *PhET*² (simulações), *GeoGebra*³ (materiais interativos) e *Hora do Código*⁴ (desafios).

As tarefas propostas nas apostilas foram elaboradas para serem aplicadas a professores, buscando mostrar formas de trabalhar o PC com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, na sala de aula de Matemática. Desse modo, elas foram concebidas considerando estudantes dessa etapa.

Para o **Módulo 1**, foi elaborada a **Apostila 1 – “Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas”**, a qual possui quatro partes, como especificado na Subseção 3.1.1.1.



Objetivo da Apostila 1: propor tarefas para trabalhar comandos, algoritmos, fluxogramas e condições, de modo lúdico, de forma desplugada.

² PhET: Simulações

³ Materiais Didáticos – GeoGebra

⁴ Artista - Code.org

Para trabalhar o Pensamento Computacional no **Módulo 2**, foi desenvolvida a **Apostila 2 – “Pensamento Computacional e Matemática: tarefas plugadas e desplugadas”**. Essa apostila possui cinco partes e cada uma delas é composta por tarefas desplugadas e plugadas referentes a um tema matemático, como descrito na Subseção 3.1.2.1.

Objetivo da Apostila 2: propor tarefas para o estudo de temas matemáticos dos anos finais do Ensino Fundamental, tendo em vista integrar o Pensamento Computacional a esse contexto.

Para o **Módulo 3**, foi elaborada a **Apostila 3 – “Pensamento Computacional e Programação no ambiente Scratch”**. Essa apostila possui três partes, como especificado na Subseção 3.1.3.1.

Objetivo da Apostila 3: propor tarefas para trabalhar a lógica básica de programação em blocos, no ambiente *Scratch*, evidenciando os processos mentais do PC e promovendo aproximações com o contexto da Matemática.

A proposta pedagógica de cada apostila é detalhada ao final da descrição de seu respectivo módulo, incluindo a especificação dos processos mentais do PC mais destacados em cada tarefa e a apresentação de gabaritos e de observações pertinentes. Para facilitar o *download* das apostilas, elas foram disponibilizadas em endereços eletrônicos individuais⁵.

Em relação aos processos mentais, cabe ressaltar que são mencionados os que mais se evidenciam na tarefa, segundo a percepção do autor responsável por sua elaboração. Não há uma forma padrão de fazer essa identificação. O fundamental é entender que o PC envolve processos mentais, os quais podem ser resumidos em decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, e que desenvolver esse tipo de pensamento significa desenvolver esses processos.

⁵

[Apostila 1 - Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas.pdf](#)

[Apostila 2 - Pensamento Computacional e Matemática: Tarefas Plugadas e Desplugadas.pdf](#)

[Apostila 3 - Pensamento Computacional e Programação no Ambiente Scratch.pdf](#)



Os processos mentais associados ao PC são inter-relacionados e identificá-los separadamente é uma abordagem puramente didática para melhor compreensão da proposta da tarefa.

Na subseção seguinte, apresenta-se o detalhamento do Módulo 1.

3.1.1 Módulo 1

No Módulo 1, “Pensamento Computacional e Conceitos Básicos de Programação: estratégias desplugadas”, o objetivo geral é analisar estratégias desplugadas para trabalhar noções fundamentais de programação, tendo em vista o desenvolvimento do PC no contexto da sala de aula de Matemática. Nos três encontros desse módulo são discutidas ideias centrais do PC e da TA. Além disso, nos Encontros II e III são propostas as tarefas da [Apostila 1](#) – “Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas”.

Detalhamento da Apostila 1 → Subseção 3.1.1.1

Nessa apostila, são propostas tarefas desplugadas para trabalhar noções fundamentais de programação.



Em termos do PC, o conteúdo desse módulo forma uma base para os demais, nos quais também são analisados processos mentais associados a esse tipo de pensamento e são trabalhados comandos, algoritmos, fluxogramas e condições, porém em outros contextos. Por exemplo, a estrutura condicional Se/então/Senão é trabalhada desde o Módulo I, o que facilita a sua utilização no Módulo II, que é mais específico para a Matemática de sala de aula, e no III, relativo à programação. As concepções da TA abordadas nesse módulo também fundamentam discussões promovidas nos demais.

O Quadro 1 apresenta a ementa e os objetivos dos encontros do Módulo I (Encontros I, II e III).

Quadro 1 – Módulo 1: ementa e objetivos

Ementa dos encontros		Objetivos
I	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da proposta do curso; • Teoria da Atividade (TA) e Pensamento Computacional (PC): tópicos iniciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar a proposta do curso; • Caracterizar, brevemente, a TA; • Apresentar, de forma concisa, o modelo de sistema de atividade de Engeström (2015) e a adaptação desse modelo para o sistema de atividade do curso; • Analisar concepções iniciais dos participantes sobre a definição de PC; • Introduzir aspectos teóricos básicos relativos ao PC.
II	<ul style="list-style-type: none"> • PC: definições e processos mentais; • Associação PC, Matemática e TA: reflexões sobre o processo de abstração; • PC e Conceitos Básicos de Programação: estratégias desplugadas; • TA: conceitos básicos; pensamentos empírico e teórico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar a proposta do PC na BNCC (BRASIL, 2018); • Discutir definições de PC e processos mentais relacionados a esse tipo de pensamento; • Analisar, em particular, o processo de abstração, associando-o à proposta PC, assim como ao contexto da Matemática, na perspectiva dialética; • Contribuir para a apropriação de processos mentais do PC por meio de estratégias desplugadas propostas na Apostila 1; • Promover, de forma concisa, a diferenciação entre atividade, ação e operação, segundo a TA, assim como entre pensamento empírico e teórico; • Analisar, brevemente, essas concepções da TA no contexto do ensino de Matemática.
III	<ul style="list-style-type: none"> • Associação TA e Matemática: ações e operações; • PC e Conceitos Básicos de Programação: estratégias desplugadas; • TA: gerações e sistema de atividade (ENGESTRÖM, 2015); • Associação PC, Matemática e TA: análise do contexto real de sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover reflexões sobre a transformação de ações em operações no contexto da Matemática; • Contribuir para a apropriação de processos mentais do PC por meio de estratégias desplugadas disponíveis na Internet e propostas na Apostila 1; • Caracterizar, de acordo com Engeström (2015), gerações da TA e modelos correspondentes; • Analisar o curso de formação como um sistema de atividade, no qual ocorrem contradições; • Levar os participantes a analisarem suas próprias disciplinas como sistemas de atividade; • Promover reflexões sobre potencialidades e possíveis dificuldades de aplicação, na sala de aula de Matemática, das estratégias para o desenvolvimento do PC analisadas.

Fonte: Elaboração própria.

Nos Quadros 2, 3 e 4, são apresentados os recursos didáticos e as estratégias metodológicas propostos, respectivamente, para os Encontros I, II e III. Em particular, nos Quadros 3 e 4, são mencionadas **partes da Apostila 1**.

As partes dessa apostila são detalhadas na Subseção 3.1.1.1.

Como o curso de formação é concebido como um sistema de atividade (ENGESTRÖM, 2015), sugere-se adaptar o modelo desse sistema (Figura 3), de forma a criar um modelo do sistema de atividade do curso a ser realizado (ver Figura 4, Seção 4). Com isso, recomenda-se que: i) esse modelo adaptado seja apresentado no Encontro I (Quadro 2); ii) outra explicação sobre ele ocorra no Encontro III (Quadro 4); e iii) discussões relativas aos seus componentes e ao seu desenvolvimento ocorram ao longo de todo o curso.

Ressalta-se que, nos Quadros 2, 3 e 4, assim como no 10, são mencionadas **apresentações de slides** e, como sugestão, são propostas as elaboradas para o curso de extensão realizado na pesquisa.

Essas apresentações encontram-se em endereços eletrônicos individuais, como especificado nos quadros.

Quadro 2 – Encontro I: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none">• Projetor multimídia e notebook;• Arquivo de apresentação de <i>slides</i>. Sugestão: apresentação elaborada pelo autor deste trabalho;• Ferramenta <i>on-line</i> para formação de nuvem de palavras. Sugestão: Mentimeter;• Vídeo introdutório sobre Pensamento Computacional. Sugestão: “O que é Pensamento Computacional?”. Duração: 4min10s. Canal do Youtube: “Pensamento Computacional”;• Recursos digitais para apoio às tarefas assíncronas.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none">• Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Boas-vindas aos participantes e comentários gerais; • <u>Apresentação de slides</u> com as seguintes unidades e abordagens: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unidade 1 - Proposta do Curso: apresentação dos objetivos, da agenda (período/dias/horário) e dos três módulos, com exemplos de tarefas e ementas correspondentes; ➤ Unidade 2 - Modelo do Sistema de Atividade do Curso: caracterização concisa da Teoria da Atividade; apresentação e explicação sucinta do modelo de sistema de atividade humana, conforme Engeström (2015); análise de uma adaptação desse modelo para o curso de formação; breve reflexão sobre a ocorrência de contradições nesses sistemas; ➤ Unidade 3 - Pensamento Computacional (PC): <ul style="list-style-type: none"> - dinâmica com uso do software <u>Mentimeter</u>, propondo a pergunta: “O que você entende por Pensamento Computacional?”. Com as respostas, será formada uma “nuvem” de palavras⁶. Para tanto, os participantes que desejarem/puderem deverão utilizar seus celulares para acessar o site do <u>Mentimeter</u> e utilizar o código da enquete, fornecido pelo(s) professor(es) responsável(is) pelo curso. Na sequência, os resultados obtidos devem ser discutidos; - reflexões iniciais sobre o PC e sobre processos mentais associados a esse tipo de pensamento. Recomenda-se que essa reflexão seja complementada com a utilização de algum recurso didático sobre o PC e, nesse sentido, sugere-se o vídeo “<u>O que é Pensamento Computacional?</u>”, - reexibição dos exemplos de tarefas plugadas e desplugadas mostrados na Unidade “Proposta do Curso”, analisando-os, sucintamente, em termos da possibilidade de desenvolvimento dos processos mentais relativos ao PC. ➤ Unidade 4 - Recursos de Apoio às Tarefas Assíncronas: breve apresentação do ambiente virtual de aprendizagem a ser utilizado (por exemplo, o ambiente <i>Moodle</i>) e proposta de criação de um grupo de mensagens instantâneas para facilitar a comunicação (por exemplo, o <i>WhatsApp</i>); ➤ Unidade 5 - Informações sobre a Certificação do Curso: apresentação de critérios necessários para a obtenção do certificado do curso.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitação, para o Encontro II, da tarefa “O Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular”: <ul style="list-style-type: none"> Pesquisar, na <u>BNCC</u>, o termo “pensamento computacional” e fazer uma leitura dos trechos nos quais ele aparece. A discussão correspondente, em sala de aula, buscará levantar percepções, dúvidas ou críticas sobre essa proposta.

Fonte: Elaboração própria.

⁶ Representação visual da frequência de palavras respondidas.

Na parte assíncrona do curso, buscou-se propor tarefas que não demandassem muito tempo para o seu desenvolvimento, levando em consideração a rotina, em geral, bastante corrida de professores em exercício. Sugere-se que essas tarefas sejam disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem adotado e que o grupo de mensagens instantâneas seja utilizado para apoiar eventuais dúvidas sobre elas.

No Quadro 3, detalha-se a proposta do Encontro II.

Quadro 3 – Encontro II: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Projetor multimídia e notebook; • Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018); • Arquivo de apresentação de <i>slides</i>. Sugestão: apresentação elaborada pelo autor deste trabalho; • Partes I e II da Apostila 1 (Subseção 3.1.1.1), impressas e disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> • Vídeo sobre noções básicas da Teoria da Atividade (TA). Sugestão: “Teoria da Atividade”. Duração: 7min02s. Canal do Youtube: “Joaquim Fernando Silva”; • Um artigo que permita promover breves reflexões sobre o trabalho de Vigotski, Leontiev e Engeström, em termos do desenvolvimento da TA. Sugestão: “Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström” (CENCI; DAMIANI, 2018).
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Momento inicial de recepção dos participantes; • Discussão relativa à tarefa assíncrona “O Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular”: análise dos nove trechos sobre o PC presentes na BNCC, exibidos por meio de um projetor multimídia durante o encontro. Nessa discussão com os participantes, busca-se captar suas percepções, dúvidas ou críticas sobre essa proposta, assim como suas opiniões sobre a viabilidade dela, com base em suas realidades escolares; • Apresentação de slides com as seguintes unidades e abordagens: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Unidade 1 - Pensamento Computacional (PC) – continuação da discussão iniciada no Encontro I: <ul style="list-style-type: none"> - definições e processos mentais do PC; - ponderações sobre o processo de abstração, associando-o ao contexto do PC, assim como ao da Matemática, de acordo com a perspectiva dialética; - análise de exemplos desplugados e discussão sobre processos mentais relacionados; - resolução das tarefas das Partes I e II da Apostila 1 e análise de processos mentais envolvidos.

(continua)

Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<p>➤ Unidade 2 - Teoria da Atividade (TA):</p> <ul style="list-style-type: none"> - conceitos básicos: a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski como base da TA; discussão sobre atividades, ações e operações; a aprendizagem no contexto da TA; - pensamento teórico: conceitos científicos/teóricos e conceitos cotidianos/empíricos; diferença entre pensamento empírico e teórico; - breve diálogo sobre essas concepções no contexto do ensino de Matemática.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitação das seguintes tarefas para o Encontro III: <ol style="list-style-type: none"> 1) “Ações e operações na perspectiva da TA”: assistir ao vídeo sobre noções básicas da TA. Sugestão: “Teoria da Atividade”. Em sala de aula, a discussão terá por foco a transformação de ações em operações no contexto da Matemática; 2) “Três gerações da TA”: ler pequena parte do artigo selecionado, tendo em vista promover breves reflexões sobre as contribuições de Vigotski, Leontiev e Engeström para a TA. Sugestão: ler a introdução (p. 921-922) do artigo “Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström”. A discussão correspondente, promovida em sala de aula, será sobre as gerações da TA caracterizadas pelos trabalhos desses pesquisadores.

Fonte: Elaboração própria.

Concepções da TA permeiam todo o processo formativo, sendo o próprio curso de formação concebido como um sistema de atividade de aprendizagem, conforme Engeström (2015).



Dessa forma, como mencionado na introdução desta seção, a discussão sobre a TA busca possibilitar que os participantes possam, de maneira geral: i) ter uma base conceitual sobre um sistema de atividade de aprendizagem, seus componentes e seu movimento de transformação; ii) refletir sobre concepções dessa teoria e sobre como elas podem apoiar a proposta do PC na sala de aula de Matemática; e iii) analisar a natureza conflituosa das relações sociais e de trabalho que ocorrem na escola, de acordo com a perspectiva de um sistema de atividade.

O Quadro 4 apresenta a proposta do Encontro III.

Quadro 4 – Encontro III: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Projetor multimídia e notebook; • Vídeo sobre a Teoria da Atividade (TA) solicitado para a tarefa assíncrona “Ações e operações na perspectiva da TA”. Sugestão: “Teoria da Atividade”. Duração: 7min02s. Canal do <i>Youtube</i>: “Joaquim Fernando Silva”; • Arquivo de apresentação de <i>slides</i>. Sugestão: apresentação elaborada pelo autor deste trabalho; • Tarefas desplugadas, disponíveis na Internet, destinadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC). Sugestão: portal “Computacional: Educação em Computação”. Mantenedor: Prof. Dr. Christian P. Brackmann; • Partes III e IV da Apostila 1 (Subseção 3.1.1.1), impressas e disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem; • Artigo sobre a TA selecionado para a tarefa assíncrona “Três gerações da TA”. Sugestão: “Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström” (CENCI; DAMIANI, 2018).
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas desplugadas, disponíveis na Internet, voltadas para o desenvolvimento do PC. Sugestão: portal “Computacional: Educação em Computação”.
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Momento inicial de recepção dos participantes; • Discussão relativa à tarefa assíncrona “Ações e operações na perspectiva da TA”: apresentação, por meio de um projetor multimídia, do vídeo selecionado (sugestão: “Teoria da Atividade”) e reflexões sobre a transformação de ações em operações na Matemática; • Apresentação de slides com as seguintes unidades e abordagens: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unidade 1 - Pensamento Computacional: <ul style="list-style-type: none"> - apresentação e análise de tarefas desplugadas disponíveis na Internet. Sugestão: portal “Computacional: Educação em Computação”; - resolução das tarefas das Partes III e IV da Apostila 1 e análise de processos mentais envolvidos. ➤ Unidade 2 - Teoria da Atividade: <ul style="list-style-type: none"> - discussão relativa à tarefa assíncrona “Três gerações da TA”: apresentação, por meio de um projetor multimídia, da parte do artigo a ser analisada. Sugestão: introdução do artigo “Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström” (p. 921-922). Breve discussão sobre o tema;

(continua)

Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> - a Teoria Histórico-Cultural e a TA: análise da TA como um novo estágio da Teoria Histórico-Cultural e explicação sobre as três primeiras gerações da TA, de acordo com Engeström (2015); - análise do modelo do sistema de atividade do curso de formação continuada e discussões sobre contradições; - ponderações sobre a possibilidade de entender disciplinas ministradas como sistemas de atividades; - reflexões sobre potencialidades e possíveis dificuldades de aplicação, no ensino de Matemática, das estratégias para o desenvolvimento do PC consideradas.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitação da tarefa “Seleção e análise de tarefas desplugadas” para o Encontro IV: Selecionar, na Internet (sugestão: portal “Computacional: Educação em Computação”), pelo menos duas tarefas desplugadas destinadas ao desenvolvimento do PC, justificando o motivo da escolha. Além disso, é preciso escrever a proposta de cada uma das tarefas selecionadas e identificar os principais processos mentais do PC envolvidos nelas, de acordo com percepções próprias.

Fonte: Elaboração própria.

A seguir, são apresentadas as tarefas da Apostila 1. Cada uma delas é seguida da descrição de sua proposta pedagógica e de seu gabarito. Para utilizar essa apostila, faça o seu *download* no link: [Apostila 1](#).

3.1.1.1 Proposta Pedagógica da Apostila 1 – “Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas”

Proposta Pedagógica da Apostila 1 – “Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas”

A Apostila 1 – “Conceitos Básicos de Programação: Tarefas Desplugadas” tem por objetivo trabalhar comandos, algoritmos, fluxogramas e condições, de modo lúdico, de forma desplugada. Essa apostila é composta por quatro partes e, a seguir, são apresentadas as propostas pedagógicas de cada uma delas.

Em termos do PC, a Apostila 1 forma uma base para as demais apostilas, nas quais também são trabalhados comandos, algoritmos, fluxogramas e condições, porém em outros contextos.

Após cada tarefa, há a descrição de sua proposta pedagógica e dos processos mentais relativos ao PC mais evidenciados. Como mencionado na introdução desta seção, esses processos são destacados conforme a percepção do autor das tarefas, mas é possível fazer análises diferentes. Ao final das tarefas, também são apresentados gabaritos e comentários complementares.

Para utilizar essa apostila, faça seu *download* no *link*: [Apostila 1](#).

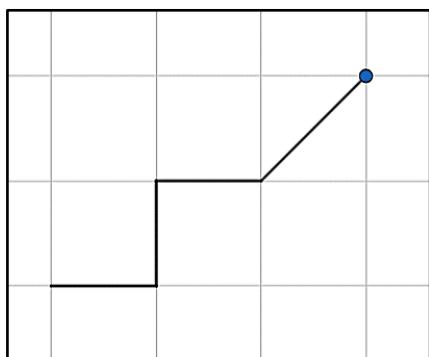
Parte I: Trajetórias e Comandos

Nessa parte, há três tarefas que têm por **objetivo trabalhar direção e sentido na malha quadriculada, por meio de comandos**.

Nas questões desta parte, cada percurso da trajetória considerada liga dois vértices de um quadrado da malha quadriculada. As setas utilizadas são comandos que indicam **a direção e o sentido** desses percursos.

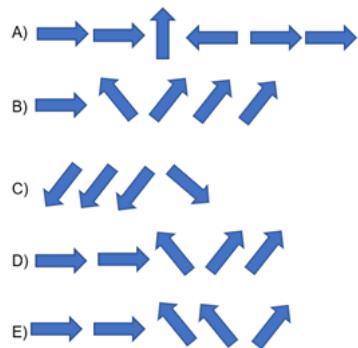
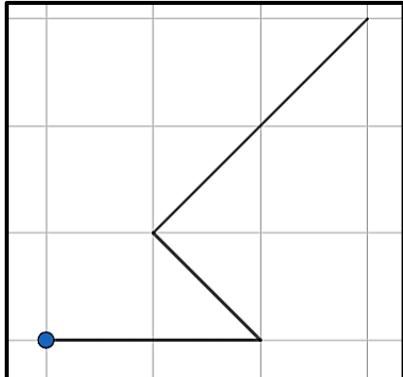
- 1) Em cada item, assinale a única opção que representa, corretamente, os percursos do trajeto, **a partir do ponto assinalado**:

a)



- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

b)



Proposta pedagógica da tarefa 1

Por ser a primeira tarefa da Parte I, seus itens foram organizados como questões objetivas, tendo em vista facilitar o entendimento da proposta dessa parte da apostila. Nos dois itens, é possível observar que: i) há um padrão a ser reconhecido, indicado pela direção e sentido das setas; ii) os percursos que compõem as trajetórias devem ser analisados individualmente; iii) é preciso fazer uma correspondência entre cada segmento de reta da malha quadriculada e uma seta; e iv) cada trajetória é composta por sequência de percursos em determinada ordem.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Item a: Alternativa c;

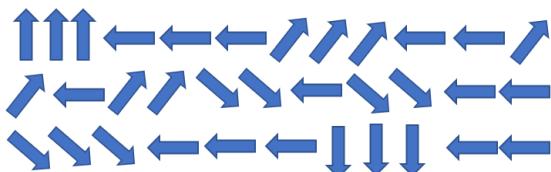
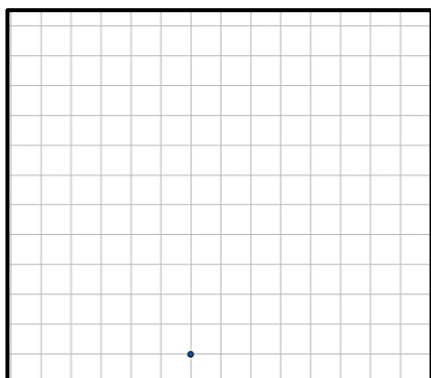
Item b: Alternativa d.



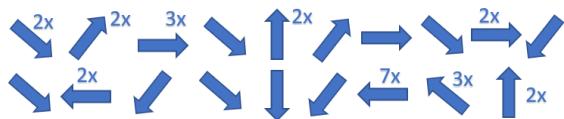
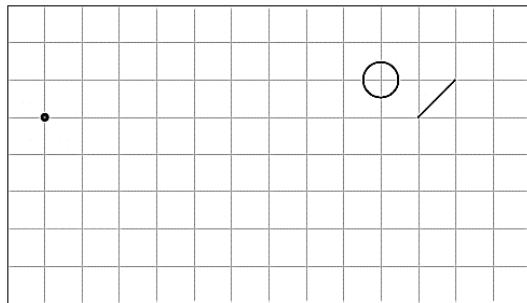
Importante!! O trajeto deve ser considerado **a partir** do ponto assinalado.

- 2) Em cada item, siga os comandos dados, **a partir do ponto indicado**, e trace a trajetória correspondente. As linhas de comandos devem ser lidas sempre da esquerda para a direita.

a)



b)



Proposta pedagógica da tarefa 2

Em cada item dessa tarefa, a trajetória a ser traçada, a partir dos comandos, é correspondente a uma imagem. Nos dois itens: i) há um padrão de comandos a ser seguido, indicado pela direção e sentido das setas; ii) é preciso fazer uma correspondência entre cada seta e um segmento de reta da malha quadriculada; e iii) há passos estruturados a serem atendidos, sempre considerando as linhas de comandos da esquerda para a direita.



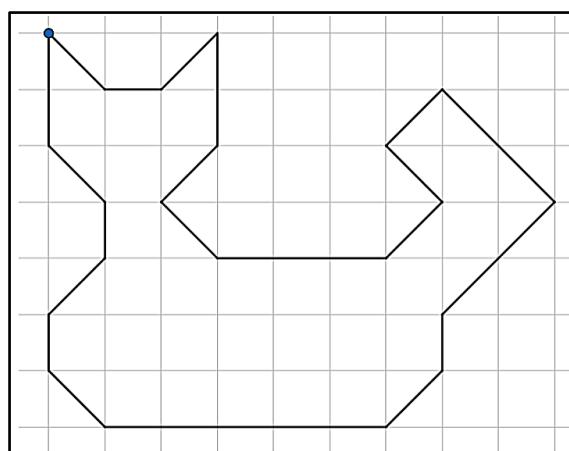
Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Item a: Imagem de um pinheiro;
Item b: Imagem de um pato.

Importante!! As linhas de comandos devem ser lidas sempre da **esquerda para a direita**.

- 3) Descreva uma sequência de comandos que possibilite traçar, corretamente, a trajetória abaixo, **a partir do ponto destacado**.



Proposta pedagógica da tarefa 3

Nessa tarefa, a trajetória já é dada e é solicitada uma sequência de comandos que possibilite traçá-la corretamente. Assim, essa tarefa segue a mesma proposta de uso de comandos, porém com uma abordagem diferente das duas anteriores. Nela: i) há um padrão a ser reconhecido com base nas tarefas anteriores (padrão de direção e sentido das setas); ii) cada percurso da trajetória deve ser considerado individualmente; iii) é preciso fazer uma correspondência entre cada segmento de reta da figura e uma seta da sequência de comandos a ser estabelecida; e iv) há passos estruturados a serem organizados.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Opção 1: $\downarrow \rightarrow \uparrow \downarrow^{2x} \swarrow \rightarrow^{3x} \nearrow \nwarrow \uparrow^{2x} \swarrow^{2x} \downarrow \leftarrow^{5x} \nwarrow \uparrow \nearrow \nwarrow \uparrow^{2x}$

Opção 2: $\downarrow^{2x} \swarrow \downarrow \leftarrow \downarrow \rightarrow^{5x} \nearrow \uparrow \nearrow^{2x} \nwarrow \swarrow \leftarrow^{3x} \nwarrow \uparrow^{2x} \swarrow \leftarrow \nwarrow$

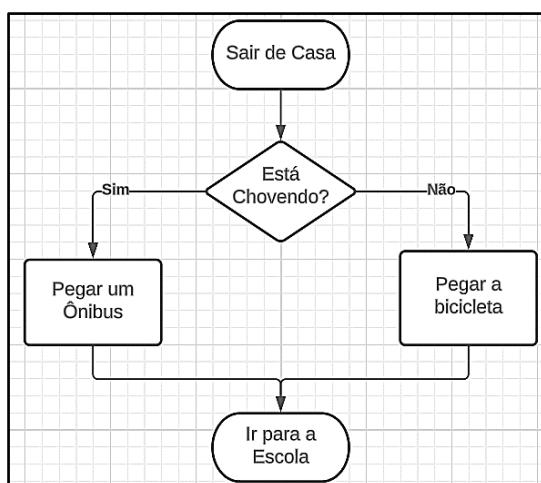


Importante!! É possível criar duas sequências de comandos diferentes, ambas corretas.

Parte II: Fluxogramas

Nessa parte, há cinco tarefas que têm por **objetivo trabalhar com fluxogramas**, que são diagramas que descrevem, de forma sequencial, as etapas de determinado processo. Nessas tarefas, é preciso interpretar, completar ou corrigir fluxogramas.

- 1) Analise o fluxograma abaixo e descreva a situação representada.



Proposta pedagógica da tarefa 1

Essa tarefa solicita a descrição de uma situação cotidiana apresentada. É uma proposta inicial que busca facilitar o entendimento de como fazer a leitura de um fluxograma. Cabe destacar que em fluxogramas existem padrões de forma, por exemplo, o losango indica uma decisão a ser tomada. Para descrever a situação, é preciso notar que há duas opções diferentes, dependendo da resposta sobre estar chovendo, mas, além disso, é necessário interpretar e relacionar as informações fornecidas.



Processos mentais relativos ao PC: decomposição e abstração.

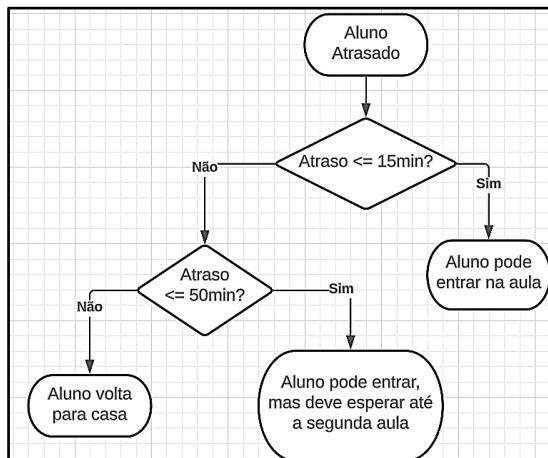
Gabarito

Um estudante precisa tomar uma decisão sobre o meio de transporte a utilizar para ir à escola caso esteja ou não chovendo. Se chover, ele irá de ônibus; se não chover, ele irá de bicicleta.



Importante!! Nesse e em todos os demais fluxogramas propostos, a decisão a ser tomada é sempre apresentada na figura em formato de losango.

- 2) De acordo com o fluxograma abaixo, o que acontecerá com o aluno que se atrasar 35min?



Proposta pedagógica da tarefa 2

A proposta desse segundo fluxograma é similar ao da Tarefa 1. No entanto, questiona-se um caso em particular. Para tanto, é preciso observar as etapas do processo descrito, assim como interpretar e relacionar as informações apresentadas.



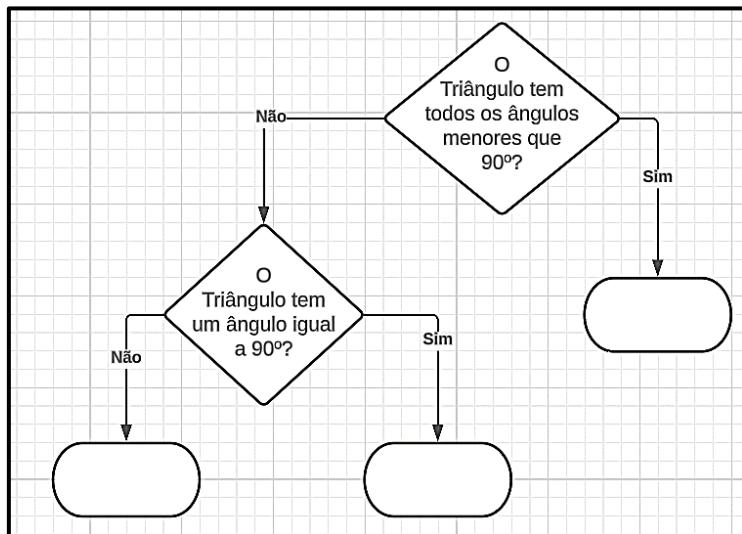
Processos mentais relativos ao PC: decomposição e abstração.

Gabarito

O aluno poderá entrar em sala, mas na segunda aula.

Importante!! Nesse fluxograma, o símbolo \leq significa menor ou igual.

- 3) Complete, adequadamente, o fluxograma abaixo.



Proposta pedagógica da tarefa 3

Nesse fluxograma, é preciso complementar os resultados não apresentados e, para tanto, é necessário: i) identificar os tipos de triângulos quanto a seus ângulos; ii) tomar, sequencialmente, cada decisão; iii) classificar triângulos quanto aos ângulos, o que requer reflexões e associação de ideias; e iv) seguir passos sequenciais, pois há uma estrutura a ser considerada.



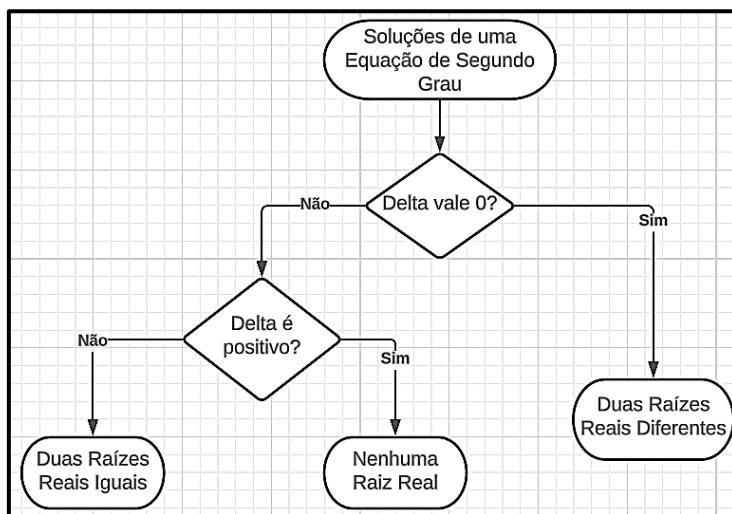
Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Em ordem da esquerda para a direita: obtusângulo, retângulo, acutângulo.

Importante!! Nesse fluxograma, há dois losangos. O losango superior apresenta a primeira decisão a ser tomada. A segunda decisão decorre da primeira.

- 4) O fluxograma abaixo está correto? Caso não esteja, o que precisa ser alterado?



Proposta pedagógica da tarefa 4

Nessa tarefa, deve-se constatar que a situação matemática apresentada no fluxograma, relativa a equações polinomiais do segundo grau, não está correta. A partir disso, é preciso sugerir as alterações necessárias. Assim, essa tarefa requer: i) identificar os casos possíveis de solução; ii) analisar, separada e sequencialmente, as decisões a serem tomadas; iii) associar ideias e identificar o que está errado.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição e abstração.

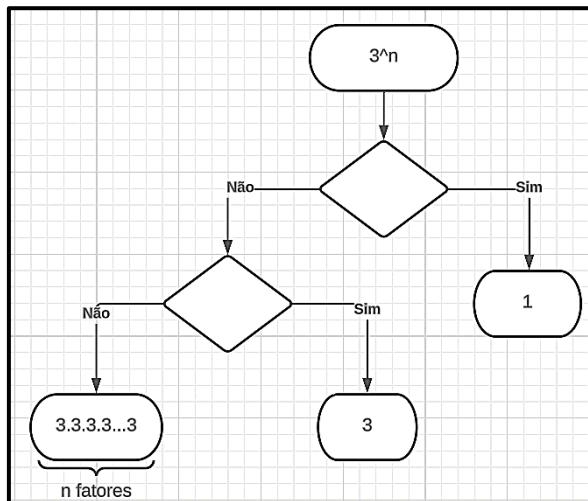
Gabarito

O fluxograma não está correto. Da esquerda para a direita, o correto seria: Nenhuma Raiz Real; Duas Raízes Reais e Diferentes; Duas Raízes Reais Iguais.



Importante!! Considerando a equação do segundo grau dada por $ax^2 + bx + c = 0$, delta indica o seu discriminante e é calculado pela fórmula: $b^2 - 4ac$.

5) Complete, adequadamente, o fluxograma abaixo.



Proposta pedagógica da tarefa 5

Esse fluxograma incompleto apresenta uma situação matemática relativa ao cálculo de uma potência. Com os dados fornecidos, é possível completá-lo corretamente. Para tanto, é necessário: i) identificar padrões relativos ao cálculo de potência de base 3 nas respostas fornecidas; ii) observar que há etapas a serem cumpridas; iii) relacionar ideias, com base nas informações dadas; iv) seguir passos sequenciais, respeitando a estrutura proposta.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Em ordem de cima para baixo:

$n = 0?$

$n = 1?$



Importante!! Nesse fluxograma, 3^n significa 3^n .

Parte III: Comandos e Desafios

Nessa parte, há quatro tarefas, todas com uma abordagem de jogo. Para alcançar os objetivos estabelecidos, é preciso seguir regras e identificar, ou descrever, sequências de comandos.

Há uma proposta de dificuldade crescente nessas tarefas.

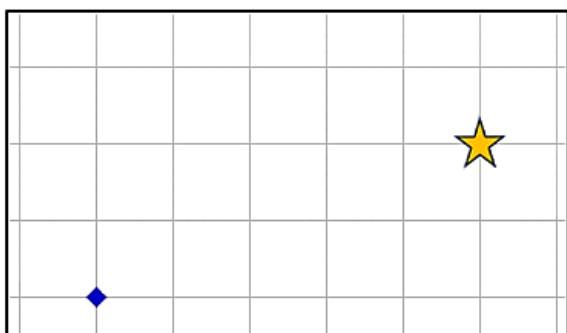
Regras gerais

Nas questões desta parte, cada percurso da trajetória considerada liga dois vértices de um quadrado da malha, **mas sem ser pela diagonal**. As sequências de comandos são formadas por setas que indicam **a direção e o sentido** desses percursos.

- 1) Assinale a única opção que representa, corretamente, uma trajetória possível para atingir o objetivo, sabendo que:

O losango é *jogador*.

A estrela é *objetivo*.



- A) ↑↑→→→↓→
- B) →↑→↑→↑→
- C) →→→↑→↑→→
- D) ↑↑↑→→→→

Proposta pedagógica da tarefa 1

Essa tarefa é objetiva e busca apresentar, de forma simples, a proposta dessa parte. Requer identificar, entre as trajetórias apresentadas, a que permite levar o jogador ao objetivo. Dessa forma: i) há um padrão a ser reconhecido, indicado pela direção e sentido das setas, pelas imagens adotadas e pelas regras estabelecidas; ii) é preciso fazer uma correspondência entre segmento de reta da malha quadriculada e seta, assim como entre imagem e elemento do jogo; e iii) a trajetória é composta por sequência de percursos em determinada ordem.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Alternativa C.

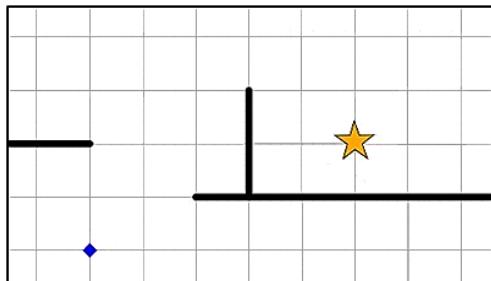


Importante!! Nessa tarefa, assim como em todas as demais dessa parte, os percursos da trajetória não podem ser pela diagonal.

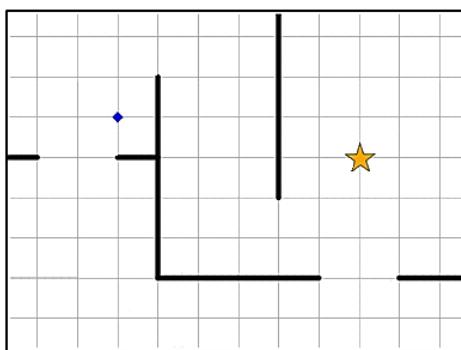
2) Em cada item, descreva uma sequência de comandos para atingir o objetivo, considerando as regras gerais e as seguintes:

O **losango** é *jogador*.
A **estrela** é *objetivo*.
A **linha** é *parede*.

a)



b)



Proposta pedagógica da tarefa 2

Nos dois itens dessa tarefa, é preciso descrever uma sequência de comandos para atingir o objetivo. Há um elemento de jogo a mais do que na tarefa anterior: uma linha que representa uma parede e, portanto, impede a passagem do jogador. Assim: i) há um padrão de imagens e de regras gerais e específicas; ii) deve-se estabelecer uma associação entre imagem e elemento do jogo; e iii) há uma sequência de comandos a ser estabelecida para que o objetivo seja alcançado.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Item a - uma sequência de comandos possível: $\rightarrow \uparrow^4 \rightarrow^4 \downarrow^2$;

Item b - uma sequência de comandos possível: $\leftarrow \downarrow^5 \rightarrow^7 \uparrow^4$.

Importante!! Em cada item, há outras trajetórias corretas.

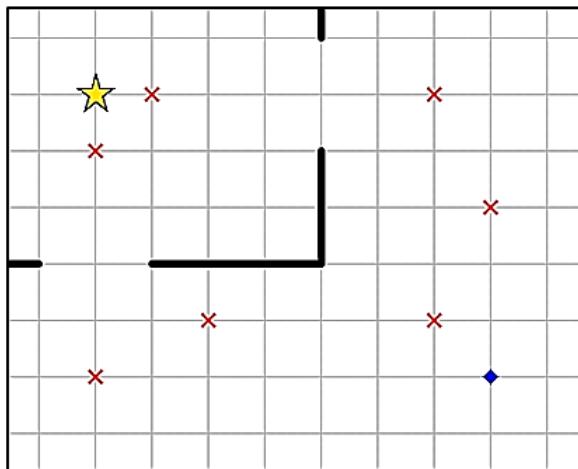
3) Descreva uma sequência de comandos para atingir o objetivo, considerando as regras gerais e as dadas abaixo. Em quantos passos você concluiu o desafio? É possível diminuir essa quantidade de passos?

O losango é *jogador*.

A estrela é *objetivo*.

A linha é *parede*.

O X é *rocha*.



Proposta pedagógica da tarefa 3

O propósito é, novamente, descrever uma sequência de comandos, mas essa tarefa apresenta um elemento de jogo a mais (rochas) e busca levar à reflexão de que há trajetórias mais curtas do que outras para atingir o objetivo. Dessa forma: i) há um padrão de imagens e de regras gerais e específicas; ii) é preciso atender às regras, determinar quantos passos foram dados na trajetória estabelecida e verificar se seria possível reduzi-la; iii) é necessário estabelecer uma associação entre imagem e elemento do jogo e, além disso, verificar possíveis trajetórias menores; e iv) há uma sequência de comandos a ser determinada para que o objetivo seja atingido.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

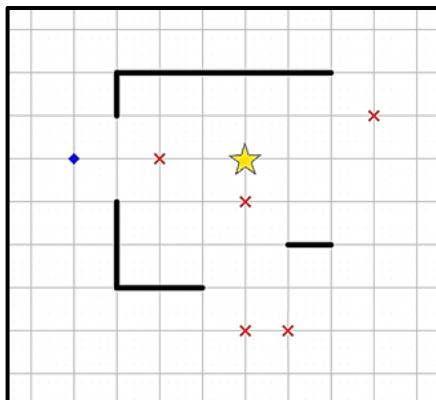
Uma sequência de comandos possível: $\leftarrow^6 \uparrow \leftarrow \uparrow^2 \leftarrow \uparrow^2 \rightarrow$ (14 passos).



Importante!! O menor número de passos para atingir o objetivo é 14, mas é possível obter mais de uma sequência com esse mesmo número de passos.

- 4) Considerando as regras gerais e as apresentadas abaixo, descreva a menor sequência de comandos possível para atingir o objetivo.

O losango é jogador.
A estrela é objetivo.
A linha é parede.
O X é rocha.



Proposta pedagógica da tarefa 4

Com a presença dos mesmos elementos de jogo da Tarefa 3, essa tarefa solicita, explicitamente, a menor trajetória possível para atingir o objetivo. Para tanto: i) há um padrão de imagens e de regras gerais e específicas; ii) é preciso atender às regras e, depois, verificar se a trajetória considerada é a menor possível; iii) é necessário estabelecer uma associação entre imagem e elemento do jogo e, além disso, identificar a menor trajetória possível; e iv) há uma sequência de comandos a ser determinada para que o objetivo seja alcançado.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

$\uparrow^3 \rightarrow^8 \downarrow^3 \leftarrow^4$ (18 passos).

Importante!! Essa é a única sequência com 18 passos, que é a menor quantidade possível.

Parte IV: Condições e Trajetórias

Há três tarefas nessa parte. Nelas é preciso seguir condições e identificar trajetórias na malha quadriculada por meio da estrutura condicional Se/então/Senão e de giros de 90º para a direita ou para a esquerda. A setinha na malha quadriculada representa um robô que entrega encomendas em casas. Os passos dele são sempre para frente, ligando dois vértices de um quadrado da malha, e não há passos pela diagonal.

Em todas as tarefas dessa parte, é preciso considerar o valor de n dado e verificar a condição estabelecida. Se a condição apresentada logo após o comando “**Se**” for verdadeira ao substituir o valor de n , deve-se atender ao que é mencionado logo após o “**então**”. Caso seja falsa, deve-se atender ao que é informado logo após o “**Senão**”.

Nas questões desta parte, a setinha na malha quadriculada representa um robô que entrega encomendas em casas, seguindo condições estabelecidas. Os passos do robô são **sempre para frente**, ligando dois vértices de um quadrado da malha.

- 1) Em cada item, determine a casa em que o robô fará a entrega, de acordo com o valor de n dado.
 - a) Considere $n = 2$ e a condição estabelecida:

Condição:

Se $5n + 2 > 9$, **então**

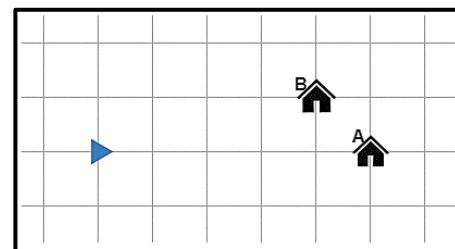
Dê cinco passos

senão

Dê quatro passos

Vire 90° à esquerda

Dê um passo



- b) Considere $n = 3$ e a condição estabelecida:

Condição

Se $2n + 3 < 9$, **então**

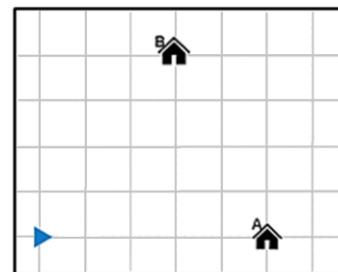
Dê cinco passos

senão

Dê três passos

Vire 90° à esquerda

Dê quatro passos



- c) Considere $n = -1$ e a condição estabelecida:

Condição:

Se $3n + 2 = 2$ e $n^2 = 1$, **então**

Dê dois passos

Vire 90° à esquerda

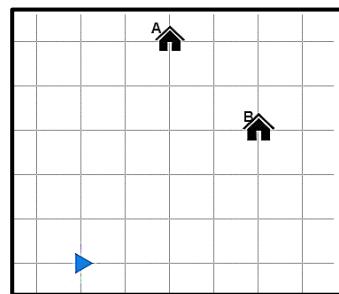
Dê cinco passos

senão

Dê quatro passos

Vire 90° à esquerda

Dê três passos



Proposta pedagógica da tarefa 1

Essa tarefa possui três itens e, em cada um deles, há sempre a imagem de duas casas. É necessário atender corretamente à estrutura condicional Se/então/Senão e às condições estabelecidas para conseguir identificar a casa na qual o robô deverá fazer a entrega. Assim, observa-se que: i) a própria estrutura condicional tem um padrão que deve ser atendido. Além disso, o comando “vire 90º à esquerda” deve ser obedecido considerando a posição do robô no momento de execução da ação; ii) inicialmente, é preciso determinar os comandos a serem seguidos e, então, executá-los para identificar a casa correta; e iii) em alguns casos, há uma sequência de comandos a ser seguida.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição e algoritmos.

Gabarito

- Item a: casa A;
Item b: casa B;
Item c: casa B.

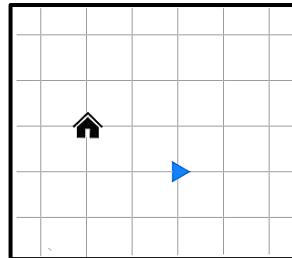
Importante!! No item c, a condição dada após o comando “**Se**” é composta por duas parte ligadas por um “**e**”. Nesse caso, para que essa condição seja válida, é preciso que as duas partes sejam verdadeiras, ao substituir o valor de n dado.

- 2) Sendo $n = 2$, assinale a única opção na qual é possível traçar, corretamente, a trajetória do robô até a casa, de acordo com a condição dada:

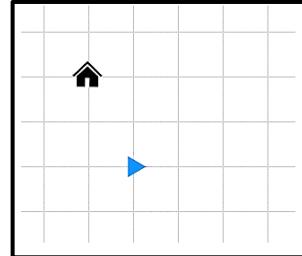
Condição:

Se $3n + 2 < 7$, **então**
Repita 3 vezes
 Dê um passo
 Vire 90º à esquerda
 Dê dois passos
senão
Repita 3 vezes
 Dê dois passos
 Vire 90º à esquerda
 Dê um passo

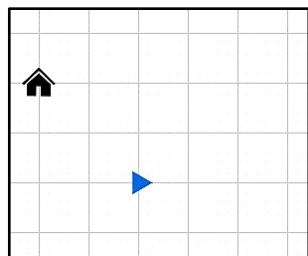
A)



B)



C)



Proposta pedagógica da tarefa 2

Nessa tarefa, para identificar a alternativa correta, é preciso considerar o valor de n dado e atender, adequadamente, à estrutura condicional Se/então/Senão e às condições estabelecidas. No entanto, além dessa estrutura condicional, há o comando “**Repita**” e para atendê-lo é preciso repetir, quantas vezes for mencionado, o bloco inteiro de condições que ele apresenta logo abaixo. Assim: i) a própria estrutura condicional tem um padrão que deve ser atendido e há a forma para lidar com o comando “vire 90° à esquerda”; ii) a tarefa exige, inicialmente, a identificação dos comandos a serem seguidos e, então, a execução deles, em cada item, para verificar a alternativa correta; e iii) há uma sequência de comandos a ser seguida.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição e algoritmos.

Gabarito

Alternativa B.

Importante!! É preciso realizar 3 vezes o que é solicitado no bloco de comandos abaixo:

Dê dois passos

Vire 90° à esquerda

Dê um passo

3) Nesta questão, considere que:

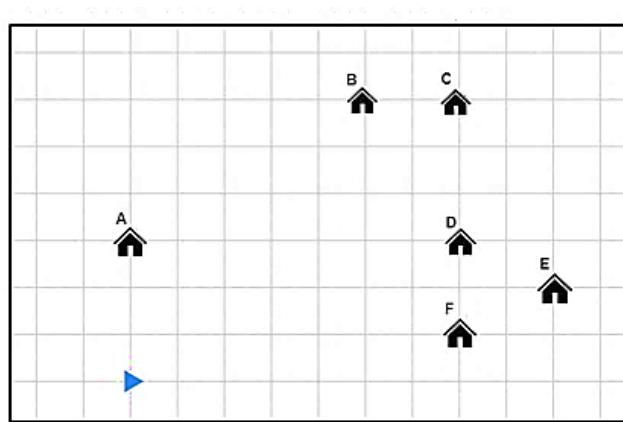
- O robô segue os comandos dados, a partir da escolha de um valor para a letra n , mas esse valor só poderá ser 1, 2 ou 3;
- Uma vez escolhido o valor de n , ele será o mesmo para todas as condições dadas, até a chegada na casa;
- Para chegar à casa correta, é preciso atender às quatro condições apresentadas, começando pela condição 1 e terminando na 4.

Nessas condições, descubra, em cada item, em que casa o robô fará a entrega.

a) Com qual valor de n você irá trabalhar neste item? 1, 2 ou 3?

$$n = \underline{\hspace{2cm}}$$

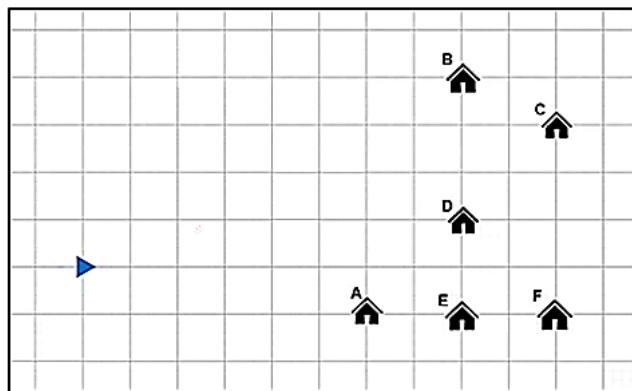
Condição 1 Se $4n > 9$, então Dê cinco passos senão Dê quatro passos	Condição 3 Se $-2n + 5 < 0$, então Vire 90° à direita Dê quatro passos senão Vire 90° à direita Dê três passos
Condição 2 Se $n^2 = 4$, então Vire 90° à esquerda Dê dois passos senão Vire 90° à esquerda Dê cinco passos	Condição 4 Se $-5 + n^2 \leq -1$ então Vire 90° à esquerda Dê um passo senão Vire 90° à direita Dê três passos



b) Com qual valor de n você irá trabalhar neste item? 1, 2 ou 3?

$$n = \underline{\hspace{2cm}}$$

Condição 1: Se $2n > 1$ e $n^2 < 5$, então Dê três passos senão Dê dois passos	Condição 3: Se $(n - 1)^2 \neq 0$ e $n^3 > 10$ então Vire 90° à direita Dê quatro passos senão Vire 90° à direita Dê cinco passos
Condição 2 Se $n \neq 3$ e $n - 1 = 0$, então Vire 90° à esquerda Dê cinco passos senão Vire 90° à esquerda Dê dois passos	Condição 4: Se $3n \geq 6$ e $n - 4 \geq -1$ então Vire 90° à direita Dê três passos senão Vire 90° à direita Dê um passo



Proposta pedagógica da tarefa 3

Nessa tarefa, há dois itens. Em cada um deles é possível escolher o valor 1, 2 ou 3 para n . Dessa forma, para cada item há três respostas corretas possíveis, dependendo do valor de n escolhido. Para determinar a casa na qual o robô fará a entrega, é preciso atender a todas as condições apresentadas, **seguindo a ordem de 1 a 4**. Nessa tarefa, observa-se tudo o que foi descrito nas tarefas anteriores dessa parte e, além disso, há necessidade de promover diversas conexões de ideias ao trabalhar com quatro condições diferentes.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Item a) para $n = 1$: **C**; para $n = 2$: **D**; para $n = 3$: **E**;

Item b) para $n = 1$: **B**; para $n = 2$: **D**; para $n = 3$: **A**.



Importante!! No item b, as condições dadas após o comando “**Se**” são compostas por duas partes ligadas por um “**e**”. Assim, para que essas condições sejam válidas, é preciso que as duas partes sejam verdadeiras, ao substituir o valor de n dado.

3.1.2 Módulo 2

No Módulo 2, “Pensamento Computacional e Matemática: estratégias plugadas e desplugadas”, o objetivo é discutir estratégias, com e sem uso de tecnologias digitais, para promover a integração do PC ao ensino de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Busca-se propor formas de contribuir para o desenvolvimento do PC no cotidiano de sala de aula, considerando que isso também favorece o pensamento matemático.

Nos encontros desse módulo (Encontros de IV a VIII), são propostas as tarefas da [Apostila 2](#) – “Pensamento Computacional e Matemática: tarefas plugadas e desplugadas”.

Detalhamento da Apostila 2 → Subseção 3.1.2.1

Nessa apostila, são propostas tarefas para o estudo de temas matemáticos dos anos finais do Ensino Fundamental, buscando integrar o PC a esse contexto.

No Quadro 5, apresentam-se a ementa e os objetivos dos encontros desse módulo.

Quadro 5 – Módulo 2: ementa e objetivos

Ementa dos encontros		Objetivos
IV a VIII	<ul style="list-style-type: none">• Pensamento Computacional (PC): processos mentais e aspectos que podem contribuir para o estudo de temas matemáticos;• Integração do PC ao ensino de Matemática por meio de estratégias plugadas e desplugadas;• Associação PC, Matemática e Teoria da Atividade (TA): análise do contexto real de sala de aula.	<ul style="list-style-type: none">• Dar continuidade à discussão sobre processos mentais associados ao PC;• Analisar possíveis contribuições do PC para a Matemática escolar;• Realizar tarefas plugadas e desplugadas propostas na Apostila 2, tendo em vista o desenvolvimento do PC de forma integrada ao ensino de Matemática, e discutir processos mentais associados;• Promover reflexões, sob a ótica da TA, acerca das potencialidades e possíveis dificuldades de aplicação das tarefas para integração do PC ao ensino de Matemática, considerando o contexto real de sala de aula, que pode ser visto como um sistema de atividade, conforme modelo de Engeström (2015).

Fonte: Elaboração própria.

Dado o seu objetivo, esse é o módulo com maior número de encontros (cinco). Considera-se que a integração do PC ao ensino de Matemática precisa ser construída no dia a dia de sala de aula e as estratégias para isso são menos evidentes do que

às relacionadas à programação.

Nos Quadros de 6 a 10, são detalhadas, respectivamente, as propostas dos Encontros de IV a VIII.

Quadro 6 – Encontro IV: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Projetor multimídia e notebook; • Computadores de um laboratório de Informática; • Tarefas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) selecionadas para a tarefa assíncrona “Seleção e análise de tarefas desplugadas”. Sugestão: portal “Computacional: Educação em Computação”. Mantenedor: Prof. Dr. Christian P. Brackmann; • Arquivo de apresentação de <i>slides</i>. Sugestão: apresentação elaborada pelo autor deste trabalho; • Partes I e II da Apostila 2 (Subseção 3.1.2.1), impressas e disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem. <ul style="list-style-type: none"> ➢ Na tarefa plugada da Parte I, é utilizado o material interativo do <i>GeoGebra</i> “Acertando as Contas”. Autoria: Marco A. Manetta; ➢ Na tarefa plugada da Parte II, é utilizada a simulação do <i>PhET</i> “Explorador da Igualdade: Resolva!”, apenas a seção “Resolva!”.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> • Repositório de materiais digitais interativos para Matemática. Sugestão: Seção “Materiais” do portal <i>GeoGebra</i>.
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Momento inicial de recepção dos participantes; • Discussão relativa à tarefa assíncrona “Seleção e análise de tarefas desplugadas”: exibição, por meio de projetor multimídia, de algumas tarefas selecionadas pelos participantes e diálogo sobre os motivos da escolha e sobre os principais processos mentais relativos ao PC identificados; • Apresentação de slides sobre Pensamento Computacional, analisando possíveis contribuições do PC para o ensino de Matemática e exemplos de questões de livros didáticos; • Solicitação das tarefas das Partes I e II da Apostila 2. A resolução dessas tarefas é seguida de discussões sobre: <ul style="list-style-type: none"> ➢ processos mentais relativos ao PC a serem desenvolvidos e sobre suas possíveis contribuições para a resolução de problemas matemáticos; ➢ possibilidades e dificuldades para desenvolver tarefas como as propostas, levando em consideração o contexto real de sala de aula, que pode ser visto como um sistema de atividade, no qual mediadores sociais (regras, comunidade e divisão de trabalho) exercem influência.

Estratégias Pedagógicas	
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação da tarefa “Seleção e análise de material interativo para Matemática” para o Encontro V: Selecionar, na Internet (sugestão: Sação “Materiais” do portal <i>GeoGebra</i>), um material interativo sobre um tema matemático do Ensino Fundamental e analisá-lo em termos de contribuições para a Matemática e para o PC.

Fonte: Elaboração própria.

Em relação aos recursos didáticos, em todos os encontros do Módulo 2, são utilizados projetor multimídia, notebook e computadores de um laboratório de Informática, como mostra o Quadro 6. **Assim, para evitar repetições, nos Quadros de 7 a 10 (Encontros de V a VIII) são mencionados apenas os recursos específicos de cada encontro.**

Da mesma forma, em termos das estratégias metodológicas, há sempre um momento de recepção aos participantes e uma discussão após a resolução de tarefas da Apostila 2. Nessa discussão, são analisados processos mentais associados ao PC e suas possíveis contribuições para a resolução de problemas matemáticos, assim como possibilidades e dificuldades para desenvolver, no contexto real de sala de aula, tarefas como as propostas. **Desse modo, essas estratégias metodológicas, presentes no Quadro 6, não são repetidas nos Quadros de 7 a 10, buscando facilitar a leitura.**

O Quadro 7 apresenta a proposta do Encontro V.

Quadro 7 – Encontro V: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Materiais interativos selecionados para a tarefa assíncrona “Seleção e análise de material interativo para Matemática”. Sugestão: Sação “Materiais” do portal <i>GeoGebra</i>. Parte III da Apostila 2 (Subseção 3.1.2.1), impressa e disponível no ambiente virtual de aprendizagem. Nas tarefas plugadas dessa parte, são utilizados: <ul style="list-style-type: none"> o material interativo do <i>GeoGebra</i> “Classificação de quadriláteros”. Autoria: Marisa Gregório; os desafios de 1 a 4 do material “Artista”, do portal <i>Hora do Código</i>.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Material relativo à Tarefa Final, a ser distribuído impresso e disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem. Sugestão: material apresentado no Apêndice A.

Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Discussão relativa à tarefa “Seleção e análise de material interativo para Matemática”: exibição, por meio de um projetor multimídia, de alguns dos materiais selecionados pelos participantes e análise de suas possíveis contribuições para a Matemática e para o PC; Resolução e discussão das tarefas da Parte III da Apostila 2.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação da tarefa “Movimentos iniciais do planejamento da Tarefa Final do curso” para o Encontro VI: Iniciar o planejamento da Tarefa Final do curso, cujo objetivo é propor uma intervenção pedagógica para determinado ano do Ensino Fundamental – anos finais. Nessa intervenção, deve ser aplicada uma estratégia de desenvolvimento do PC de forma relacionada à Matemática.

Fonte: Elaboração própria.

A estratégia de sugerir, desde o Encontro V, tarefas assíncronas relacionadas à Tarefa Final busca levar o participante a refletir sobre sua proposta não só no final do curso. Além disso, na Apostila 2, há tarefas plugadas, com utilização de diferentes recursos digitais, a serem desenvolvidas presencialmente. Assim, nos Encontros V, VI e VII, em termos das tarefas assíncronas, foram requisitadas apenas as relativas à Tarefa Final, estabelecendo uma possibilidade para que eventuais dificuldades de realização presencial das tarefas plugadas possam ser solucionadas na parte assíncrona.

A Tarefa Final pode ser desenvolvida individualmente ou em grupo. Nessa tarefa, sugere-se que os participantes planejem suas intervenções pedagógicas sob a ótica da estrutura de um sistema de atividade. Assim, é preciso especificar o sujeito (coletivo) considerado, o objeto, os instrumentos mediadores, as regras, a comunidade e a forma de divisão de trabalho, conforme o modelo de Engeström (2015), mostrado na Figura 1. O **Apêndice A** apresenta a Tarefa Final elaborada para a experimentação do processo formativo.

No Quadro 8, apresenta-se a proposta do Encontro VI.

Quadro 8 – Encontro VI: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Parte IV da Apostila 2 (Subseção 3.1.2.1), impressa e disponível no ambiente virtual de aprendizagem. Nas tarefas plugadas dessa parte, são utilizadas as seguintes simulações do <i>PhET</i>: <ul style="list-style-type: none"> ➤ “Média: Distribuição e Equilíbrio”; ➤ “Centro e variabilidade: Mediana”.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Material relativo à Tarefa Final (Apêndice A), impresso e disponível no ambiente virtual de aprendizagem.
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Discussão relativa à tarefa “Movimentos iniciais do planejamento da Tarefa Final do curso”: orientações e esclarecimento de possíveis dúvidas; Resolução e discussão das tarefas da Parte IV da Apostila 2.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação, para o Encontro VII, da tarefa “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”.

Fonte: Elaboração própria.

A tarefa assíncrona “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso” é solicitada nos Encontros de VI a X, buscando incentivar o movimento de sua elaboração. É importante que o participante conheça as diversas estratégias apresentadas no curso e tenha tempo para refletir sobre sua proposta para a Tarefa Final, de acordo com sua realidade escolar.

O Quadro 9 apresenta a proposta do Encontro VII.

Quadro 9 – Encontro VII: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Tarefas de 1 a 5 da Parte V da Apostila 2 (Subseção 3.1.2.1), impressas e disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem. Todas essas tarefas requerem a utilização do software GeoGebra Clássico.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Material relativo à Tarefa Final (Apêndice A), impresso e disponível no ambiente virtual de aprendizagem.
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Discussão relativa à tarefa “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”: orientações e esclarecimento de dúvidas; Resolução e discussão das tarefas de 1 a 5 da Parte V da Apostila 2.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação da tarefa “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso” para o Encontro VIII.

Fonte: Elaboração própria.

Na Parte V da apostila 2, são trabalhadas simetrias de reflexão, de rotação e de translação com apoio do software *GeoGebra*, o qual possui ferramentas específicas para esse propósito. Em todas as tarefas dessa parte, sugere-se a utilização da versão Clássica desse software, devido à percepção de maior facilidade de uso do que em outras versões.

O Quadro 10 apresenta a proposta do Encontro VIII.

Quadro 10 – Encontro VIII: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Tarefas de 6 a 8 da Parte V da Apostila 2 (Subseção 3.1.2.1), impressas e disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem. Todas essas tarefas requerem a utilização do software <i>GeoGebra Clássico</i>.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Material relativo à Tarefa Final (Apêndice D), impresso e disponível no ambiente virtual de aprendizagem; Material textual sobre a proposta do ambiente de programação <i>Scratch</i>. Sugestão: “<i>Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem</i>” (ROSÁRIO; NASCIMENTO, 2020).
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Discussão relativa à tarefa “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”: orientações e esclarecimento de possíveis dúvidas; Resolução e discussão das tarefas de 6 a 8 da Parte V da Apostila 2.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação das seguintes tarefas para o encontro IX: <ol style="list-style-type: none"> “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”; “Conhecendo a proposta do <i>Scratch</i>”: fazer a leitura de um material que explique, brevemente, a proposta do ambiente <i>Scratch</i>. Sugestão: seção “O que é <i>Scratch</i>?” do arquivo <i>Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem</i>” – p. 11 e 12. Em sala de aula, com base nessa leitura, será promovido um primeiro diálogo sobre esse ambiente de programação.

Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 10, a tarefa assíncrona 2 propõe a leitura de um material sobre o *Scratch*, ambiente de programação utilizado em tarefas do Módulo 3. Essa leitura é solicitada antes do início desse módulo para facilitar o entendimento da proposta de programação em blocos do *Scratch*.

A seguir, são apresentadas as tarefas da Apostila 2. Cada uma delas é seguida da descrição de sua proposta pedagógica e de seu gabarito. Para utilizar essa apostila, faça seu download no link: [Apostila 2](#).

3.1.2.1 Proposta Pedagógica da Apostila 2 – “Pensamento Computacional e Matemática: Tarefas Plugadas e Desplugadas”

Proposta Pedagógica da Apostila 2 – “Pensamento Computacional e Matemática: tarefas plugadas e desplugadas”

A Apostila 2 – “Pensamento Computacional e Matemática: tarefas plugadas e desplugadas” apresenta tarefas para o estudo de temas matemáticos dos anos finais do Ensino Fundamental, tendo em vista integrar o Pensamento Computacional (PC) a esse contexto.

Cada parte é composta por tarefas referentes a um tema matemático, sem pretender ser uma sequência didática para o ensino do assunto.

A concepção presente nessa apostila é a de ensinar Matemática e, ao mesmo tempo, trabalhar a proposta do PC.



Em diversas tarefas, são trabalhados comandos, algoritmos, fluxogramas e condições, como na Apostila 1, porém em uma abordagem de temas matemáticos.

Algumas questões desplugadas são usuais da Matemática e o objetivo é identificar como trabalhar o PC por meio delas. Em outras, são incorporados elementos característicos do PC, de forma a facilitar essa abordagem. Nas questões plugadas, são utilizados softwares ou materiais interativos para apoiar interpretações ou resoluções de situações matemáticas.

Essa apostila possui cinco partes e, a seguir, são descritas as propostas pedagógicas das tarefas que as compõem. Nesse sentido, são apresentadas explicações e são mencionados os processos mentais relativos ao PC mais evidenciados. Esses processos são destacados conforme a percepção do autor das tarefas, mas é possível fazer análises diferentes. Além disso, também são fornecidos gabaritos e alguns comentários complementares.

Para utilizar essa apostila, faça o seu *download* no *link*: [Apostila 2](#).

Parte I – Expressões Numéricas

Nesta parte, há cinco tarefas desplugadas e uma plugada, na qual é utilizado um material interativo do portal *GeoGebra*.

- 1) Para resolvermos expressões numéricas precisamos seguir determinadas regras. Nesta questão, são apresentadas expressões nas quais alguma regra **não foi** seguida corretamente. Em cada item, identifique o erro cometido e resolva, adequadamente, a expressão:

a) $6 + 8 \div 2 - 1 =$

Erro cometido:

Resolução correta:

$$\begin{aligned} &= 14 \div 2 - 1 \\ &= 7 - 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

b) $3 - [4 \times (5 - 2)] =$

Erro cometido:

Resolução correta:

$$\begin{aligned} &= 3 - [20 - 2] \\ &= 3 - 18 \\ &= -15 \end{aligned}$$

Proposta pedagógica da tarefa 1

Essa tarefa requer aplicação adequada de regras e uso de etapas sequenciais de resolução.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões e algoritmos.

Gabarito

Item a: a soma foi realizada antes da divisão. Resultado correto: 9;

Item b: a subtração dentro dos parênteses não foi realizada antes da multiplicação (ou, não foi aplicada a propriedade distributiva da multiplicação de forma correta). Resultado correto: - 9.



Importante!! A proposta geral das tarefas dessa parte é mostrar que é possível trabalhar processos mentais do PC ao estudar o tema “Expressões Numéricas”.

- 2) Em cada item, coloque, adequadamente, uma operação entre parênteses, de forma a obter o resultado desejado:

a) $2 \times 5 - 2 + 4$ Resultado desejado: 10

b) $1 + 8 \div 2 - 3$ Resultado desejado: -7

Proposta pedagógica da tarefa 2

Para obter cada resultado desejado, é preciso atender à condição de colocar uma das operações entre parênteses. Assim, essa tarefa também envolve a aplicação adequada de regras e a estruturação da resolução em etapas, mas requer um grau a mais de entendimento da relação entre essas regras.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

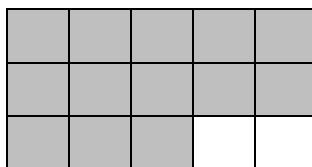
$$\text{Item a: } 2 \times (5 - 2) + 4 = 10$$

$$\text{Item b: } 1 + 8 \div (2 - 3) = -7$$

- 3) Ana indicou o número de quadradinhos assinalados na figura abaixo usando a seguinte expressão:

$$2 \times 5 + 3$$

Considerando a figura dada, crie outra expressão para indicar esse mesmo número, mas que, em suas operações, tenha duas multiplicações (sem usar multiplicação por 1):



Proposta pedagógica da tarefa 3

Nessa tarefa, a proposta é criar uma nova expressão para representar a quantidade de quadradinhos da figura dada. Assim, além das regras e das sequências de etapas, trabalha-se a decomposição da figura e a relação de ideias.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Uma resposta possível: $3 \times 3 + 2 \times 2$

- 4) Rita comprou duas embalagens de doce, cada uma contendo 3 brigadeiros e 2 bombons. Cada brigadeiro custa R\$ 5,00 e cada bombom custa R\$ 6,00. A expressão abaixo permite calcular corretamente o gasto de Rita com esses doces? Analise e determine quanto Rita gastou.

$$2 \times (3 \times 5 + 2 \times 6)$$

Proposta pedagógica da tarefa 4

Essa tarefa requer a análise de uma expressão numérica para verificar se ela permite ou não calcular o resultado procurado. A proposta tem por foco associar problemas usuais da Matemática com o tema expressões numéricas, permitindo trabalhar a decomposição em partes, as regras de resolução, as relações entre concepções matemáticas e o uso de sequências de etapas para encontrar a solução.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Sim. R\$ 54,00.

- 5) Nas expressões a seguir, estão faltando os sinais de operação. Os sinais são dados em ordem aleatória e você deve inseri-los, corretamente, de forma a obter o resultado apresentado.

a)

sinais	-	+	+					
expressão	7	□	1	□	4	□	5	= 9

b)

sinais	x	-	-					
expressão	9	□	1	□	4	□	2	= 0

c)

sinais	-	x	÷					
expressão	5	□	6	□	2	□	7	= 8

Proposta pedagógica da tarefa 5

Os itens dessa tarefa podem ser vistos como desafios. Assim como na Tarefa 2, é preciso atender a condições, aplicando, adequadamente, regras e estruturando a resolução em etapas sequenciais. No entanto, há agora um grau maior de dificuldade.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Item a: +, -, +

Item b: -, -, x

Item c: x, ÷, -

- 6) O material interativo do *GeoGebra*, disponível no *link* abaixo, apresenta expressões numéricas nas quais números e sinais de operações estão embaralhados. O desafio é ajustar números e sinais de modo que o resultado dado fique correto. Tente resolver alguns desses desafios.

[Acertando as contas](#)

Proposta pedagógica da tarefa 6

Nessa tarefa, o propósito é o mesmo das Tarefas 2 e 5, mas com uso de material digital interativo e um grau mais elevado de dificuldade.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

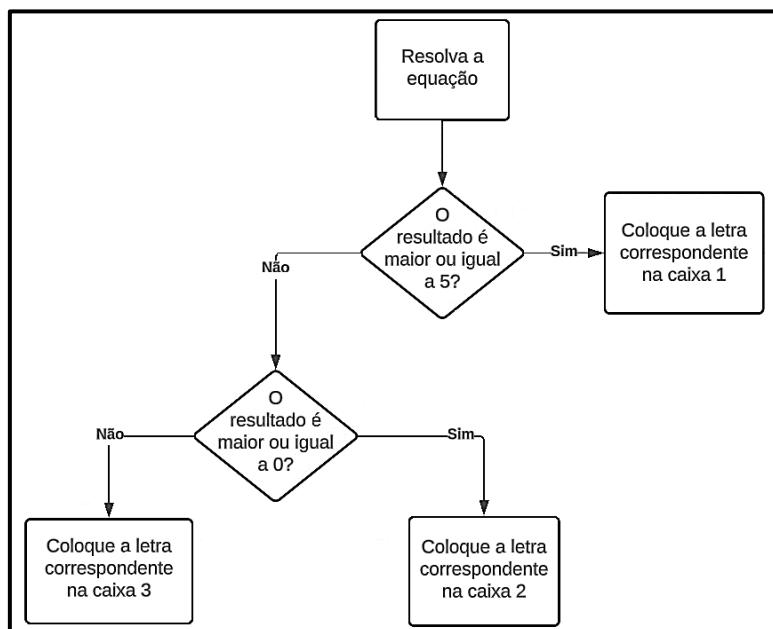


Importante!! Os desafios, no material do *GeoGebra*, são dados aleatoriamente. É possível trocar o desafio dado, clicando em “NOVO”. O material verifica a resposta do usuário e indica se ela está correta ou não. Não há, no entanto, apresentação de dicas ou de respostas.

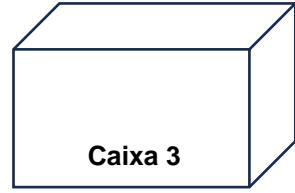
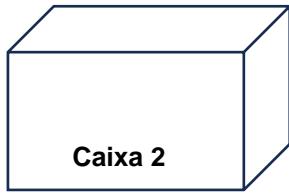
Parte II – Equações Polinomiais de 1º Grau

Nesta parte, são propostas cinco tarefas desplugadas e uma plugada, na qual se utiliza uma simulação do portal *PhET*.

- 1) Analise o fluxograma abaixo e coloque as letras correspondentes às equações dadas nas suas respectivas caixas.



Equações	A	$x + 3 = 8$	D	$4x - 2 = -10$
	B	$x - 1 = 3$	E	$3x + 7 = 4$
	C	$2x - 12 = 2$	F	$-2x + 5 = 9$



Proposta alternativa para essa tarefa: transformá-la em um jogo com materiais manipulativos.

Para tanto, seria preciso ter três caixas e bolas de isopor nas quais estariam coladas etiquetas com as equações.

Proposta pedagógica da tarefa 1

Essa tarefa apresenta um fluxograma, o que requer aplicar as mesmas noções abordadas na Parte II da Apostila 1. A proposta tem característica de jogo e requer resolver as equações corretamente e analisar o fluxograma. Todo esse processo envolve cálculos, interpretação de resultados e associação de ideias.



Processos mentais relativos ao PC: decomposição e abstração.

Gabarito

- | | |
|------------|------------|
| A) Caixa 1 | D) Caixa 3 |
| B) Caixa 2 | E) Caixa 3 |
| C) Caixa 1 | F) Caixa 3 |



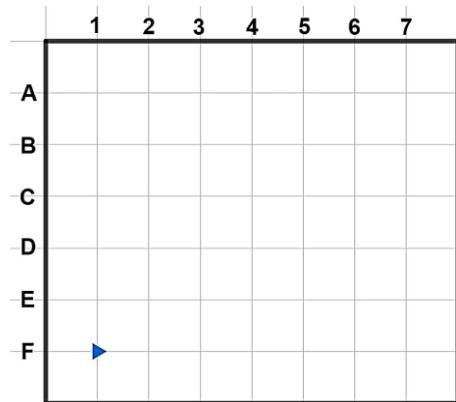
Importante!! A proposta geral das tarefas dessa parte é mostrar que é possível trabalhar processos mentais do PC ao estudar o tema “Equações polinomiais do 1º grau”.

2) Você recebeu instruções para encontrar um tesouro. Elas estão codificadas e o valor de x é sempre o número de passos **para frente** a ser dado. Cada passo corresponde a um lado de um quadradinho da malha quadriculada. **A partir da setinha**, siga os comandos dados e “caminhe” pela malha até chegar ao local do tesouro.

- a) Dê " $3x - 2 = 10$ " passos
Vire 90° à esquerda
Dê " $-2(x - 2) = -6$ " passos
Vire 90° à direita
Dê " $3x - 3 = 2x - 1$ " passos

O tesouro está em:

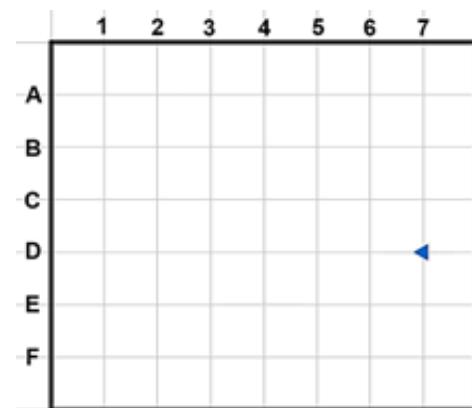
- () A3
() A5
() E7
() B7
() A7



- b) Dê " $2(x + 3) = 12$ " passos
Vire 90° à direita
Dê " $3(-x + 5) = 3^2$ " passos
Vire 90° à direita
Dê " $5(x + 1) = 2x + 8$ " passos

O tesouro está em:

- () F5
() A6
() B3
() B5
() A5



Proposta pedagógica da tarefa 2

Essa tarefa possui dois itens, nos quais soluções de equações polinomiais do 1º grau fazem parte de comandos dados, tendo em vista a localização de um “tesouro”. A proposta de trabalho também é lúdica, utilizando comandos, conforme a Apostila 1. Em seu desenvolvimento, é preciso: i) resolver as equações e executar, na malha quadriculada, os comandos correspondentes; ii) associar o resultado de cada equação ao número de passos a serem dados; e iii) seguir uma sequência de comandos.



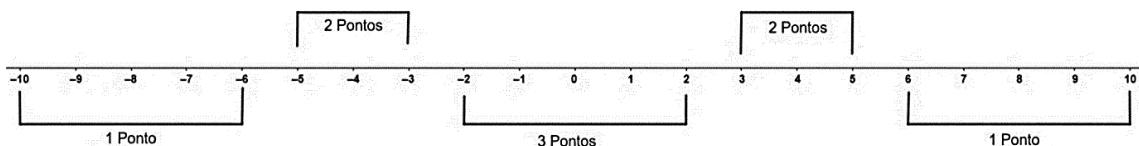
Processos mentais relativos ao PC: decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Item a: A7

Item b: B5

- 3) Os resultados das equações abaixo indicam o local onde Ana atingiu o alvo com seus dardos. De acordo com o esquema abaixo, determine quantos pontos Ana fez.



$$1^{\text{a}} \text{jogada: } 5(x - 3) + 3 = -7$$

$$2^{\text{a}} \text{jogada: } 6x - 8 = -x + 13$$

$$3^{\text{a}} \text{jogada: } -(x - 4) + 2 = 15$$

$$4^{\text{a}} \text{jogada: } -5(x + 1) + 9 = 2(x + 4) + 10$$

Proposta pedagógica da tarefa 3

Essa tarefa requer resolver equações para chegar a um objetivo, também com certo grau de ludicidade. É preciso resolver as equações e identificar, corretamente, o resultado na reta numérica, o que envolve cálculos, interpretação de resultados e associação de ideias.



Processos mentais relativos ao PC: decomposição e abstração.

Gabarito

1^a jogada: 3 pontos

2^a jogada: 2 pontos

3^a jogada: 1 ponto

4 jogada: 3 pontos

Total: 9 pontos

- 4) Certo bombom custa R\$ 2,00. Lucas comprou alguns desses bombons e um pacote de biscoito que custa R\$ 3,80. Com esses itens, Lucas gastou R\$ 13,80. Quantos bombons Lucas comprou?

Proposta pedagógica da tarefa 4

Essa tarefa apresenta um problema matemático do Ensino Fundamental que pode ser resolvido com uso de equações polinomiais do 1º grau. A proposta tem por foco mostrar que problemas usuais da Matemática podem permitir o desenvolvimento do Pensamento Computacional. A tarefa requer: i) identificação de partes dos problemas; ii) transposição da situação para registros puramente matemáticos; e iii) uso de sequências estruturadas para encontrar a solução.



Processos mentais relativos ao PC: decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Cinco bombons

- 5) Em um circo, o ingresso adulto custa R\$ 30,00; o de criança até 12 anos custa R\$ 10,00. Leonardo e Marina foram ao circo com seus filhos pequenos e pagaram R\$ 90,00, no total. Com quantas crianças Leonardo e Marina foram ao circo?

Proposta pedagógica da tarefa 5

Proposta análoga à da tarefa 4.



Processos mentais relativos ao PC: decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Três crianças

- 6) A simulação do *PhET*, disponível no *link* abaixo, apresenta desafios relativos a equações de 1º grau, com vários níveis de dificuldade. Para resolver as equações, o jogador deve utilizar operações inversas. Teste desafios de todos os níveis propostos.

[Explorador da Igualdade](#) (Somente a seção “**Resolva**”)

Proposta pedagógica da tarefa 6

Nessa tarefa, para resolver os desafios apresentados na simulação, é preciso: i) utilizar operações inversas, trabalhando com uma forma padrão de desenvolvimento; ii) compreender a necessidade de estabelecer o equilíbrio nos dois lados da equação e lidar com as operações para atingir esse objetivo; e iii) trabalhar com sequências de passos.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.



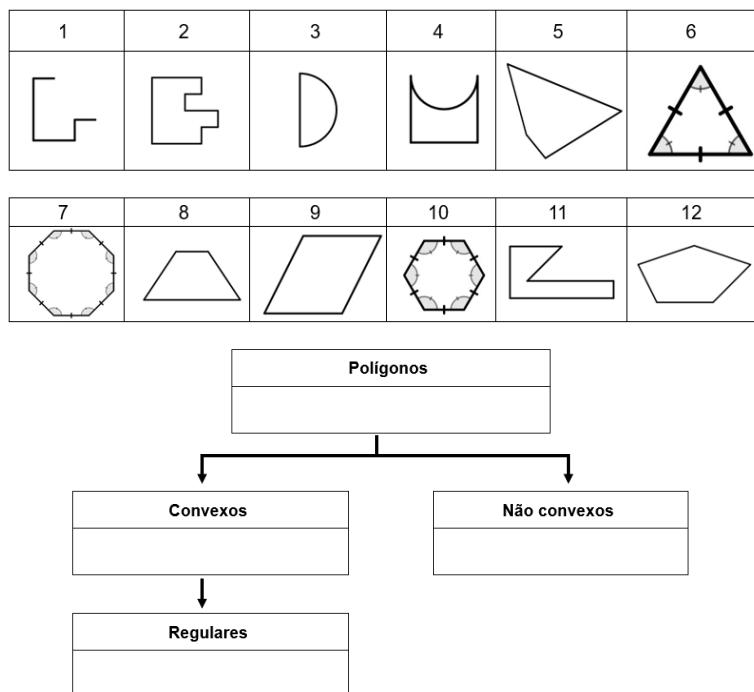
Importante!! Nessa tarefa, a simulação apresenta cinco níveis de dificuldade e, em cada um deles, as equações são dadas aleatoriamente. É possível trocar a equação dada.

Não há como errar, pois as inclusões são sempre feitas dos dois lados das equações. No entanto, inclusões aleatórias, em geral, só tornam as equações mais complexas. Ao resolver corretamente a equação, a simulação emite um aviso sonoro e apresenta uma “carinha feliz”.

Parte III – Polígonos

Nesta parte, há quatro tarefas desplugadas e duas plugadas, uma que faz uso de material interativo do portal *GeoGebra* e outra que propõe desafios do portal *Hora do Código*.

- 1) Observe as figuras abaixo e seus números correspondentes. Utilizando esses números, complete, adequadamente, o esquema proposto.



Proposta pedagógica da tarefa 1

Essa tarefa requer o preenchimento de um diagrama no qual é trabalhada a mesma estrutura de um fluxograma. Nessa tarefa, é preciso: i) reconhecer padrões para identificar os polígonos e classificá-los conforme solicitado; ii) considerar as etapas que compõem o diagrama; e iii) promover a relação entre propriedades.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição e abstração.

Gabarito

Polígonos: 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Não convexos: 2, 11

Convexos: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

Regulares: 6, 7, 10



Importante!! A proposta geral das tarefas dessa parte é mostrar que é possível trabalhar processos mentais do PC ao estudar o tema “Polígonos”.

2) Em cada item, trace um único segmento de reta, com extremidades em pontos do lado do quadrado, de modo a obter, a partir dele, os dois polígonos solicitados:

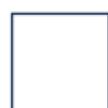
a) Dois retângulos



b) Um triângulo e um pentágono



c) Dois trapézios



Descreva, para cada situação, um procedimento que explique como obter o resultado solicitado.

Proposta pedagógica da tarefa 2

Essa tarefa propõe o desafio de obter os polígonos solicitados nos três itens e, além disso, solicita a descrição de procedimentos que expliquem o que deve ser feito. Assim, é preciso: i) identificar o padrão dos polígonos solicitados e de como traçar o segmento de reta em cada caso; ii) relacionar propriedades; e iii) organizar passos em procedimentos explicativos.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Item a: Para determinar dois retângulos, é preciso que o segmento de reta fique paralelo a um dos lados do quadrado (e, consequentemente, ao lado oposto também). Exemplo:



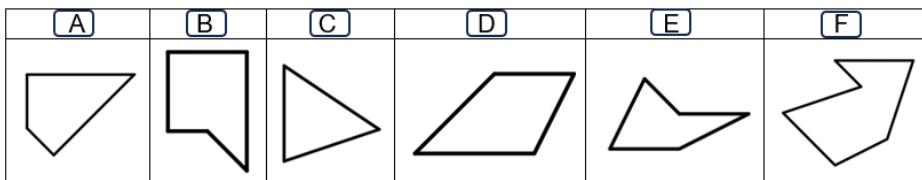
Item b: Para determinar um triângulo e um pentágono, as extremidades do segmento de reta devem ser pontos internos de dois lados consecutivos do quadrado. Exemplo:



Item c: Para determinar dois trapézios, as extremidades do segmento de reta devem ser pontos internos de dois lados opostos do quadrado, mas desde que não fique paralelo a esses lados. Exemplo:



3) Considere os polígonos abaixo:



Nos itens a seguir, há diferentes sequências desses polígonos, representados por meio de suas letras correspondentes. Em cada item, assinale a única sequência que atende à condição dada.

a) O triângulo deve ter um pentágono imediatamente à sua direita e à sua esquerda.

- (A) E A B F D C
- (B) A C B D F E
- (C) B F C D A E
- (D) F A E C B D
- (E) C E A B D F

b) Nenhum quadrilátero deve estar imediatamente ao lado de um pentágono

- (A) B D A F C E
- (B) D F A C B E
- (C) E A D B F C
- (D) C A B D E F
- (E) F B D E C A

Proposta pedagógica da tarefa 3

Em cada item dessa tarefa, deve-se selecionar a sequência de dados que atende à condição dada. Dessa forma: i) há um padrão a ser reconhecido para atender a cada comando; ii) é preciso identificar os polígonos e depois seguir os comandos; e iii) é necessário fazer uma correspondência entre letras e polígonos, interpretar os comandos dados e estabelecer conexões de ideias para identificar a sequência correta em cada item.



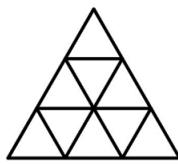
Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição e abstração.

Gabarito

Item a: D;

Item b: B.

- 4) Para contar os triângulos existentes na figura abaixo, Laura e Paulo usaram estratégias diferentes:



Laura contou, corretamente, **13** triângulos, da seguinte forma:

1º - todos os pequenos: **9**

2º - todos os , sem contar os triângulos internos: **3**

3º - o triângulo externo, sem contar os internos: **1**

Paulo contou **16** triângulos, da seguinte forma:

1º - verificou quantos triângulos há em cada : **5**

2º - contou todos os : **3**

3º - calculou $3 \times 5 = \mathbf{15}$

4º - contou o triângulo externo, sem contar os internos: **1**

Qual foi o erro de Paulo?

Proposta pedagógica da tarefa 4

Essa tarefa requer a análise de dois algoritmos de contagem para identificação de erro. Observa-se que: i) há padrões na composição da figura por meio de seus triângulos internos; ii) cada estratégia de contagem foi dividida em várias partes; iii) é preciso analisar as duas estratégias e identificar o erro cometido no segundo caso; e iv) há estruturação dos passos em cada estratégia de contagem.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

O método de Paulo considera três triângulos já contados.

- 5) Resolva a tarefa disponível no seguinte material interativo do *GeoGebra*:

[Classificação de quadriláteros – GeoGebra](#)

Proposta pedagógica da tarefa 5

Essa tarefa requer a utilização de um material do *GeoGebra* para trabalhar a inclusão em categorias, levando em consideração as propriedades particulares de alguns quadriláteros. Assim, há propriedades a serem consideradas para identificar o padrão de cada categoria e é preciso relacioná-las para promover a categorização corretamente.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões e abstração.

Gabarito

Dentre os quadriláteros apresentados há:

1 quadrado; 2 retângulos que não são quadrados; 2 losangos que não são quadrados; 2 paralelogramos que não são quadrados, nem retângulos, nem losangos; 3 trapézios que não são paralelogramos; 4 quadriláteros que não são trapézios.



Importante!! O material do GeoGebra utilizado nesta questão não indica erros nem acertos.

- 6) Resolva os desafios de **1 a 4** do seguinte material do portal “Hora do Código” (mude o idioma para português - Brasil).

[Artista - Code.org](#)

Proposta pedagógica da tarefa 6

Nos desafios solicitados, é preciso organizar linhas de código dadas (programação em blocos) e ajustar valores em comandos, de modo a traçar cada polígono pedido. Essa tarefa requer: i) entender o padrão dos comandos a serem utilizados e dos formatos dos polígonos a serem traçados; ii) dividir cada desafio em passos e giros a serem dados; iii) fazer a transposição do conceito de cada polígono para o código correspondente; e iv) organizar o código em linhas de comandos sequenciais.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.



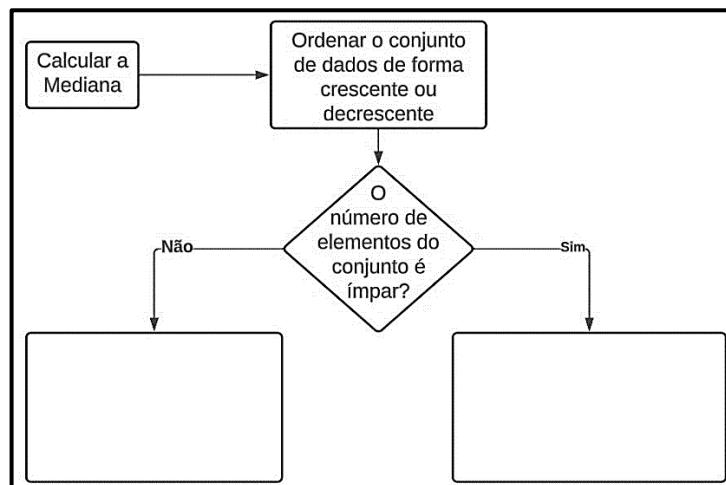
Importante!! Nos desafios propostos nesta tarefa, ao clicar em “Executar”, o código organizado é verificado e, caso esteja correto, surge uma mensagem de parabéns. Caso contrário, é dada uma mensagem indicando que ainda não está correto. **Uma dica importante: o valor do ângulo a ser utilizado para virar é sempre o do ângulo externo.**

No desafio 4, é solicitada a utilização do comando **Repita** (utilizado na Apostila 1).

Parte IV – Medidas de Tendência Central

Nesta parte, as tarefas são sobre média aritmética simples, mediana e moda. Para simplificação da escrita, adotou-se apenas “média” para indicar “média aritmética simples”. Há cinco tarefas desplugadas e duas plugadas, nas quais são utilizadas simulações do portal *PhET*.

1) Complete o fluxograma abaixo



Proposta pedagógica da tarefa 1

Essa tarefa apresenta um fluxograma que tem por objetivo descrever o processo de cálculo da mediana de um conjunto de dados. Para completar o fluxograma, é preciso identificar os padrões de cálculo de medianas e associar ideias.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões e abstração.

Gabarito

Sim – Selecionar o elemento do meio;

Não – Selecionar os dois elementos do meio e calcular a média entre eles.



Importante!! A proposta geral das tarefas dessa parte é mostrar que é possível trabalhar processos mentais do PC ao estudar o tema “Medidas de Tendência Central”.

- 2) Observe as notas finais de uma turma de 10 estudantes, em determinada disciplina:

4,5	0,5	6,5	6,4	1,3	1,3	9,5	6,3	6,7	6,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Sabendo que 6,0 é a nota mínima para aprovação, é possível verificar que seis pessoas foram aprovadas nessa turma.

A média, nesse caso, seria a melhor medida de tendência central para descrever o rendimento dessa turma? Descreva os passos que foram necessários para você chegar à sua conclusão.

Proposta pedagógica da tarefa 2

Nessa tarefa, uma lista de dados deve ser analisada para determinar a melhor medida de tendência central para representá-la. Além disso, é preciso descrever os passos para a conclusão obtida. A proposta é levar o aluno a refletir que nem sempre a média é a melhor medida a ser utilizada. Nessa tarefa, é preciso: i) atender às regras das medidas de tendência central consideradas; ii) realizar o cálculo de cada uma dessas medidas; iii) analisar o significado que cada uma delas assume no contexto da questão; e iv) descrever os passos necessários para chegar à conclusão.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

A média é inferior a 6, portanto não condiz com o número de alunos aprovados;
A moda é 1,3 e, portanto, é muito inferior às notas que a maior parte dos demais alunos tirou;
A mediana é 6,15, sendo a medida mais justa, visto que metade dos alunos ficou no intervalo entre 6 e 7.

- 3) Em cada item, complete os quadradinhos com números naturais diferentes de zero, de modo a atender ao critério estabelecido:

- a) Média 5 e moda 3

--	--	--	--	--	--

- b) Mediana 6 e modas 2 e 6

--	--	--	--	--	--	--

- c) Mediana 3 e média 4

--	--	--	--	--	--

Proposta pedagógica da tarefa 3

Essa tarefa é composta por três itens, nos quais é preciso criar um conjunto de dados que atenda a critérios estabelecidos. A proposta tem caráter de desafio e envolve sempre duas medidas de tendência central. Assim, requer: i) identificar o padrão de cálculo de cada medida; ii) considerar cada medida a ser atendida; e iii) relacionar propriedades para atender aos critérios.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição e abstração.

Gabarito

Item a: uma resposta possível: 2, 3, 3, 3, 9, 10;

Item b: uma resposta possível: 2, 2, 3, 6, 6, 7, 8;

Item c: uma resposta possível: 2, 2, 2, 4, 6, 8.

- 4) Nesta questão, **seu objetivo é fazer o super-herói pousar na estrela**. Considere os números abaixo e siga os comandos dados, na ordem apresentada, de modo a estabelecer uma trajetória adequada.

Cada número só pode ser utilizado uma vez. Risque cada número já utilizado.

2	3	7	2	5
4	2	5	3	8
6	7	1	9	6
5	3	4	8	1

Comando 1

Crie uma lista de quatro números

Se média da lista > 5, então

Voe duas casas para a direita
Pouse

Senão

Voe uma casa para a esquerda
Pouse

Comando 2

Crie uma lista de outros quatro números

Se mediana da lista = 3, então

Voe duas casas para a direita
Pouse

Senão

Voe uma casa para a esquerda
Pouse

Comando 3

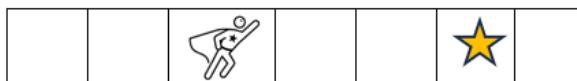
Crie uma lista de outros quatro números

Se existe moda, então

Voe duas casas para a direita
Pouse

Senão

Voe uma casa para a esquerda
Pouse



Proposta pedagógica da tarefa 4

Essa tarefa apresenta uma proposta lúdica, na qual há comandos a serem seguidos para que o “super-herói” alcance a “estrela”. Atingir esse objetivo requer o uso correto da estrutura condicional Se/então/Senão. No seu desenvolvimento: i) é preciso atender à própria estrutura condicional e considerar os padrões de cálculo de cada medida de tendência central; ii) identificar as partes a serem resolvidas (e verificar o que é mais efetivo fazer primeiro); iii) interpretar as informações, analisar a posição do “super-herói” e o número de casas dado nos comandos (para a esquerda ou para a direita) e relacionar ideias; e iv) seguir uma sequência de passos e de comandos.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Uma resposta possível:

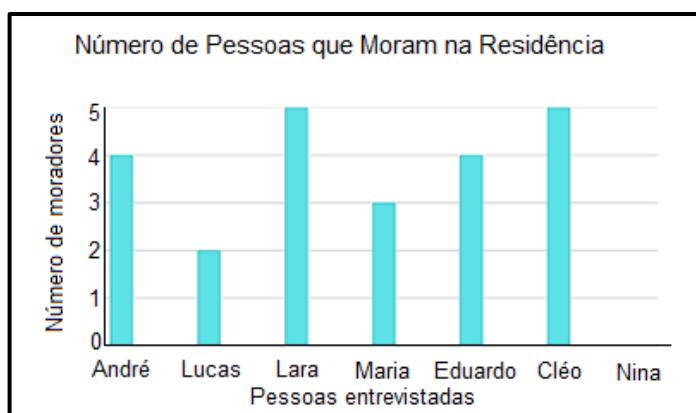
Lista 1: **2, 4, 7, 8**

Lista 2: **2, 3, 3, 5**

Lista 3: **1, 1, 6, 9**

- 5) Para um trabalho escolar, Pedro entrevistou sete colegas do seu bairro, perguntando: “No total, quantas pessoas moram na sua casa?”. Com os dados obtidos, ele elaborou o gráfico abaixo, mas não registrou o valor referente à Nina, para propor o seguinte desafio:

Todos os entrevistados responderam um número maior do que 1 e menor do que 9;
Na casa de Nina reside um número ímpar de pessoas;
O conjunto dos sete resultados é bimodal;
Qual a **média** dos sete resultados obtidos?



Proposta pedagógica da tarefa 5

A proposta dessa tarefa inclui a leitura de um gráfico de barras e a “descoberta”, por meio das dicas fornecidas, do dado não registrado. Com esse valor, é preciso calcular a média do conjunto de dados. Assim: i) há o padrão de cálculo das medidas de tendência central e o da estrutura de um gráfico em barra; ii) há partes a serem consideradas; e iii) é preciso interpretar informações e relacionar ideias.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição e abstração.

Gabarito

Na casa de Nina há sete pessoas.

A média dos sete resultados é, aproximadamente, 4,28.

- 6) A simulação do *PhET*, disponível no *link* abaixo, busca contribuir para a compreensão do significado de média. Teste alguns exemplos, com dois e três copos.

[Média: Distribuição e Equilíbrio](#)

Proposta pedagógica da tarefa 6

Na simulação, é possível fazer a estimativa da média de água em copos. Sugere-se utilizar situações com dois e três copos. A proposta é contribuir para a compreensão da noção de média. É preciso identificar padrões relacionados a essa medida de tendência central, assim como interpretar situações e realizar estimativas.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões e abstração.



Importante!! Na simulação utilizada nesta tarefa, ao selecionar a opção “Prever Média”, são mostradas as figuras de um lápis e de uma reta tracejada. Ao mover o lápis, move-se essa reta para estimar a média da água dos copos. Ao selecionar a opção “Ver Média”, é mostrada uma linha que indica a média correta.

- 7) A simulação do *PhET*, no *link* abaixo, busca contribuir para a compreensão do significado de mediana. Teste alguns exemplos.

[Centro e Variabilidade](#) (somente a seção “**Mediana**”)

Proposta pedagógica da tarefa 7

Na simulação, é possível fazer a estimativa da mediana de valores que são estabelecidos ao serem atingidos por uma bola chutada. É preciso identificar padrões relacionados à mediana, assim como interpretar situações e realizar estimativas.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões e abstração.



Importante!! Na simulação utilizada nesta tarefa, ao selecionar a opção “Predizer Mediana”, é mostrada a figura de uma seta que permite estimar a mediana dos valores indicados pelos “chutes”. Ao selecionar a opção “Mediana” é mostrada uma seta que indica a mediana correta.

Parte V – Transformações Geométricas no Plano

Nesta parte, as tarefas são sobre simetrias de reflexão, de rotação e de translação. São oito tarefas plugadas com uso do software [GeoGebra Clássico²](#). Sugere-se o uso dessa versão devido à percepção de maior facilidade de uso do que em outras versões desse software. Em todas as tarefas, há a descrição das etapas a serem realizadas.

Importante!! Ao selecionar uma ferramenta no software GeoGebra, é aberta uma caixa de diálogo com orientações de uso. Recomenda-se observar essas orientações ao usar as ferramentas, especialmente, na primeira vez.

Caso haja interesse em salvar, no computador utilizado, as tarefas realizadas, é preciso clicar no botão localizado no canto superior direito da tela (ícone abaixo) e selecionar a opção “Salvar no computador”.



1) Reflexão em relação a um ponto

	ícone da ferramenta
Crie um polígono qualquer usando a ferramenta <i>Polígono</i> .	
Faça uma reflexão do polígono criado, em relação a um ponto qualquer fora do polígono, utilizando a ferramenta <i>Reflexão em Relação a um Ponto</i> .	
Faça uma reflexão do polígono criado, em relação a um de seus vértices, utilizando novamente a ferramenta <i>Reflexão em Relação a um Ponto</i> .	
O software gerou as reflexões automaticamente. Como você acha que foram obtidos os pontos dos polígonos refletidos?	
Para a próxima tarefa, se necessário, abra um arquivo novo.	

Proposta pedagógica da tarefa 1

Nessa tarefa, trabalha-se a simetria de reflexão, respectivamente, em relação a um ponto e a uma reta. Busca-se incentivar a análise de como as reflexões foram obtidas. Assim, é preciso: i) observar um padrão de obtenção dos pontos; ii) analisar e interpretar situações matemáticas; e iii) considerar a sequência de passos proposta na própria estrutura da tarefa.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Por um ponto A do polígono original e pelo centro K de reflexão, traça-se uma reta r. O ponto A', reflexão de A, pertence a r e está à mesma distância de K que o ponto A.



Importante!! A proposta geral das tarefas dessa parte é mostrar que é possível trabalhar processos mentais do PC ao estudar o tema “Transformações Geométricas no Plano”.

2) Reflexão em relação a uma reta

	Ícone da ferramenta
Crie um polígono qualquer usando a ferramenta <i>Polígono</i> .	
Faça uma reflexão do polígono criado, em relação ao eixo das ordenadas, utilizando a ferramenta <i>Reflexão em Relação a uma Reta</i>	
Faça uma reflexão do polígono criado, em relação ao eixo das abscissas, usando novamente a ferramenta <i>Reflexão em Relação a uma Reta</i>	
O software gerou as reflexões automaticamente. Como você acha que foram obtidos os pontos dos polígonos refletidos?	
Para a próxima tarefa, se necessário, abra um arquivo novo.	

Proposta pedagógica da tarefa 2

Proposta análoga à da tarefa 1.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Por um ponto A do polígono original, traça-se uma reta r perpendicular à reta de reflexão. O ponto A', reflexão de A, pertence a r e está à mesma distância da reta de reflexão que o ponto A.

3) Eixos de simetria de polígonos regulares

	Ícone da ferramenta
Crie um triângulo, um quadrado, um pentágono e um hexágono utilizando a ferramenta <i>Polígono Regular</i> .	
Trace os eixos de simetria de cada polígono criado utilizando a ferramenta <i>Mediatriz</i> .	
Quantos eixos de simetria você encontrou em cada caso?	
Que relação é possível observar entre a quantidade de eixos de simetria e o número de lados dos polígonos regulares considerados?	
Para a próxima tarefa, se necessário, abra um arquivo novo.	

Proposta pedagógica da tarefa 3

Ainda em relação à reflexão, nessa tarefa trabalha-se com eixos de simetrias de polígonos regulares. Busca-se levar à análise da relação entre a quantidade de eixos de simetria e o número de lados do polígono regular. Dessa forma, há: i) um padrão a ser observado; ii) etapas envolvendo polígonos diferentes; iii) análises a serem promovidas; e iv) uma sequência de passos da própria estrutura da tarefa.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

Gabarito

Triângulo equilátero: 3; quadrado: 4; pentágono regular: 5; hexágono regular: 6.

O número de eixos de simetria corresponde ao número de lados.

4) Rotação de um polígono

	ícone da ferramenta
Crie um polígono qualquer usando a ferramenta <i>Polígono</i> .	
Rotacione o polígono em relação a um ponto, determinando um ângulo qualquer, com a ferramenta <i>Rotação em Relação a um Ponto</i> .	
O software gerou a rotação automaticamente. Como você acha que foram obtidos os pontos do polígono rotacionado?	
Para a próxima tarefa, se necessário, abra um arquivo novo.	

Proposta pedagógica da tarefa 4

Nessa tarefa, é trabalhada a simetria de rotação. Busca-se incentivar a análise de como a rotação foi obtida. Dessa forma, é preciso: i) observar o padrão relativo à rotação; ii) analisar e interpretar uma situação matemática; e iii) considerar a sequência de etapas proposta na própria estrutura da tarefa.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Considerando-se um ponto A do polígono original e o ponto A', seu correspondente no novo polígono, o ângulo entre os segmentos AK e A'K deve ter o mesmo valor do ângulo de rotação especificado. Além disso, é preciso que A' tenha a mesma distância de K que o ponto A.

5) Rotação de imagens

Copie e cole a seguinte imagem no <i>GeoGebra</i> , mantendo a figura nessa posição. Ao colar, serão criados os pontos A e B. Mova a figura de modo que A seja o ponto (2,2).	
Marque o ponto C em (5,5). Rotacione a imagem em relação a C, três vezes, de modo a obter a seguinte figura. Quais foram os ângulos utilizados nas rotações promovidas?	
Mantendo a figura do item anterior, rotacione a imagem original (M) em relação a C, outras quatro vezes, de modo a obter a seguinte figura. Quais foram os ângulos utilizados nas novas rotações promovidas?	
Para a próxima tarefa, se necessário, abra um arquivo novo.	

Proposta pedagógica da tarefa 5

Nessa tarefa, busca-se incentivar análises por meio de questionamentos sobre os ângulos de rotação utilizados. Dessa forma, é preciso: i) observar o padrão relativo à rotação; ii) analisar e interpretar situações matemáticas; e iii) considerar a sequência de etapas proposta na estrutura da tarefa.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Questionamento 1: $90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$

Questionamento 2: $45^\circ, 135^\circ, 225^\circ, 315^\circ$

6) Translação de polígonos

	ícone da ferramenta
Crie um polígono qualquer usando a ferramenta <i>Polígono</i> .	
Translade o polígono, utilizando um vetor qualquer, com a ferramenta <i>Translação por um Vetor</i> .	
O software gerou a translação automaticamente. Como você acha que foram obtidos os pontos do polígono transladado?	
Para a próxima tarefa, se necessário, abra um arquivo novo.	

Proposta pedagógica da tarefa 6

Nessa tarefa, trabalha-se a simetria de translação e, por meio de um questionamento, busca-se levar à análise de como a figura translada foi obtida. Dessa forma, é preciso: i) observar o padrão relativo à translação; ii) analisar e interpretar uma situação matemática; e iii) considerar a sequência de etapas proposta na estrutura da tarefa.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Um ponto A' do novo polígono é a extremidade do vetor de translação com origem no ponto A, seu correspondente no primeiro polígono.

7) Translação

Copie e cole a seguinte imagem no GeoGebra, mantendo a figura nessa posição.	Q
Translade a imagem, de modo a obter o padrão da seguinte figura, na qual cada Q está no vértice de um mesmo quadrado.	Q Q
Como devem ser os vetores para chegar a esse objetivo?	Q Q
Para a próxima tarefa, se necessário, abra um arquivo novo.	

Proposta pedagógica da tarefa 7

Proposta análoga à da tarefa 6.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito



8) Transformações geométricas

Nas tarefas abaixo, a imagem a ser copiada e colada no GeoGebra é a seguinte:



Copie e cole a imagem no GeoGebra, mantendo a figura nessa posição.

- A) Faça uma reflexão dessa figura em relação ao eixo das ordenadas;
- B) Translade a figura gerada cinco unidades para cima.

Nesse caso, se os comandos dos itens A e B tivessem sido executados em ordem inversa, o resultado teria sido diferente? Justifique.

Abra um arquivo novo.

Copie e cole a imagem no GeoGebra, mantendo a figura nessa posição.

- A) Crie uma reta inclinada em relação aos eixos coordenados;
- B) Faça uma reflexão dessa figura em relação a essa reta;
- C) Translade a figura gerada seis unidades para a esquerda.

Se os comandos dos itens B e C tivessem sido executados em ordem inversa, o resultado teria sido diferente? Justifique.

Abra um arquivo novo.

Copie e cole a imagem no GeoGebra, mantendo a figura nessa posição.

- A) Marque a origem dos eixos coordenados;
- B) Faça uma rotação de 90° da figura em relação a esse ponto de origem;
- C) Translade a figura gerada três unidades para a esquerda.

Se os comandos dos itens B e C tivessem sido executados em ordem inversa, o resultado teria sido diferente? Justifique.

Abra um arquivo novo.

Copie e cole a imagem no GeoGebra, mantendo a figura nessa posição.

Ao colar, serão criados os pontos A e B.

Mova a figura de modo que A seja o ponto $(-7, 7)$.

- A) Translade a figura cinco unidades para baixo;
 - B) Na figura transladada, marque o ponto correspondente ao ponto A;
 - C) Faça uma rotação de 90° dessa figura em relação ao correspondente do ponto A;
- Agora, trocando as ordens:
- D) Faça uma rotação de 90° da figura original em relação ao ponto A;
 - E) Translade a figura rotacionada cinco unidades para baixo.

Os resultados obtidos em C e em E foram diferentes? Justifique.

Proposta pedagógica da tarefa 8

Essa tarefa engloba as três transformações geométricas trabalhadas e propõe questionamentos correspondentes. Dessa forma, requer: i) observar os padrões relativos a cada transformação; ii) analisar e interpretar situações matemáticas; e iii) considerar a sequência de etapas proposta na própria estrutura da tarefa.



Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Gabarito

Questionamento 1: Não. No caso em questão, o vetor de translação tem direção vertical e, assim, não altera a distância da figura em relação ao eixo de reflexão, que também é vertical.

Questionamento 2. Sim, a posição seria diferente, pois, ao transladar a figura horizontalmente, altera-se a distância dela em relação ao eixo de reflexão, que é inclinado.

Questionamento 3: Sim, a posição seria diferente, pois, ao transladar a figura, altera-se a distância dela em relação ao centro de rotação.

Questionamento 4: Não. Como o centro de rotação é um ponto da própria figura, ele se movimenta junto na translação, sem alteração na distância entre eles.

3.1.3 Módulo 3

No Módulo 3, “Pensamento Computacional e Programação: estratégias plugadas”, o objetivo geral é analisar estratégias para o desenvolvimento de conceitos básicos de programação, sob a ótica do PC, promovidas no ambiente *Scratch*.

O *Scratch*, segundo seu próprio portal⁷, é uma linguagem de programação que busca oferecer uma interface visual simples, de forma a facilitar a elaboração de recursos digitais diversos, mesmo por crianças.



O uso do *Scratch* pode favorecer o desenvolvimento do PC e de habilidades de resolução de problemas, assim como estimular a criatividade, a autoexpressão, a colaboração e a equidade em computação (SCRATCH, 2024).

No curso, não há a pretensão de ensinar professores a programar, embora até se proponha a elaboração de pequenos programas. Busca-se trabalhar a lógica da programação em blocos do *Scratch* e, assim, contribuir para uma compreensão mais ampla de PC e, consequentemente, de como desenvolvê-lo em sala de aula, mesmo com tarefas desplugadas.

O Quadro 11 apresenta, de forma resumida, a ementa e os objetivos dos encontros desse módulo (Encontros de IX a XII). Nos Encontros IX, X e XI, são propostas as tarefas da [Apostila 3](#) – “Pensamento Computacional e Programação no Ambiente *Scratch*”.

Detalhamento da Apostila 3 ➔ Subseção 3.1.3.1

Nessa apostila, são propostas tarefas básicas de programação em blocos, utilizando o ambiente *Scratch*, tendo em vista contribuir para a apropriação dos processos mentais associados ao PC.



⁷ <https://scratch.mit.edu/about>

O Encontro XII, último do curso, é reservado para apresentação e discussão da Tarefa Final, assim como para a avaliação do curso.

Quadro 11 – Módulo 3: ementa e objetivos

Ementa dos encontros		Objetivos
IX a XI	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento Computacional (PC) e Programação: estratégias plugadas; • PC: processos mentais; • Associação PC, Matemática e Teoria da Atividade (TA): análise do contexto real de ensino. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar comandos do ambiente de programação <i>Scratch</i>; • Contribuir para a apropriação de processos mentais do PC por meio de estratégias desenvolvidas no <i>Scratch</i> (Apostila 3); • Promover reflexões, à luz da TA, acerca das potencialidades e possíveis dificuldades de aplicação das tarefas da Apostila 3 no ensino de Matemática.
XII	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentações das Tarefas Finais; • Avaliação e encerramento do curso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar discussões sobre as propostas das Tarefas Finais apresentadas; • Promover uma avaliação do curso, segundo a percepção dos participantes, objetivando identificar possíveis pontos de melhoria.

Fonte: Elaboração própria.

Nos Quadros de 12 a 15, são apresentados os recursos didáticos e as estratégias metodológicas propostos, respectivamente, para os Encontros de IX a XII.

Quadro 12 – Encontro IX: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> • Projetor multimídia e notebook; • Computadores de um laboratório de Informática; • Texto utilizado na tarefa assíncrona “Conhecendo a proposta do <i>Scratch</i>”. Sugestão: “<u>Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem</u>” (ROSÁRIO; NASCIMENTO, 2020); • <u>Ambiente de programação Scratch</u> (selecionar a versão em português do Brasil); • Parte I da Apostila 3 (Subseção 3.1.3.1), impressa e disponível no ambiente virtual de aprendizagem.

Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Material textual sobre a interface do <i>Scratch</i>. Sugestão: “<u>Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem</u>” (ROSÁRIO; NASCIMENTO, 2020); Material relativo à Tarefa Final (Apêndice A), impresso e posto no ambiente virtual de aprendizagem.
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Momento inicial de recepção dos participantes; Discussões relativas às tarefas assíncronas: <ul style="list-style-type: none"> “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”: orientações e esclarecimento de possíveis dúvidas; “Conhecendo a proposta do <i>Scratch</i>”: apresentação, por meio de um projetor multimídia, do texto solicitado para essa tarefa. Sugestão: seção “O que é <i>Scratch</i>?” do material <u>Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem</u> – p. 11 e 12. Durante a apresentação desse texto, propõe-se a análise de informações sobre a proposta do <i>Scratch</i>. Apresentação geral do <u>Ambiente Scratch</u>; Reflexões sobre a proposta da programação em blocos; Manipulação de blocos de comando no ambiente <i>Scratch</i>; Resolução das tarefas da Parte I da Apostila 3, seguida de discussões sobre: <ul style="list-style-type: none"> processos mentais relativos ao PC a serem desenvolvidos e sobre suas possíveis contribuições para a resolução de problemas matemáticos; possibilidades e dificuldades para desenvolver tarefas como as propostas, considerando, sob a ótica da TA, o contexto real de ensino de Matemática.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação das seguintes tarefas para o encontro X: <ol style="list-style-type: none"> “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”; “A interface do <i>Scratch</i>”: fazer a leitura de um texto sobre a interface desse ambiente. Sugestão: seção “A Interface do <i>Scratch 3.0</i>” do material <u>Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem</u> – p. 13 a 23. Em sala de aula, com base nessa leitura, será promovida uma análise das categorias de blocos de comandos do <i>Scratch</i>.

Fonte: Elaboração própria.

Nos Encontros X e XI, em termos de recursos didáticos, também são utilizados projetor multimídia, notebook, computadores de um laboratório de Informática e ambiente de programação *Scratch*, como apresentado no Quadro 12. **Assim, para evitar repetições, nos Quadros 13 e 14 são mencionados apenas os recursos específicos de cada encontro.**

Do mesmo modo, em relação às estratégias metodológicas, há sempre um momento de recepção aos participantes e uma discussão após a resolução de tarefas da Apostila 3. Nessa discussão, são analisados tanto processos mentais associados ao PC e suas possíveis contribuições para a resolução de problemas matemáticos quanto possibilidades e dificuldades para desenvolver, no ensino de Matemática, tarefas como as propostas. **Dessa forma, essas estratégias metodológicas, presentes no Quadro 12, não são repetidas nos Quadros 13 e 14, buscando tornar a leitura mais simples.**

Quadro 13 – Encontro X: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Texto utilizado na tarefa assíncrona “A interface do Scratch”. Sugestão: “Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem” (ROSÁRIO; NASCIMENTO, 2020); Parte II da Apostila 3 (Subseção 3.1.3.1), impressa e disponível no ambiente virtual de aprendizagem.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Material relativo à Tarefa Final (Apêndice A), impresso e disponível no ambiente virtual de aprendizagem.
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Discussões relativas às tarefas assíncronas: <ul style="list-style-type: none"> “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”: orientações e esclarecimento de possíveis dúvidas; “A interface do Scratch”: apresentação, por meio de um projetor multimídia, do texto solicitado para essa tarefa. Sugestão: “Scratch para professores: proposta de construção de objetos de aprendizagem” – p. 13 a 23. Na discussão subsequente, promova-se a análise de categorias de blocos do Scratch. Resolução e discussão das tarefas da Parte II da Apostila 3.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação da tarefa “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso” para o Encontro XI.

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 14 apresenta a proposta do Encontro XI.

Quadro 14 – Encontro XI: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Parte III da Apostila 3 (Subseção 3.1.3.1), impressa e disponível no ambiente virtual de aprendizagem.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Material relativo à Tarefa Final (Apêndice A), impresso e disponível no ambiente virtual de aprendizagem.

Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Discussão relativa à tarefa “Planejamento e desenvolvimento da Tarefa Final do curso”: orientações e esclarecimento de possíveis dúvidas; Resolução e discussão das tarefas da Parte III da Apostila 3.
Parte Assíncrona	<ul style="list-style-type: none"> Solicitação da tarefa “Conclusão da Tarefa Final do curso” para o Encontro XII.

Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 15, descreve-se a proposta do Encontro XII, que é o encontro final do curso.

Quadro 15 – Encontro XII: recursos didáticos e estratégias metodológicas

Recursos Didáticos	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Tarefas Finais elaboradas pelos participantes.
Estratégias Pedagógicas	
Parte Presencial	<ul style="list-style-type: none"> Apresentação das Tarefas Finais do curso pelos participantes; Discussão sobre as propostas apresentadas; Avaliação do curso e agradecimentos.

Fonte: Elaboração própria.

Almeja-se que o processo formativo proposto possa contribuir para que os professores participantes desenvolvam seus próprios caminhos para integrar, por meio de estratégias plugadas ou desplugadas, o PC à sala de aula de Matemática. Além disso, espera-se que o professor possa compreender princípios da TA e aplicá-los em suas disciplinas escolares, entendendo que a relação sujeito-objeto da atividade de aprendizagem é mediada tanto por ferramentas e signos quanto por mediadores sociais (regras, comunidade e divisão de trabalho).

A seguir, são apresentadas as tarefas da Apostila 3 comentadas da seguinte forma: cada tarefa é seguida da descrição de sua proposta pedagógica e de seu gabarito. Para utilizar essa apostila, faça o seu *download* no link: [Apostila 3](#).

3.1.3.1 Proposta Pedagógica da Apostila 3 – “Pensamento Computacional e Programação no Ambiente *Scratch*”

Proposta Pedagógica da Apostila 3 – “Pensamento Computacional e Programação no Ambiente Scratch”

A Apostila 3 – “Pensamento Computacional e Programação no ambiente *Scratch*” tem por objetivo propor tarefas básicas de programação em blocos, todas utilizando o ambiente *Scratch*, buscando contribuir para o desenvolvimento do PC.

Dependendo do grupo de professores participantes, poderá ser preciso um momento de ambientação com o *Scratch*.

Mesmo que o uso do *Scratch* não seja algo familiar para os participantes, diversos comandos, condições e algoritmos utilizados na Apostila 3 já foram trabalhados em tarefas anteriores, sendo, agora, retomados em um contexto de programação nesse ambiente. Espera-se que essa estrutura possa facilitar a realização das tarefas.

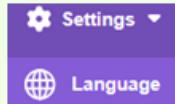
Essa apostila possui três partes e, a seguir, são descritas as propostas pedagógicas das tarefas que as compõem, incluindo a apresentação dos processos mentais relativos ao PC mais evidenciados. Tais processos são destacados conforme a percepção do autor das tarefas, mas é possível fazer análises diferentes. Além disso, também são fornecidos gabaritos e alguns comentários complementares.

Para utilizar essa apostila, faça o seu *download* no link: [Apostila 3](#).

Parte I – Análise de Códigos

Nessa parte, há quatro tarefas, todas plugadas com uso do *Scratch*. Nelas são propostos questionamentos que requerem a análise de códigos de pequenos programas apresentados.

No *Scratch*, é possível mudar o idioma para “Português Brasileiro” em:



Os programas a serem analisados envolvem sempre noções matemáticas, uma vez que essa é área foco do processo formativo.

De modo geral, em todas as tarefas dessa parte, é preciso: i) observar o padrão de funcionamento de um programa; ii) analisar códigos e refletir sobre o papel de determinados comandos em relação ao funcionamento do programa e sobre a importância da estrutura sequencial das linhas de código; e iii) considerar as etapas propostas na própria estrutura da tarefa e a sequência de passos do código apresentado. Dessa forma, **nas quatro tarefas dessa parte, são evidenciados sempre os mesmos processos mentais**, como especificado abaixo:

	Tarefas da Parte I
	Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

1) Estrutura condicional

Abra o arquivo “[Tarefa I - 1](#)” .

Execute o programa, clicando em  .

Teste outros números.

Agora, analise o código e responda:

Qual a condição para o gato ficar verde?

Qual a condição para o gato ficar azul?

Em qual linha do código essa condição é conferida?

Proposta pedagógica da tarefa 1

Nessa tarefa, o código a ser analisado apresenta duas condições para estabelecer a cor de uma imagem, utilizando a estrutura Se/então/Senão: o número natural restar ou não zero ao ser dividido por dois (ser par ou ímpar). Após a execução e a análise desse código, são propostos questionamentos que buscam levar à reflexão sobre a forma de seu funcionamento.

Gabarito

Questionamento 1: o número inserido deve ser par;

Questionamento 2: o número inserido deve ser ímpar;

Questionamento 3: na quarta linha de código.



Importante!! Nessa parte, o propósito é que o professor perceba que códigos de programas são formados por linhas de comandos, que devem ser estruturadas em determinada ordem. Em geral, alterar essa estrutura traz consequências para o resultado final. Assim, reconhecimento de padrão, abstração e algoritmos são processos relativos ao PC bastante evidenciados nas quatro tarefas.

2) Exibição na tela

Abra o arquivo “[Tarefa 1 - 2](#)”

Analise o código apresentado.

Com base na sua análise, qual o propósito do programa?

Execute o programa, clicando em .

O programa funcionou como você esperava? Comente.

Como é possível alterar o código de modo a contribuir para o alcance do propósito do programa?

Proposta pedagógica da tarefa 2

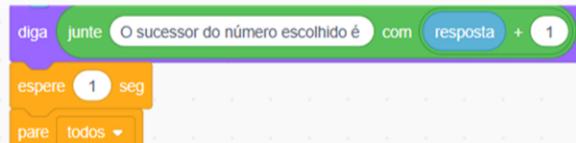
Nessa tarefa, o código proposto permite calcular o sucessor de um número natural e ele executa essa ação corretamente. No entanto, para ser funcional, é preciso que a resposta seja exibida na tela por um certo período de tempo. Busca-se levar a essa reflexão e questiona-se como é possível alterar o código para melhorar o funcionamento do programa.

Gabarito

Questionamento 1: determinar o sucessor de um número natural inserido;

Questionamento 2: não, pois a resposta não é exibida na tela como esperado;

Questionamento 3: é preciso adicionar um comando **espere**, entre o **diga** e o **pare**, conforme a imagem abaixo (o tempo de 1 segundo é o padrão do comando, mas é possível alterar esse valor):



3) Loop

Abra o arquivo “[Tarefa I - 3](#)”.

Execute o programa, clicando em  .

Analise o código e responda:

Por que o programa parou em 100 e não em 101?

Troque a ordem dos dois comandos dentro da função “repita até que”.

Execute o programa e responda:

Por que o programa agora para em 99?

Proposta pedagógica da tarefa 3

O código dessa tarefa contém o comando “repita até que”, trabalhando com a soma recursiva de uma unidade à variável. Após a análise do código original e questionamento sobre o resultado mostrado na tela, solicita-se a troca de ordem de duas linhas desse código. Depois da análise dessa segunda situação, é feito outro questionamento sobre o novo resultado. Busca-se levar à percepção da influência que a alteração da ordem das linhas de código exerce sobre o resultado do programa.

Gabarito

Questionamento 1: pois a condição para o comando acontecer é que a variável seja igual a 100, uma vez que isso acontece, o comando para;

Questionamento 2: porque o programa agora diz o valor da variável primeiro e depois ocorre o incremento, de modo que a variável recebe o valor 100 e o comando é parado antes que possa repetir o “Diga”.

4) Atores

Abra o arquivo “[Tarefa I - 4](#)”.

Execute o programa, clicando em 

Analise o código correspondente ao ator 1 (ponto) e responda:

Que linhas de código garantem que as coordenadas x e y irão receber os valores das respostas dadas?

Ao acertar a resposta, o usuário recebe uma mensagem de parabéns. O que poderia ser adicionado ao código para que também houvesse uma mensagem em caso de erro?

Analise o código correspondente ao ator 2 (estrela) e responda:

Que linha de código garante a mudança de posição da estrela, a cada partida?

Por que é necessário o comando “sempre” para fazer a estrela sumir da tela, quando o usuário acerta?

Proposta pedagógica da tarefa 4

Essa tarefa tem um grau de complexidade maior do que as anteriores, pois envolve a análise de dois códigos, um associado ao ator 1 (um ponto) e outro ao ator 2 (uma estrela).

Importante!! No *Scratch*, **atores** são objetos que executam ações. Nesse ambiente, o ator padrão é um “gatinho”, mas há uma biblioteca com diversas imagens que podem ser utilizadas para esse fim.



O programa apresentado requer acertar as coordenadas do ponto no qual se encontra a estrela. Os questionamentos feitos demandam análises de linhas de código e a reflexão sobre como mostrar uma mensagem em caso de erro, uma vez que há uma para o acerto. Nesse sentido, é preciso analisar os dois códigos, refletir sobre o papel de determinadas linhas em relação ao funcionamento do programa e propor determinada alteração.

Gabarito

Questionamento 1: quarta e sexta linhas;

Questionamento 2: poderia ser adicionado um “Senão” ao “Se/então” para o caso do erro, contendo, por exemplo, a mensagem “Tente novamente!”;

Questionamento 3: a quinta linha do código da estrela;

Questionamento 4: porque, caso não houvesse esse comando, o programa checaria uma única vez se as posições dos dois atores eram coincidentes, antes mesmo que o usuário tivesse a oportunidade de jogar. O comando “sempre” faz com que as posições sejam conferidas a cada instante, de modo que a mensagem de acerto seja emitida assim que coincidirem.

Parte II – Organização de Blocos de Comando

Nessa parte, há seis tarefas, nas quais são sempre apresentados dois arquivos do *Scratch*: um contendo um programa pronto, em sua forma executável; outro mostrando a área de programação, com os mesmos blocos de comando do programa pronto, porém “soltos”, sem que estejam organizados. O propósito é sempre estruturar tais blocos, de forma a atingir o mesmo objetivo do programa pronto. Todos os programas são voltados para a área de Matemática.

Uma estruturação equivocada dos blocos, ao ser executada, não levará ao propósito da tarefa e, assim, deverá ser analisada em busca do que não está correto. Dessa forma, em todas as tarefas dessa parte, é necessário: i) executar o programa original e observar o seu padrão de funcionamento; ii) analisar os blocos de comandos apresentados e relacionar ideias para organizá-los de modo que o programa funcione como o original; e iii) estruturar os blocos de comando. Assim, **nas seis tarefas dessa parte, são evidenciados sempre os mesmos processos mentais**, como especificado abaixo:



Tarefas da Parte II

Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

1) Cálculo de raízes quadradas

- a) O objetivo do programa disponível no arquivo “[Tarefa II – 1 Pronto](#)” é calcular a raiz quadrada do número não negativo inserido pelo usuário.

Abra esse arquivo e execute o programa, inserindo, quando solicitado, o número cuja raiz deve ser calculada.

- b) Abra o arquivo “[Tarefa II - 1](#)” e analise os blocos de comando apresentados. Os blocos são os mesmos do programa do item a, mas não estão organizados.

- c) Organize os blocos de comando, de modo que o programa funcione como o do item a.

Proposta pedagógica da tarefa 1

Nessa tarefa, os blocos de comando devem ser organizados de forma a permitir o cálculo da raiz quadrada do número não negativo inserido pelo usuário. Cabe ressaltar que, no *Scratch*, o próprio comando de cálculo da raiz já emite uma mensagem de erro quando um número negativo é inserido. Nesse programa, utiliza-se uma estrutura na qual há uma apresentação inicial da proposta e somente depois é feita a solicitação de inserção do número.

Gabarito

[Tarefa 1 – Parte II - Pronto](#)

Importante!! As tarefas dessa parte também buscam levar à compreensão de que códigos de programas são formados por linhas de comandos, que seguem determinada ordem. No entanto, diferentemente da proposta das tarefas da Parte I, é preciso montar, de fato, o código e não somente observar ou fazer pequenas alterações.

Reconhecimento de padrão, abstração e algoritmos são processos relativos ao PC bastante evidenciados nas seis tarefas dessa parte.

Importante!! Quando for possível inserir números decimais, é preciso saber que o *Scratch* trabalha **com ponto no lugar de vírgula**. Assim, por exemplo, 2,5 deve ser digitado como 2.5. Nesse caso, o uso de vírgula leva à resposta errada, pois o registro não é entendido como número.

2) Desenho de polígonos regulares

- a) O objetivo do programa disponível no arquivo “[Tarefa II – 2 Pronto](#)” é desenhar polígonos regulares com o número de lados informado pelo usuário.

Abra esse arquivo e execute o programa, inserindo o número de lados do polígono a ser traçado, conforme solicitado.

- b) Abra o arquivo “[Tarefa II - 2](#)” e analise os blocos de comando apresentados. Os blocos são os mesmos do programa do item a, mas não estão organizados.

- c) Organize os blocos de comando, de modo que o programa funcione como o do item a.

Proposta pedagógica da tarefa 2

Como o número de lados deve ser informado pelo usuário, é preciso considerar que ele pode inserir valores numéricos que não permitam gerar polígonos. Assim, o código envolve o uso da estrutura condicional Se/então/Senão para analisar os valores fornecidos e, caso o número de lados não seja maior do que dois, exibir uma mensagem de impossibilidade de traçar o polígono.

Gabarito

[Tarefa 2 – Parte II - Pronto](#)

3) Cálculo de potências

- | |
|--|
| a) O objetivo do programa disponível no arquivo “ Tarefa II – 3 Pronto ” é calcular potências a partir dos valores inseridos pelo usuário.
Abra esse arquivo e execute o programa, inserindo os valores, conforme solicitado. |
| b) Abra o arquivo “ Tarefa II – 3 ” e analise os blocos de comando apresentados. Os blocos são os mesmos do programa do item a, mas não estão organizados. |
| c) Organize os blocos de comando, de modo que o programa funcione como o do item a. |

Proposta pedagógica da tarefa 3

Para especificar respostas para casos particulares de potência, o código requer o uso de uma estrutura condicional Se/então/Senão dentro do Senão de outra estrutura desse tipo. Assim, essa tarefa envolve um grau maior de complexidade, mas o fato de que cada bloco já é dado estruturado ou, pelo menos, parcialmente estruturado, tende a facilitar a montagem completa do código.

Gabarito

[Tarefa 3 – Parte II - Pronto](#)

4) Cálculo de raízes de uma equação polinomial de segundo grau

- | |
|--|
| a) O objetivo do programa disponível no arquivo “ Tarefa II – 4 Pronto ” é calcular raízes de uma equação polinomial do segundo grau, a partir dos coeficientes inseridos pelo usuário.
Abra esse arquivo e execute o programa, inserindo os coeficientes, conforme solicitado. |
| b) Abra o arquivo “ Tarefa II – 4 ” e analise os blocos de comando apresentados. Os blocos são os mesmos do programa do item a, mas não estão organizados. |
| c) Organize os blocos de comando, de modo que o programa funcione como o do item a. |

Proposta pedagógica da tarefa 4

Nessa tarefa, é preciso inserir os valores dos coeficientes da equações polinomiais do segundo grau desejada, levando em consideração que o coeficiente de x^2 não pode ser zero. Além disso, é preciso analisar os tipos de soluções conforme o valor do discriminante. Nesse sentido, o programa requer, como a tarefa anterior, o uso recorrente da estrutura condicional Se/então/Senão.

Gabarito

[Tarefa 4 – Parte II - Pronto](#)

5) Cálculo de área de triângulos

- | |
|--|
| a) O objetivo do programa disponível no arquivo “ Tarefa II – 5 Pronto ” é calcular a área de um triângulo, a partir das medidas da base e da altura inseridas pelo usuário.
Abra esse arquivo e execute o programa, inserindo os valores, conforme solicitado. |
| b) Abra o arquivo “ Tarefa II - 5 ” e analise os blocos de comando apresentados. Os blocos são os mesmos do programa do item a, mas não estão organizados. |
| c) Organize os blocos de comando, de modo que o programa funcione como o do item a. |

Proposta pedagógica da tarefa 5

Nessa tarefa, as medidas da base e da altura devem ser inseridas pelo usuário. Assim, no código, também é utilizada a estrutura Se/então/Senão para garantir que, caso o usuário digite algum valor que não seja maior do que zero, o programa não mostre o resultado numérico e sim uma mensagem de impossibilidade.

Gabarito

[Tarefa 5 – Parte II - Pronto](#)

6) Classificação de ângulos segundo suas medidas

- | |
|---|
| a) O objetivo do programa disponível no arquivo “ Tarefa II – 6 Pronto ” é classificar ângulos em nulos, retos, rasos, obtusos ou agudos, de acordo com as medidas, em graus, inseridas pelo usuário.
Abra esse arquivo e execute o programa algumas vezes, testando diferentes valores. |
| b) Agora, abra o arquivo “ Tarefa II - 6 ” e analise os blocos de comando apresentados. Os blocos são os mesmos do programa do item a, mas não estão organizados. |
| c) Organize os blocos de comando, de modo que o programa funcione como o do item a. |

Proposta pedagógica da tarefa 6

O usuário, nessa tarefa, deve inserir o medida do ângulo, em graus. Assim, é preciso estabelecer uma condição para dar uma mensagem de impossibilidade caso o valor especificado seja maior que 180° ou menor que zero. Além disso, o código deve permitir mostrar na tela a abertura do ângulo registrado e a sua classificação, fazendo, para tanto, uso recorrente da estrutura condicional Se/então/Senão.

Gabarito

[Tarefa 6 – Parte II - Pronto](#)

Parte III – Elaboração de Programas

Essa parte é composta por três tarefas, nas quais é preciso criar pequenos programas no ambiente *Scratch*. Todos os programas solicitados são voltados para a área de Matemática.

O desenvolvimento dessas tarefas requer: i) identificar padrões nos comandos a serem utilizados e no seu funcionamento; ii) considerar os diferentes momentos da programação, como, por exemplo, a solicitação dos dados e a composição de fórmulas; iii) transpor o conceito matemático envolvido na tarefa para o código correspondente; e iv) estruturar o código de maneira adequada. Assim, **nas três tarefas dessa parte, são evidenciados sempre os mesmos processos mentais**, como especificado abaixo:

Tarefas da Parte III	
	Processos mentais relativos ao PC: reconhecimento de padrões, decomposição, abstração e algoritmos.

- 1) Elabore um programa que realize a soma entre dois números quaisquer fornecidos pelo usuário.

Proposta pedagógica da tarefa 1

Para atingir o objetivo do programa, é preciso solicitar que o usuário insira valores para duas variáveis e garantir que elas recebam esses valores. Depois disso, é necessário determinar que o programa some os dois valores considerados e mostre o resultado. Embora seja um programa simples, permite trabalhar concepções fundamentais de programação.

Gabarito

[Tarefa 1 – Parte III - Pronto](#)



Importante!! A proposta de elaboração de pequenos programas não é a de ensinar a programar no *Scratch*. Para isso, seria necessário mais tempo e outras estratégias. O objetivo é tornar mais comprehensível a lógica por trás de programas e, assim, contribuir para a apropriação de conhecimentos sobre o PC.

Os quatro processos mentais relativos ao PC são evidenciados nas tarefas dessa parte.

- 2) Elabore um programa que realize a divisão entre dois números quaisquer fornecidos pelo usuário. Lembre-se de que uma divisão com denominador zero é impossível.

Proposta pedagógica da tarefa 2

Embora a proposta seja semelhante à da Tarefa 1, esse programa vai requerer estabelecer uma condicional, pois o divisor não pode ser igual a zero. Assim, esse programa possui um grau um pouco maior de complexidade em relação ao anterior.

Gabarito

[Tarefa 2 – Parte III - Pronto](#)

- 3) Elabore um programa que calcule a área de um trapézio. As medidas necessárias devem ser fornecidas pelo usuário. Estabeleça uma condição para garantir que, caso o usuário digite algum valor que não seja maior do que zero, o programa mostre uma mensagem de impossibilidade e não o resultado numérico.

Proposta pedagógica da tarefa 3

Nesse código, também é utilizada a estrutura Se/então/Senão para garantir que, caso o usuário digite algum valor que não seja maior do que zero, o programa mostre uma mensagem de impossibilidade.

Gabarito

[Tarefa 3 – Parte III - Pronto](#)

Conclui-se, assim, a descrição do processo formativo elaborado. Na seção seguinte, descreve-se, brevemente, a experimentação desse processo.

4. Experimentação do Processo Formativo

O processo formativo desenvolvido foi organizado na forma de um curso de formação continuada e, para a sua experimentação, foi realizado o curso de extensão “Pensamento Computacional na Matemática: construindo estratégias de desenvolvimento”. Esse curso foi destinado a professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.

Sua oferta constituiu uma iniciativa do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas em Matemática (GRUPEM) do Instituto Federal do Espírito Santo, sendo a equipe executora composta pelo professor responsável (primeiro autor deste produto educacional) e pelo coordenador do curso (segundo autor). O curso teve apoio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, regional Espírito Santo (SBEM – ES).

Com carga horária de 80 horas, o curso foi organizado em 12 encontros presenciais, com início em 13 de junho e término em 5 de setembro de 2023, sempre às terças-feiras, das 19 às 22 horas, nas dependências do Campus Vitória.

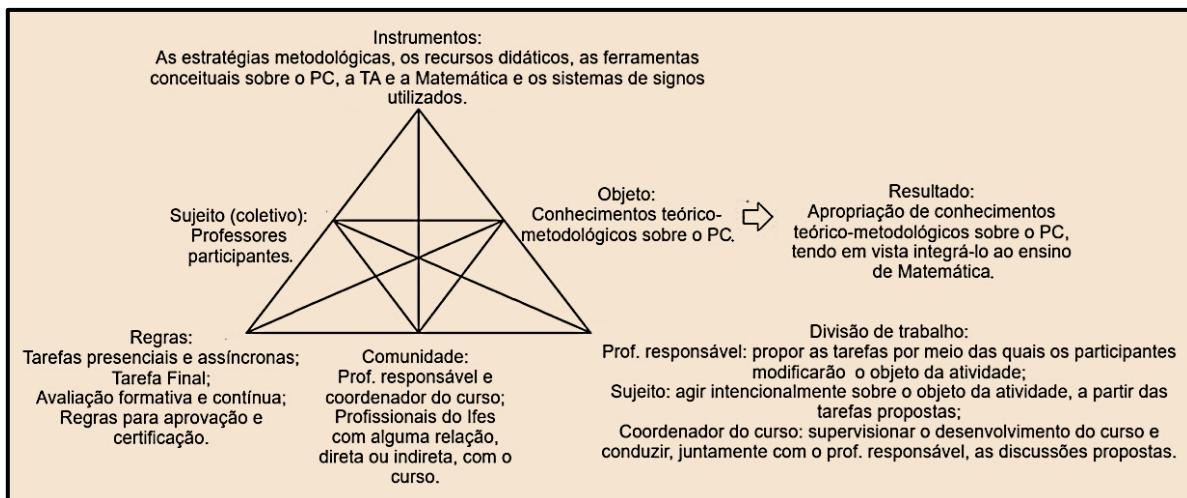
As tarefas assíncronas do curso foram estruturadas no ambiente virtual *Moodle* e, para facilitar a comunicação, foi organizado um grupo de *WhatsApp*.



Sete professores iniciaram e quatro concluíram o curso.

Considerando a Teoria da Atividade (TA), o modelo do sistema de atividade de Engeström (2015) foi adaptado para o curso de extensão (Figura 4). Com base nesse modelo, foi promovida a análise do desenvolvimento das ações. De forma geral, buscou-se entender o sistema como um todo, por meio de seus movimentos de mudança e das dinâmicas internas, tendo em vista captar indícios de apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos sobre o Pensamento Computacional (PC).

Figura 4 – Curso de extensão: sistema de atividade de aprendizagem



Fonte: Elaboração própria com base no modelo de Engeström (2015, p. 63).

Na análise promovida a seguir, foram consideradas três partes, uma para cada módulo do curso.

4.1 Percursos iniciais: o sistema de atividade em formação

Nos encontros do Módulo 1 (de I a III), foi possível observar que, de modo geral, os participantes poderiam agir, de modo intencional, sobre o objeto de estudo (conhecimentos sobre o PC), buscando atender necessidades/motivos e, assim, poderiam estar em atividade.

Havia, portanto, um sujeito (um grupo de professores) que apresentava indícios de que se tornaria coletivo, um objeto a ser modificado e um contexto que envolvia mediadores sociais (regras, comunidade e divisão de trabalho) e instrumentos mediadores (ferramentas e signos).



Dessa forma, observou-se que seria possível estabelecer um sistema de atividade de aprendizagem, conforme o modelo de Engeström (2015), e assumi-lo como unidade de análise.

Nesse sentido, foram promovidas análises iniciais de relações entre elementos do sistema de atividade:

- **Sujeito-comunidade-objeto**

Bom relacionamento entre os participantes, assim como entre eles e os responsáveis pela realização do curso (professor e coordenador). Ações da comunidade mediaram a atuação do sujeito em direção ao objeto. Foi possível observar que os participantes começavam a formar um todo coletivo.

- **Sujeito-instrumentos-objeto**

Os diversos instrumentos estavam cumprindo o papel mediador entre o sujeito e o objeto. A Apostila 1 apresentou noções básicas de comandos, algoritmos, fluxogramas e condições, as quais foram trabalhadas durante todo o curso. A expectativa era a de que essas noções se tornassem naturais e pudessem ser usadas como operações no contexto de outras ações. Princípios da TA foram, de modo geral, associados a situações reais, possibilitando reflexões sobre circunstâncias do dia a dia escolar. Assim, entende-se que as tarefas propostas e as discussões decorrentes foram adequadas em relação ao seu propósito de levar o sujeito a agir sobre o objeto e a modificá-lo.

- **Sujeito-regras-objeto**

Foi realizada uma alteração no cronograma do curso devido às férias escolares de meio de ano (inicialmente, o curso terminaria em 29 de agosto de 2023). No mais, não houve indicativos de outras ocorrências em relação às regras estabelecidas para o curso em si. No entanto, foi possível refletir sobre a influência de regras externas sobre o cotidiano de sala de aula.

- **Sujeito-divisão de trabalho-objeto**

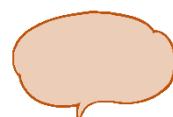
Resumidamente, o papel do professor responsável e do coordenador do curso era o de propor as ações; o dos participantes era o de realizar essas ações e, assim, agir sobre o objeto de estudo. Indo além disso, no entanto, buscou-se incentivar uma postura crítica dos participantes diante das ações propostas, de modo que pudessem, com base em suas vivências, emitir suas opiniões e sugerir alterações que julgassem necessárias. Importante ressaltar que o processo formativo elaborado deve ser desenvolvido com professores, levando em consideração a realidade de sala de aula dos anos finais do Ensino Fundamental.

Na subseção seguinte, analisa-se, brevemente, o percurso do Módulo 2.

4.2 A trajetória: o sistema de atividade em movimento

Os encontros do Módulo 2 (de IV a VIII) foram de grande aprendizagem para o professor responsável pelo curso, primeiro autor deste material. Foi possível observar o movimento do sistema de atividade, como um todo, em reação às situações que se apresentaram, assim como a inexistência de controle sobre as variáveis envolvidas. Como mencionado por Engeström (2016), em intervenções formativas, os pesquisadores não têm a pretensão de controlar todas as variáveis.

O intuito é propiciar um processo de transformação que pertença aos participantes.



Nesse módulo, observou-se que, em geral, os quatro participantes que permaneceram até o final do curso estavam empenhados em seu estudo e agiam, intencionalmente, sobre o objeto de estudo, considerando suas necessidades/motivos. Esse objeto já era compreendido de forma mais clara.

Para a realização das tarefas plugadas da Apostila 2, os encontros do Módulo 2 foram todos planejados para serem promovidos em um laboratório de Informática. No entanto, devido às férias escolares da instituição, os Encontros V e VI não foram presenciais. Após ponderações, no grupo do *WhatsApp*, entre o professor responsável pelo curso, o coordenador e os participantes, optou-se por não cancelar o curso nesses dias.



O formato não presencial para os encontros V e VI foi uma regra provisória introduzida no sistema de atividade.

No entanto, esse formato, por ter sido recebido de modo muito positivo pelos participantes, pode ter gerado uma resistência ao retorno dos encontros presenciais, uma vez que nos Encontros VII e VIII apenas dois professores compareceram. Entende-se que o conforto do formato não presencial pode ter se destacado em relação à possibilidade de melhor qualidade das interações pessoais.

Com essa situação, a coletividade do sujeito teve uma evolução mais lenta nesse módulo.

A introdução de instrumentos mediadores digitais provocou algumas dificuldades, mas, em visão global, eles cumpriram a sua função de levar o sujeito a modificar o objeto de estudo.

Foi possível observar que o sistema como um todo evoluía e não de forma linear. Como aponta Engeström (2016), nas intervenções formativas, diferentemente das lineares, o conteúdo e o andamento dependem de negociação com os participantes, que são os que, na verdade, determinam a forma da intervenção.

Em termos do PC, o objetivo, nesse módulo, era mostrar possibilidades de trabalhá-lo em conjunto com o ensino de conteúdos matemáticos. Com base na postura receptiva às tarefas propostas e na análise dos processos mentais associados ao PC, considera-se que esse objetivo foi alcançado.

As análises das relações entre elementos do sistema de atividade, promovidas a seguir, resumem as observações realizadas nesse módulo.

- **Sujeito-comunidade-objeto**

O relacionamento entre os participantes, assim como entre eles e os responsáveis pelo curso (professor e coordenador), continuava bom, transcorrendo sem problemas. Ações da comunidade mediaram a atuação do sujeito em direção ao objeto. O grupo de professores participantes estava se reduzindo aos quatro que concluíram o curso. Esses professores, em geral, eram participativos e agiam de forma consciente em direção ao objeto da atividade. Com o formato não presencial, o movimento em direção à coletividade sofreu uma redução, mas ainda era possível observar a ação intencional desses participantes sobre o objeto.

- **Sujeito-instrumentos-objeto**

Os diversos instrumentos digitais e não digitais utilizados cumpriram seu papel mediador entre o sujeito e o objeto. A Apostila 2 apresentou tarefas que buscavam desenvolver o PC de forma integrada ao ensino de Matemática. As noções trabalhadas na Apostila 1 contribuíram para o entendimento das tarefas da Apostila 2. Por exemplo, o uso da estrutura condicional Se/então/Senão já era mais natural para os participantes e os fluxogramas já eram entendidos mais facilmente por eles. Algumas discussões e reflexões promovidas com base nas tarefas realizadas

destacaram aspectos da realidade escolar, sob o ponto de vista de um sistema de aprendizagem (ENGESTRÖM, 2015).

- **Sujeito-regras-objeto**

Dois encontros desse módulo não puderam ocorrer em formato presencial. Assim, regras iniciais foram, provisoriamente, alteradas e foi possível observar o movimento do sistema de atividade ao se ajustar a essas medidas e ao retornar ao presencial.

- **Sujeito-divisão de trabalho-objeto**

O professor responsável e o coordenador do curso continuaram a exercer o papel de propor as ações a serem realizadas. Em relação aos participantes, foi possível observar que alguns não agiram ativamente sobre o objeto de estudo durante os momentos não presenciais. Tais professores nem mesmo retornaram aos encontros presenciais, não concluindo o curso. A proposta da Tarefa Final foi recebida de forma positiva pelos professores que permaneceram no curso. Nas discussões sobre essa tarefa, ressaltava-se sempre que a intervenção pedagógica deveria ser planejada de acordo com a realidade escolar do professor.

Na subseção seguinte, analisa-se, brevemente, o desenvolvimento do Módulo 3.

4.3 Finalizando o percurso: o avante e o além do sistema de atividade

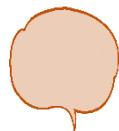
No Módulo 3, Encontros de IX a XII, o número de participantes ficou definido em quatro e esses professores, ao longo do curso, foram muito ativos em suas ações sobre o objeto de estudo. Dessa forma, a trajetória desse módulo foi mais fluida, mais leve. Havia um sujeito coletivo.



Os participantes e o professor responsável estavam mais seguros, inclusive em relação às dificuldades, as quais foram encaradas como desafios e superadas.

Desde o planejamento do curso, tinha-se consciência de que o uso do *Scratch* poderia trazer dificuldades para os professores. Assim, as tarefas da Apostila 3 foram planejadas buscando minimizar essas dificuldades, mas os participantes mostraram o

quanto a Parte II ainda poderia ser melhorada. Com as alterações, as tarefas dessa parte ficaram mais fáceis de serem entendidas.



Foi possível observar que uma ação de formação é feita, de fato, *com* os participantes e não *para* eles.

Nesse módulo, os professores conseguiram concluir o planejamento de suas intervenções pedagógicas contemplando, de acordo com suas realidades escolares, o desenvolvimento do PC.

Com as ações desse módulo, o curso chegou ao fim. Considera-se, no entanto, que o sistema de atividade não se encerrou definitivamente com o fim da etapa analisada. Um ciclo foi concluído e produziu resultados, mas a expectativa é que o sistema de atividade continue a influenciar outros sistemas por meio das ferramentas conceituais desenvolvidas ao longo do curso.

As análises das relações entre elementos do sistema de atividade, descritas a seguir, resumem as observações realizadas no Módulo 3.

- **Sujeito-comunidade-objeto**

O movimento em direção à coletividade foi retomado e era possível observar que os participantes formavam um todo que, embora reduzido em número, era bastante significativo em suas reflexões e ações sobre PC e sobre a possibilidade de integrá-lo ao ensino de Matemática.

- **Sujeito-instrumentos-objeto**

O posicionamento dos participantes diante das dificuldades relacionadas ao uso do *Scratch* foi o grande destaque desse módulo. Em geral, essas dificuldades foram entendidas como desafios e, juntamente com o professor responsável e o coordenador, foram superadas. Considera-se que a proposta de uso de comandos, adotada desde a Apostila 1, tenha contribuído para essa postura. O uso do *Scratch* em si não era algo familiar para nenhum dos participantes, mas diversos comandos de programação eram, pois já tinham sido trabalhados em situações diversas durante o curso. Dessa forma, entende-se que a estrutura do processo formativo foi adequada para esse grupo de participantes.

- **Sujeito-regras-objeto**

A necessidade de, novamente, alterar a regra de encontros presenciais não trouxe problemas. Inicialmente, havia a preocupação quanto a ter condições de, no formato *on-line*, dar o apoio necessário aos participantes para a realização das tarefas da Parte III. No entanto, observou-se que as tarefas das Partes I e II facilitaram o desenvolvimento dessas tarefas. Assim, a realização de outro encontro *on-line* ocorreu sem dificuldades, mesmo envolvendo o uso do *Scratch*. Destaca-se que esse ambiente de programação pode ser utilizado diretamente em seu *site*, sem requerer instalação.

- **Sujeito-divisão de trabalho-objeto**

Pelo pequeno número de participantes, a Tarefa Final foi realizada de forma individual. A escolha do tema e da estratégia a ser adotada foi totalmente uma decisão deles. Houve uma predominância de propostas lúdicas desplugadas e considerou-se que isso poderia estar relacionado à faixa etária dos estudantes do Ensino Fundamental – anos finais e aos contextos escolares dos professores.

No decorrer do curso, algumas tarefas das apostilas foram alteradas com base em sugestões dos participantes ou como consequência de dúvidas manifestadas. Ressalta-se que, neste produto educacional e nos *links* disponibilizados, todas as apostilas já estão em suas versões finais.

Em relação à Tarefa Final, das quatro intervenções pedagógicas planejadas pelos participantes, três foram desplugadas e lúdicas, com proposta de uso de jogo ou de estratégias de jogos. A outra foi plugada com uso do *Scratch*. De modo geral, considera-se que os professores propuseram intervenções que poderiam desenvolver, com domínio e segurança, em suas turmas. Independentemente de ser plugada ou não, todas as propostas apresentadas integraram, adequadamente, concepções do PC ao desenvolvimento de temas matemáticos.

Ao final do curso, foi aplicado um questionário com o objetivo de captar as percepções dos professores sobre o processo formativo vivenciado e sobre a proposta de desenvolvimento do PC no ensino de Matemática. Neste material, destacam-se somente as respostas à pergunta sobre o curso ter ou não atendido às expectativas⁸.

⁸ Em Baptista (2024), dissertação correspondente a este produto educacional, encontra-se a análise completa dos dados obtidos.

Todos os quatro participantes, nomeados, ficticiamente, Bianca, Clarissa, Jéssica e Leandro, responderam positivamente a essa pergunta, como mostram os registros a seguir:

Sim – aprendi conteúdos novos, novas metodologias para serem aplicadas em minhas futuras aulas. (professora Bianca).

Sim. Eu imaginava que seria mais difícil, mas fiquei super feliz em conseguir realizar as tarefas. (professora Clarissa);

Atendeu. Pude entender melhor a aplicabilidade do pensamento computacional na matemática e pude aprender uma nova ferramenta. (professora Jéssica);

Sim. Aprendi bastante, e a troca de ideias me fez amadurecer ainda mais em relação principalmente aos conceitos do PC. (professor Leandro).

Essas respostas indicam uma boa aceitação do processo formativo pelos participantes.

De modo geral, os dados produzidos durante o curso sinalizaram que o processo formativo contribuiu para apropriação de conhecimentos teórico-metodológicos dos participantes e, dessa forma, mostrou-se adequado ao seu propósito.

5. Considerações Finais

O Pensamento Computacional (PC), com sua proposta de buscar caminhos estruturados para a solução de problemas, pode ser importante para a formação dos jovens da sociedade contemporânea. Não se trata de reduzir o PC a uma capacidade necessária para o mercado de trabalho, permeado por tecnologias digitais, e sim vê-lo como uma forma de analisar e de interpretar situações e de encontrar soluções organizadas para problemas diversos.

Neste produto educacional, buscou-se aproximar o PC do cotidiano escolar e propor o seu desenvolvimento de forma integrada à Matemática.

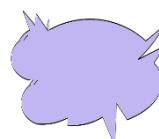
A associação entre o PC e a Matemática, de maneira geral, é favorecida pela conexão de ambas as áreas com a análise de problemas e a busca por soluções.



A programação de computadores parece ser o caminho mais favorável para o desenvolvimento do PC e, para essa abordagem, a Matemática pode ser um campo propício. No entanto, a programação, mesmo com propostas mais lúdicas como a em blocos, ainda traz dificuldades para muitos professores de Matemática. Nesse sentido, trabalhar, de forma desplugada e em diferentes contextos, com comandos associados à programação pode contribuir para a compreensão de noções básicas dessa área.

Nessa perspectiva, as três apostilas elaboradas foram organizadas de modo a trabalhar noções semelhantes relativas ao PC, porém em situações diferentes. Assim, comandos, algoritmos, fluxogramas e condições foram abordados em várias circunstâncias, até chegar ao uso do ambiente de programação *Scratch*. Entende-se que essa proposta pode contribuir para a apropriação de conhecimentos e favorecer a integração do PC ao ensino de Matemática.

Neste material, procurou-se sugerir formas relativamente simples de trabalhar o PC no ensino de Matemática, levando em consideração o contexto de sala de aula.



A Teoria da Atividade, adotada para apoiar a elaboração da proposta, assim como as reflexões e as análises promovidas durante a sua experimentação, mostrou-se bastante adequada a uma pesquisa que procurou ser voltada para a realidade escolar.



No desenvolvimento do estudo, foi possível observar que a TA foi fundamentação para organizar a pesquisa e foi lente para entender seus resultados.

Os dados produzidos sinalizaram indícios de contribuições do processo formativo para apropriação de conhecimentos sobre o PC e considera-se que isso foi favorecido pela proposta de integração entre esse tipo de pensamento e o ensino de Matemática, assim como pelas reflexões sempre voltadas para o contexto escolar.

Espera-se que este produto educacional possa servir de motivação para professores, formadores, pesquisadores e demais interessados no tema.



Referências

BAPTISTA, Carlos Bruno Freitas. **Pensamento computacional e Teoria da Atividade:** uma proposta de formação continuada com professores de Matemática. 2024. 258 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2024.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica.** 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Versão Completa. 2018. Disponível em: [BNCC \(mec.gov.br\)](http://BNCC (mec.gov.br)). Acesso em: 27 jul. 2022.

CIEB – CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Tecnologia para promover qualidade e equidade na Educação Básica.** 2018. Disponível em: CIEB. Acesso em: 27 jul. 2022.

CENCI, Adriane; DAMIANI, Magda Floriana. Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. **Roteiro**, Joaçaba, SC, v. 43, n. 3, p. 919-948, 2018.

ENGESTRÖM, Yrjö. Expansive Learning at work: toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001.

ENGESTRÖM, Yrjö. **Learning by expanding:** an activity-theoretical approach to developmental research. 2. ed. New York, USA: Cambridge University Press, 2015.

ENGESTRÖM, Yrjö. **Studies in Expansive Learning:** learning what is not yet there. New York, USA: Cambridge University Press, 2016.

ENGESTRÖM, Yrjö; SANNINO, Annalisa. From mediated actions to heterogenous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning. **Mind, Culture, and Activity**, United Kingdom, v. 28, n. 1, p. 4-23, 2021.

GREENO, James G.; ENGESTRÖM, Yrjö. Learning in activity. In: Sawyer, Robert Keith (ed.). **The Cambridge handbook of the learning Sciences.** Cambridge University, 2014. p. 128-147.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **Atividade. Consciência. Personalidade.** Tradução: Marcelo José de Souza e Silva. Marxists Internet Archives, 2014. Disponível em: marxists.org. Acesso em: 27 jul. 2022.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** Tradução: Maria da Penha Villalobos. 11. ed. São Paulo: ícone, 2010. p. 59-83.

NAVARRO, Eloisa Rosotti. **O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na Educação Matemática segundo contribuições da Teoria Histórico-Cultural.** 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

NEUMANN, Maureen D.; DION, Lisa. **Teaching computational thinking:** an integrative approach for middle and high school learning. Cambridge: MIT Press, 2021.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev e Galperin:** formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília: Liber Livro, 2009.

PASQUALINI, Juliana Campregher; LAVOURA, Tiago Nicola. Diálogos entre a Pedagogia Histórico-Crítica e a Teoria da Atividade: contribuições para o trabalho educativo. In: HERMIDA, Jorge Fernando (org.). **A Pedagogia Histórico-Crítica e a defesa da educação pública.** João Pessoa: Editora UFPB, 2021. p.117-148.

ROSÁRIO, Adriana da Conceição Barros do; NASCIMENTO, Márcio Lima do. **Scratch para professores:** proposta de construção de objetos de aprendizagem. Produto Educacional. 2020. Disponível em: [Scratch para Professores-educapes](#). Acesso em: 3 mar. 2023.

SANNINO, Annalisa; DANIELS, Harry; GUTIÉRREZ, Kris D. Activity Theory between historical engagement and future-making practice. In: SANNINO, Annalisa; DANIELS, Harry; GUTIÉRREZ, Kris D. (ed.). **Learning and expanding with Activity Theory.** New York, USA: Cambridge University Press, 2009. p. 1-15.

SANNINO, Annalisa; ENGESTRÖM, Yrjö. Cultural-Historical Activity Theory: founding insights and new challenges. **Cultural-Historical Psychology**, v. 14, n. 3, p. 43-56, 2018.

SCRATCH. **Acerca do Scratch.** 2024. Disponível em: [Scratch - Acerca \(mit.edu\)](#). Acesso em: 10 jan. 2024.

TALIZINA, Nina Feodorovna. **La Teoría de la Actividad aplicada a la enseñanza.** Tradução: Yulia Solovieva e Luis Quintanar Rojas. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009.

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

WING, Jeannette Marie. **Computational Thinking:** what and why? 2010. Disponível em: [cmu.edu](#). Acesso em: 20 jan. 2023.

APÊNDICE A – TAREFA FINAL



Curso de Extensão “Pensamento Computacional na Matemática: construindo estratégias de desenvolvimento

TAREFA FINAL

1. Informações gerais

Nesta tarefa, o objetivo é planejar, em grupo, uma intervenção pedagógica para determinado ano do Ensino Fundamental II, na qual seja aplicada uma estratégia de desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), de forma relacionada à Matemática.

Uma intervenção pedagógica, em termos de proposta de ensino, é uma interferência que o professor promove com seus alunos, tendo em vista superar alguma dificuldade observada. Pode ser realizada por meio da elaboração de uma sequência didática; de uma aula com utilização de recursos didáticos variados; de um jogo educacional, entre outras possibilidades.

2. Detalhamento das ações da Intervenção pedagógica planejada

2.1 Elementos do sistema de atividade, conforme Engeström (2015).

Considerando a intervenção pedagógica planejada, forneça as informações abaixo.

- Sujeito – Grupo formado por (*especificar o ano e o número de alunos da turma do Ensino Fundamental considerada*);
- Objeto – Desenvolvimento de processos mentais associados ao PC (*especificar quais*) no estudo de (*inserir o(s) conteúdo(s) matemático(s)*);
- Instrumentos – *citar a estratégia metodológica e os recursos didáticos a serem utilizados na intervenção pedagógica*;
- Regras – *especificar as regras a serem adotadas. Por exemplo, há alguma regra associada à utilização dos instrumentos? Qual o prazo de conclusão das ações a serem realizadas? Quais serão os critérios de avaliação das ações?*
- Comunidade – *mencionar pessoas da comunidade escolar que tenham alguma relação, direta ou indireta, com a ação proposta*;

- Divisão de trabalho – *informar como será a divisão de trabalho. Por exemplo, qual o papel do estudante e do professor nas ações? Se houver tarefas em grupo, a organização do grupo e a divisão de trabalho será estabelecida por quem?*

2.2 Aspectos da intervenção planejada

- Tipo de intervenção pedagógica planejada;
- Objetivo(s);
- número de horas/aula necessárias;
- conteúdo(s) matemático(s) abordado(s);
- descrição das ações a serem solicitadas aos alunos; é preciso que a intervenção pedagógica contenha pelo menos uma estratégia relativa ao PC, que poderá ser plugada ou desplugada. Procure descrever detalhadamente cada ação e como as ferramentas mediadoras serão utilizadas.

