



# **Guia PCROM: Guia Prático para Pensamento Computacional na Resolução de Olimpíadas de Matemática**

## Orientações

Essa apostila é um guia para professores realizarem a aplicação de PC no Ensino da Matemática. Nesse caso, especificamente na resolução de questões de Olimpíadas de Matemática.

O material tem a proposta de apresentar o conceito e os pilares do Pensamento Computacional, aplicação dos conceitos em situações práticas, apresentar questões e o passo-a-passo da resolução relacionando com os pilares e exemplificar a resolução de questões através do PC.

Essa apostila tem o objetivo de introduzir os professores ao conceito de PC e oferecer insumos para a aplicação do PC em sala de aula.

### Como ler estes documentos:

#### **Parte 1 – Conceitos (Página 5 a página 8)**

Nesta primeira parte são dispostos os conceitos básicos de Pensamento Computacional. Leia essa seção se quiser saber mais sobre.

#### **Parte 2 – Bibliografia (Página 9 a página 35)**

Lista organizada de documentos com diretrizes, autores, sites e ferramentas e iniciativas que são insumo e complementam o aprendizado de Pensamento Computacional. Leia somente se quiser aprofundar e complementar os conceitos em PC.

#### **Parte 3 – Guia Scratch (Página x a página y)**

Manual simplificado que introduz e explica as principais funções do Scratch. Além disso, também são sugeridos outros materiais que complementam esse aprendizado. A leitura dessa seção é indicada caso não tenha conhecimento prévio em Scratch.

#### **Questão 1 – Tetris (Anexo A)**

Neste anexo contém o enunciado, conceitos necessários, plano de aula e resolução para o problema “Tetris”.

#### **Questão 2 – Cadeados (Anexo B)**

Neste anexo contém o enunciado, conceitos necessários, plano de aula e resolução para o problema “Cadeados”.

#### **Questão 3 – Pipa (Anexo C)**

Neste anexo contém o enunciado, conceitos necessários, plano de aula e resolução para o problema “Pipa”.

#### **Questão 4 – Relógios (Anexo D)**

Neste anexo contém o enunciado, conceitos necessários, plano de aula e resolução para o problema “Relógios”.

#### **Questão 5 – Cofre (Anexo E)**

Neste anexo contém o enunciado, conceitos necessários, plano de aula e resolução para o problema “Cofre”.

## SUMÁRIO

<b>PARTE 1 - CONCEITOS .....</b>	<b>5</b>
<b>Introdução aos conceitos de PC.....</b>	<b>5</b>
1. Decomposição .....	7
2. Reconhecimento de padrões.....	8
3. Abstração .....	8
4. Algoritmos .....	9
<b>PARTE 2 - BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>10</b>
<b>BNCC .....</b>	<b>10</b>
<b>Diretrizes da SBC.....</b>	<b>11</b>
Conceitos de PC a serem trabalhados no Ensino Fundamental.....	13
Conhecimentos e Habilidades para o Ensino Fundamental.....	15
Conceitos de PC no Ensino Médio .....	22
Conhecimentos e Habilidades para o Ensino Médio.....	23
<b>Bibliografia base.....</b>	<b>24</b>
Wing.....	24
Valente.....	24
Piaget e Papert .....	25
Diretrizes da SBC.....	25
EduComp .....	25
RBIE .....	25
SBIE.....	26
CBIE .....	26
CIEB .....	26
ProBNCC .....	26
WIE .....	26
WEI .....	27
RBECT.....	27
STEM.....	27
TDIC .....	27
<b>Ferramentas e iniciativas .....</b>	<b>28</b>
Scratch.....	28
CodeMonkey .....	28
LightBot.....	28
RoboMind.....	28
ProgramAR .....	28

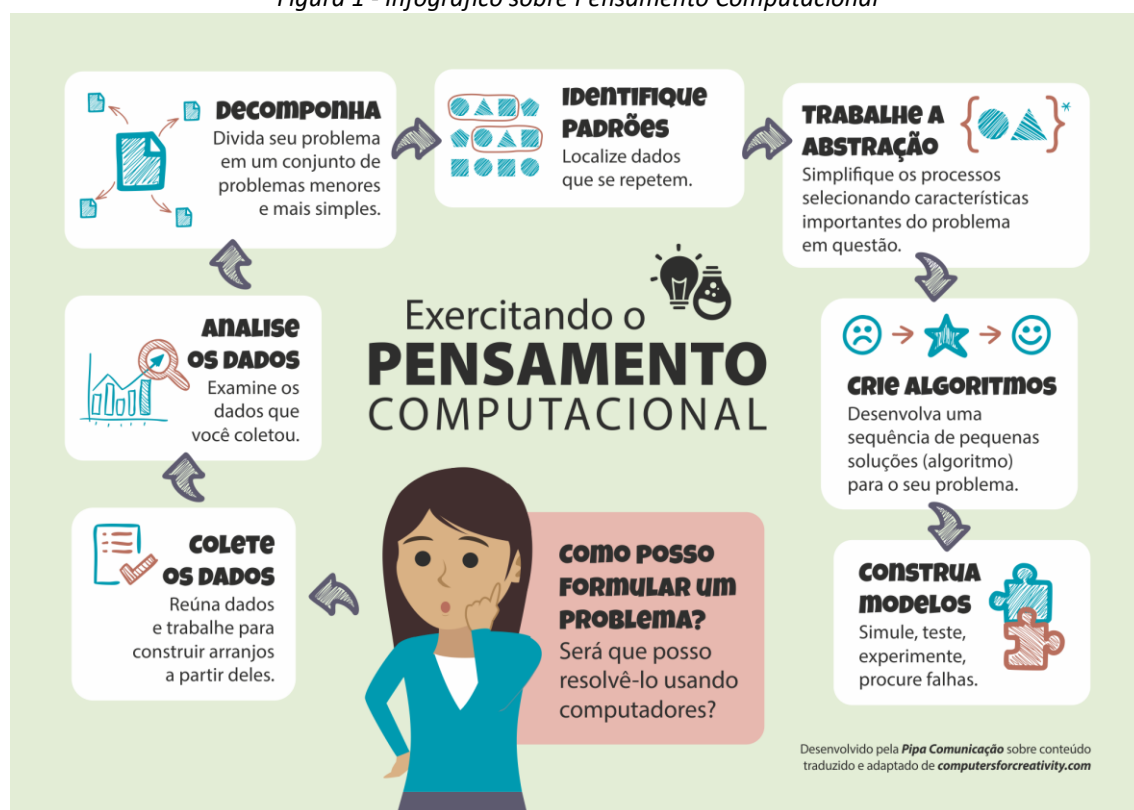
Code.org .....	29
Computing to You! .....	29
Computing At School.....	29
Barefoot CAS .....	29
Computer Science Teachers Association .....	29
International Society for Technology in Education .....	29
Exploring Computational Thinking - Google for Education.....	30
Bebras.....	30
CS Unplugged.....	30
Hello Ruby .....	30
Programamos .....	30
Computação na Escola .....	30
Digital Promise .....	31
ExpPC.....	31
LITE .....	31
NIED .....	31
Pensamento Computacional Brasil.....	32
Grupo de Pesquisa e Extensão Onda Digital.....	32
<b>Materiais de apoio .....</b>	<b>33</b>
SBC .....	33
Pensamento Computacional Brasil.....	33
LITE .....	33
ARTIGO (Materiais didáticos utilizados nas formações de professores em Pensamento Computacional) .....	33
WIKIVERSIDADE.....	33
<b>Conteúdo programático para aulas.....</b>	<b>34</b>
<b>PARTE 3 – GUIA SCRATCH .....</b>	<b>36</b>
Orientação para criação de um novo projeto no <i>Scratch</i> .....	36
Materiais de aprofundamento em <i>Scratch</i> .....	48
<b>Bibliografia.....</b>	<b>50</b>

## PARTE 1 - CONCEITOS

### Introdução aos conceitos de PC

A resolução de problemas sempre foi uma abordagem comum no ensino de Matemática, por trazer uma forma lúdica de se explorar os conceitos matemáticos relacionando-os com experiências do mundo real. Dentre as diversas formas de se abordar a resolução de problemas, uma proposta que está sendo utilizada inclui conceitos de um pensamento interdisciplinar conhecido como Pensamento Computacional (VALENTE, 2006). Segue Figura 1 para ilustração deste conceito definido por WING (2006).

Figura 1 - Infográfico sobre Pensamento Computacional



Fonte: PROFLAB, 2018.

A abordagem do PC, bem como sua aplicação em conjunto com disciplinas no ensino básico, pode se utilizar do desenvolvimento das competências e habilidades propostas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular). O uso do PC permeia várias das competências da BNCC, mas está presente de forma mais acentuada na competência "Pensamento Científico, Crítico e Criativo" (TAKATU, 2021). Nela, é possível ver que o pensar computacionalmente permite aos estudantes uma melhor organização de seus pensamentos articulados às tecnologias digitais.



O PC envolve a resolução de problemas, concepção de sistemas e a compreensão do comportamento humano, por meio dos conceitos fundamentais da computação. Toda base de aplicação do PC se dá nos chamados pilares do PC. Segundo (WING, 2006), são 4 os pilares que sustentam esse pensamento: Abstração (o aluno lê o problema e identifica o que é importante e o que pode ser deixado de lado), decomposição (o aluno divide o problema em partes menores), reconhecimento de padrões (o aluno reconhece os padrões que já utilizou em problemas parecidos) e algoritmos (o aluno estabelece um conjunto de passos para solucionar o problema).

Em relação à utilização do PC em sala de aula, existem dois tipos de abordagens: Plugada e Desplugada.

A Computação Plugada utiliza de recursos de software para desenvolver suas atividades. Em outra perspectiva, a Computação Desplugada não necessita de computadores ou Internet para ser implementada, facilitando a utilização nos mais variados contextos educacionais. Neste formato, os conceitos são apresentados em atividades na forma de jogos e desafios que utilizam papel, lápis, cartas, jogos de tabuleiro, entre outros materiais alternativos concretos (TAVARES, T. E.; MARQUES, S.; CRUZ, M. P, 2021).

Em 2006, a fundamentação e definição de PC foi proposta por Jeannette Wing (WING, 2006). No Brasil existe o Simpósio Brasileiro de Informática de Educação (SBIE), onde encontramos grande parte das pesquisas sobre o assunto (BORBA; MALTEMPI; MALHEIROS, 2005).

A seguir na Figura 2 segue explicação para entendimento de cada um dos pilares:

*Figura 2 - As etapas do Pensamento Computacional*

# As etapas do Pensamento Computacional

Diante de uma situação-problema, pode-se agir seguindo 4 etapas:



Fonte: SILVESTRE; FARINA (2022)

## 1. Decomposição

O primeiro passo para solucionar um problema, é identificá-lo e dividi-lo em partes menores para que se torne menos complexo. Como por exemplo, a resolução de uma equação de segundo grau, onde a dividimos em equações de primeiro grau. Do mesmo modo, podemos utilizar dessa técnica para solucionar problemas do dia a dia. Portanto, a decomposição é o processo no qual os problemas são divididos em partes menores para auxiliar na resolução da questão. Como exemplo, podemos utilizar a decomposição para realizar o planejamento de uma aula. Nesse caso, teremos as seguintes partes decompostas: (WIKIVERSIDADE, 2022)

- Identificação de conteúdo;
- Definição de objetivos educacionais;
- Levantamento do conhecimento prévio dos alunos;
- Proposta de atividades individuais ou em grupo;
- Definição do plano de mediação;
- Seleção de recursos materiais.

Ainda buscando exemplificar esse conceito, é possível aplicá-lo no cálculo da área do retângulo, onde é possível contar a quantidade de quadrados de 1cm que cabem no retângulo proposto (conceito de área) ou através da medição de altura e largura, e assim chegar no resultado esperado (WIKIVERSIDADE, 2022).

## 2. Reconhecimento de padrões

A habilidade de identificar padrões também atua como um facilitador na resolução de problemas. Portanto, Reconhecimento de padrões é o segundo pilar do Pensamento Computacional. Ou seja, ao se deparar com o problema buscar identificar padrões e pontos em comum com outras resoluções que já tivemos contato. Além disso, o reconhecimento de padrões trata-se de um repertório que é construído desde o início da vida, é armazenado e depois consultamos no momento da resolução de um problema. Geralmente, os padrões são encontrados após os problemas serem decompostos, tornando-o mais acessível (WIKIVERSIDADE, 2022). Algumas práticas de reconhecimento de padrões envolvem (WIKIVERSIDADE, 2022):

- Prever o próximo número em uma dada sequência de números;
- Identificar uma espécie de pássaro pelo seu padrão de voo;
- Estimar a hora a partir da posição do sol;
- Antecipar uma possível chegada de chuva a partir da configuração das nuvens;
- Identificar o sentido do vento, olhando para os galhos de uma árvore;
- Diagnosticar uma doença com base em sintomas, aparências e comportamentos;
- Perceber a chegada de uma pessoa pelo ritmo do som de sua pisada;
- Identificar uma música pelo padrão de notas de seu início.

## 3. Abstração

Abstrair é a capacidade de reunir os dados que realmente importam para a solução de um problema. Então, sendo esse o terceiro pilar do Pensamento Computacional: a Abstração. Ou seja, trata-se da ideia de realizar um filtro que tem por objetivo eliminar informações irrelevantes e classificar os dados. Quando a abstração é realizada é possível ser criada uma representação de forma que o problema que está se tentando resolver seja ilustrado e torne mais fácil a compreensão dele. Nesse caso, é possível aplicar esse conceito no cálculo da trajetória de um projétil de uma catapulta, onde é considerada a trajetória fazendo uma associação com o formato que pode ser comparada com um esfera perfeita (WIKIVERSIDADE, 2022).

Esse processo de abstrair é utilizado em diversos momentos do PC e pode ser descrito e outras exemplos (WIKIVERSIDADE, 2022):

1. Na escrita do algoritmo e suas iterações;
2. Na seleção de dados importantes;
3. Na escrita de uma pergunta;
4. Na natureza de um indivíduo em relação a um robô;
5. Na compreensão e organização de módulos em um sistema.



## 4. Algoritmos

Após implementar os pilares anteriores é possível estipular regras e definir um passo-a-passo para chegar ao resultado do problema. E por isso, esse último pilar é chamado de: Algoritmos. Pois, trata-se de como um sistema opera para resolver um problema, e dessa forma, traduzindo os métodos utilizados no digital para conhecimento e aplicabilidade em problemas do dia a dia. Ou seja, a construção do algoritmo é a fase final onde solucionamos com o uso da lógica a partir de um sequência de passos que executadas em um determinado tempo, executados a partir de um gatilho chegam na resolução de um problema. Podemos ainda traduzir o algoritmo como uma sequência de instruções, um plano ou uma estratégia (WIKIVERSIDADE, 2022).

Para a implementação dessa sequência de passos, podemos descrevê-la através de diagramas ou de uma linguagem de programação, que serão interpretados por uma máquina e executada a ação descrita. Para exemplificar, os algoritmos podem descrever desde tarefas simples do dia a dia até mesmo processos complexos de uma indústria (WIKIVERSIDADE, 2022).

## PARTE 2 - BIBLIOGRAFIA

### BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BNCC, 2018).

Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil (BNCC, 2018).

A Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BNCC, 2018).

A abordagem do PC, bem como sua aplicação em conjunto com disciplinas no ensino básico, pode se utilizar do desenvolvimento das competências e habilidades propostas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular). O uso do PC permeia várias das competências da BNCC, mas está presente de forma mais acentuada na competência “Pensamento Científico, Crítico e Criativo” (TAKATU, 2021). Nela, é possível ver que o pensar computacionalmente permite aos estudantes uma melhor organização de seus pensamentos articulados às tecnologias digitais.

Para consultar todo o conteúdo da BNCC, acesse: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

## Diretrizes da SBC

A SBC oferece um documento que apresenta um conjunto de diretrizes para orientar a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica. Nesse material é explorada a ideia de que a computação existe muito antes dos computadores, ou seja, o “pensar computacional”.

Atualmente, a computação está presente na vida da maioria das pessoas, pois, os dispositivos que são capazes de computar são utilizados nos mais diversos ambientes, para que sejam resolvidos os problemas do cotidiano das pessoas. Contudo, é necessário que a computação seja trabalhada na educação de forma estruturada, para que os professores possam implementar por meio de diretrizes que possibilitem o ensino adequado dessa competência (SBC, 2018).

Dessa forma, a computação proporciona a capacidade de inovar e criar soluções em todas as outras áreas. Portanto, a computação é transversal o que a torna essencial. Além disso, a inserção do PC na Educação Básica de nosso país é determinante para atingimento de melhores índices (SBC, 2018).

Os seguintes termos são comumente utilizados na área:

- Tecnologia - é o estudo que visa resolver problemas.
- Tecnologia Digital - meio pelo qual se utiliza para a construção dos equipamentos digitais.
- TIC - Sigla para Tecnologia da Informação e Comunicação, que envolve tanto as tecnologias de hardware quanto de software.
- Fluência Digital - habilidade de se utilizar as plataformas digitais.
- Tecnologia Educacional - utilização da fluência digital para auxílio da aprendizagem nos conteúdos escolares.
- Pensamento Computacional - habilidade de solucionar problemas de forma metódica e sistemática.

O conceito de Pensamento Computacional é abordado e apresenta os pilares de PC bem como a influência e o impacto da computação no mundo atual.

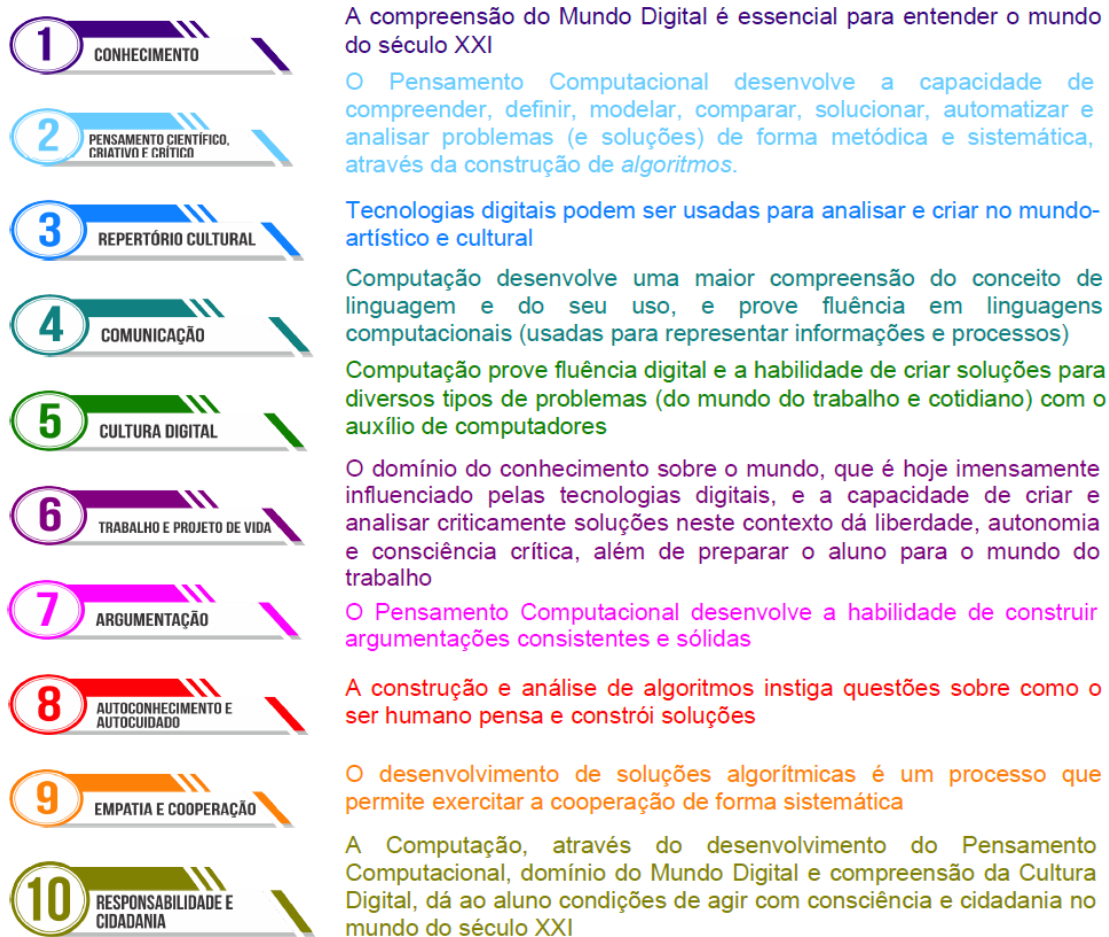
A seguir segue esclarecimento sobre os 3 eixos que compreendem os conhecimentos da área de Computação:

- Pensamento Computacional - maneira de construir soluções através de algoritmos.
- Mundo Digital - compreender a codificação, o processamento e a distribuição. Onde a compreensão do mundo digital torna-se necessária para a compreensão do mundo no qual estamos inseridos atualmente.
- Cultura Digital - capacidade de se comunicar e expressar através do mundo digital, além da compreensão dos novos padrões éticos e morais decorrentes do estabelecimento da cultura digital.

O conteúdo referente às Diretrizes da SBC pode ser encontrado na íntegra através do seguinte link: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>

A Figura 3 representa as contribuições do Pensamento Computacional em cada uma das Competências Gerais da BNCC:

Figura 3 - O Pensamento Computacional e as Competências Gerais da BNCC

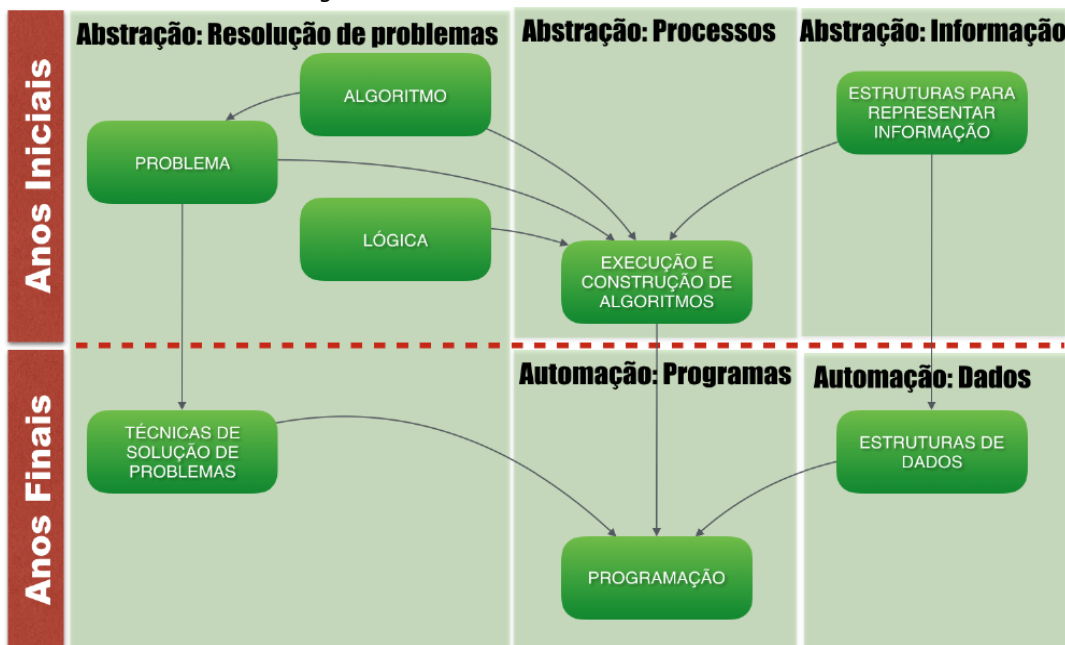


Fonte: SBC (2018)

## Conceitos de PC a serem trabalhados no Ensino Fundamental

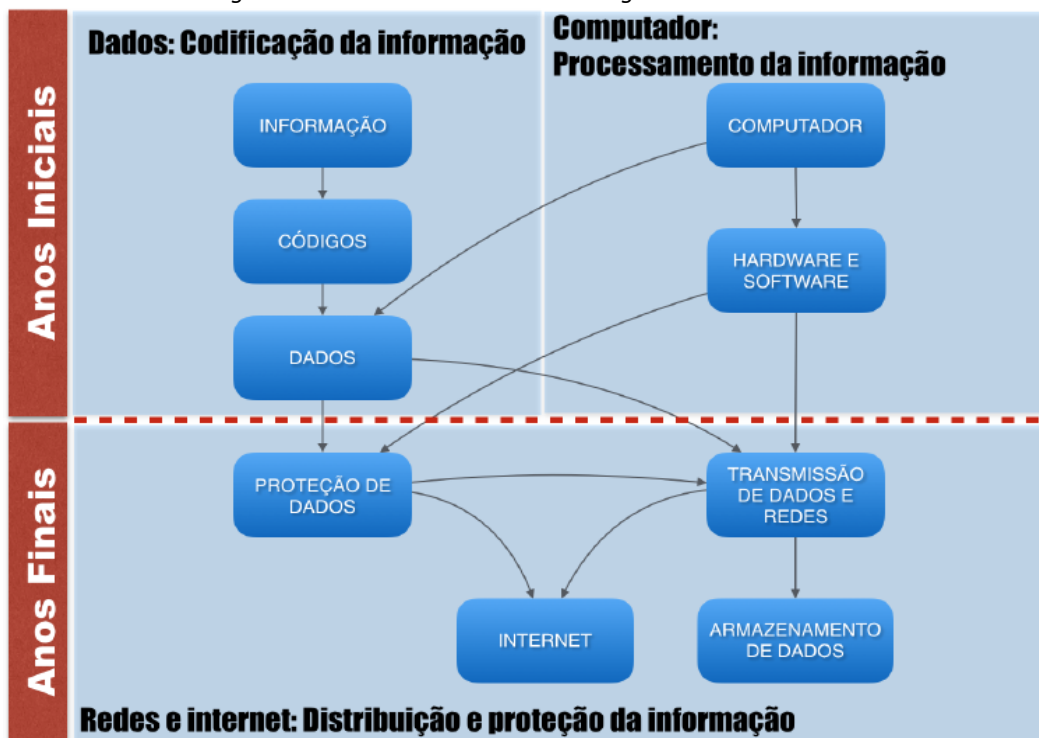
Na Figura 4 e na Figura 5 é possível verificar os conceitos de PC e os conceitos do eixo Mundo Digital direcionados para o Ensino Fundamental:

Figura 4 - Conceitos de PC no Ensino Fundamental



Fonte: SBC (2018)

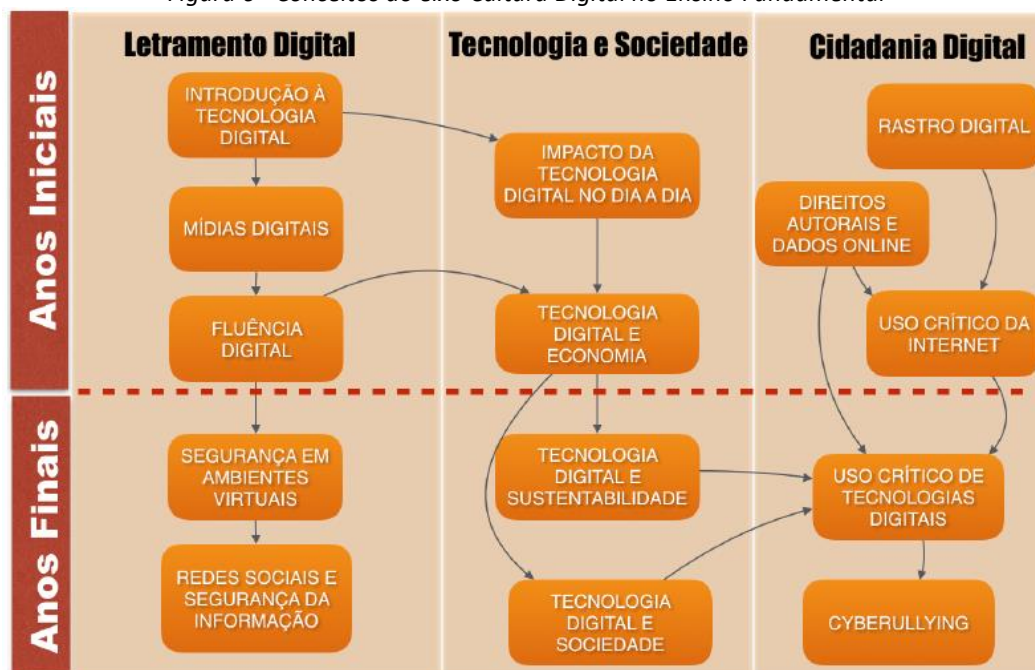
Figura 5 - Conceitos do eixo Mundo Digital no Ensino Fundamental



Fonte: SBC (2018)

Na Figura 6 é possível visualizar os conceitos do eixo Cultura Digital indicados para o Ensino Fundamental.

Figura 6 - Conceitos do eixo Cultura Digital no Ensino Fundamental



Fonte: SBC (2018)



## Conhecimentos e Habilidades para o Ensino Fundamental

A seguir são listados os objetos de conhecimento e habilidades por ano do Ensino Fundamental (Tabela 1):

Tabela 1 - Diretrizes da Computação para o Ensino Fundamental

COMPUTAÇÃO: ENSINO FUNDAMENTAL		
ANO	Objeto de conhecimento	Habilidades
1	Organização de objetos	Organizar objetos concretos de maneira lógica utilizando diferentes características (por exemplo: cor, tamanho, forma, texturas, detalhes, etc.).
	Algoritmos: definição	Compreender a necessidade de algoritmos para resolver problemas
		Compreender a definição de algoritmos resolvendo problemas passo-a-passo (exemplos: construção de origamis, orientação espacial, execução de uma receita, etc.).
	Máquina: Terminologia e uso de dispositivos computacionais	Nomear dispositivos capazes de computar (desktop, notebook, tablet, smartphone, drone, etc.) e identificar e descrever a função de dispositivos de entrada e saída (monitor, teclado, mouse, impressora, microfone, etc.).
	Informação	Compreender o conceito de informação, a importância da descrição da informação (usando linguagem oral, textos, imagens, sons, números, etc.) e a necessidade de armazená-la e transmiti-la para a comunicação.
	Códigos	Representar informação usando símbolos ou códigos escolhidos
	Proteção de informação	Compreender a necessidade de proteção da informação. Por exemplo, usar senhas adequadas para proteger aparelhos e informações de acessos indevidos
	Introdução à tecnologia digital	Reconhecer e explorar tecnologias digitais
		Reconhecer a relação entre idades e usos em meio digital
		Identificar a presença de tecnologia digital no cotidiano
2	Identificação de padrões de comportamento	Identificar padrões de comportamento (exemplos: jogar jogos, rotinas do dia-a-dia, etc.).
	Algoritmos: construção e simulação	Definir e simular algoritmos (descritos em linguagem natural ou pictográfica) construídos como sequências e repetições simples de um conjunto de instruções básicas (avance, vire à direita, vire à esquerda, etc.).
		Elaborar e escrever histórias a partir de um conjunto de cenas.

	<b>Modelos de objetos</b>	Criar e comparar modelos de objetos identificando padrões e atributos essenciais (exemplos: veículos terrestres, construções habitacionais, etc.).
	<b>Noção de instrução de máquina</b>	Compreender que máquinas executam instruções, criar diferentes conjuntos de instruções e construir programas simples com elas.
	<b>Hardware e software</b>	Diferenciar hardware (componentes físicos) e software (programas que fornecem as instruções para o hardware)
	<b>Uso básico de tecnologia digital</b>	Interagir com as diferentes mídias
		Produzir textos curtos em meio digital
		Realizar pesquisas na internet
<b>Impacto de tecnologia digital no dia a dia</b>	Reconhecer e analisar a apropriação da tecnologia digital pela família e pelos alunos no dia a dia	
	Analisar e refletir sobre as trilhas de impressões no meio digital	
3	<b>Definição de problemas</b>	Identificar problemas cuja solução é um processo (algoritmo), definindo-os através de suas entradas (recursos/insumos) e saídas esperadas.
	<b>Introdução à lógica</b>	Compreender o conjunto dos valores verdade e as operações básicas sobre eles (operações lógicas).
	<b>Algoritmos: seleção</b>	Definir e executar algoritmos que incluam sequências, repetições simples (iteração definida) e seleções (descritos em linguagem natural e/ou pictográfica) para realizar uma tarefa, de forma independente e em colaboração.
	<b>Dado</b>	Relacionar o conceito de informação com o de dado (dado é a informação codificada e processada/armazenada em um dispositivo)
	<b>Algoritmos: entradas e saídas</b>	Reconhecer o espaço de dados de um indivíduo, organização ou estado e que este espaço pode estar em diversas mídias
		Compreender que existem formatos específicos para armazenar diferentes tipos de informação (textos, figuras, sons, números, etc.)
	<b>Interface</b>	Compreender que para se comunicar e realizar tarefas o computador utiliza uma interface física: o computador reage a estímulos do mundo exterior enviados através de seus dispositivos de entrada (teclado, mouse, microfone, sensores, antena, etc.) , e comunica as reações  através de dispositivos de saída (monitor, alto-falante, antena, etc.)
<b>Fluência digital</b>	Investigar e experimentar novos formatos de leitura da realidade	
	Pesquisar, acessar e reter informações de diferentes fontes digitais para	

		autoria de documentos
		Usar software educacional
	<b>Uso crítico da internet</b>	Apresentar julgamento apropriado quando da navegação em sites diversos
	<b>Rastro digital</b>	Compreender trilhas de impressões em meio digital deixadas pelas pessoas em jogos on-line, bem como a presença de pessoas de várias idades no mesmo ambiente
	<b>Tecnologia digital, economia e sociedade</b>	Relacionar o uso da tecnologia digital com as questões socioeconômicas locais e regionais
<b>4</b>	<b>Estruturas de dados estáticas: registros e matrizes</b>	Compreender que a organização dos dados facilita a sua manipulação  (exemplo: verificar que um baralho está completo dividindo por naipes, e seguida ordenando)
		Dominar o conceito de estruturas de dados estáticos homogêneos (matrizes) através da realização de experiências com materiais concretos (por exemplo, jogo da senha para matrizes unidimensionais, batalha naval, etc)
		Dominar o conceito de estruturas de dados estáticos heterogêneos (registros) através da realização de experiências com materiais concretos
		Utilizar uma representação visual para as abstrações computacionais estáticas (registros e matrizes).
	<b>Algoritmos: repetição</b>	Definir e executar algoritmos que incluem sequências e repetições (iterações definidas e indefinidas, simples e aninhadas) para realizar uma tarefa, de forma independente e em colaboração.
		Simular, analisar e depurar algoritmos incluindo sequências, seleções e repetições, e também algoritmos utilizando estruturas de dados estáticas
	<b>Codificação em formato digital</b>	Compreender que para guardar, manipular e transmitir dados precisamos codificá-los de alguma forma que seja compreendida pela máquina (formato digital)
		Codificar diferentes informações para representação em computador (binária, ASCII, atributos de pixel, como RGB, etc.). Em particular, na representação de números discutir representação decimal, binária, etc.
	<b>Linguagens midiáticas e tecnologias digitais</b>	Expressar-se usando tecnologias digitais
		Agregar diferentes conhecimentos para explorar linguagens midiáticas
		Usar recursos midiáticos para agrupar informações para apresentações
		Usar simuladores educacionais
	<b>Direitos autorais de dados online</b>	Reconhecer e refletir sobre direitos autorais
		Demonstrar postura apropriada nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados, considerando suas fontes

5	<b>Estruturas de dados dinâmicas: listas e grafos</b>	Entender o que são estruturas dinâmicas e sua utilidade para representar informação.
		Conhecer o conceito de listas, sendo capaz de identificar instâncias do mundo real e digital que possam ser representadas por listas (por exemplo, lista de chamada, fila, pilha de cartas, lista de supermercado, etc.)
		Conhecer o conceito de grafo, sendo capaz de identificar instâncias do mundo real e digital que possam ser representadas por grafos (por exemplo, redes sociais, mapas, etc.)
		Utilizar uma representação visual para as abstrações computacionais dinâmicas (listas e grafos).
	<b>Algoritmos sobre estruturas dinâmicas</b>	Executar e analisar algoritmos simples usando listas / grafos, de forma independente e em colaboração.
		Identificar, compreender e comparar diferentes métodos (algoritmos) de busca de dados em listas (sequencial, binária, hashing, etc.).
	<b>Arquitetura básica de computadores</b>	Identificar os componentes básicos de um computador (dispositivos de entrada/ saída, processadores e armazenamento).
	<b>Sistema operacional</b>	Compreender relação entre hardware e software (camadas/sistema operacional) em um nível elementar.
	<b>Mídias digitais</b>	Utilizar compactadores de arquivos
		Integrar os diferentes formatos de arquivos
		Experimentar as mídias digitais e suas convergências
	<b>Informação online e direitos autorais</b>	Distinguir informações verdadeiras das falsas, conteúdos bons dos prejudiciais, e conteúdos confiáveis
		Citar fonte e materiais utilizados, levando em consideração o respeito à privacidade dos usuários e as restrições pertinentes
6	<b>Proteção da informação em jogos online</b>	Reconhecer e refletir sobre os jogos on-line e as informações do usuário
	<b>Impactos da tecnologia digital</b>	Expressar-se crítica e criativamente na compreensão das mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade
	<b>Tipos de dados</b>	Reconhecer que entradas e saídas de algoritmos são elementos de tipos de dados.
		Formalizar o conceito de tipos de dados como conjuntos.

	<b>Introdução à generalização</b>	Identificar que um algoritmo pode ser uma solução genérica para um conjunto de instâncias de um mesmo problema, e usar variáveis (no sentido de parâmetros) para descrever soluções genéricas
	<b>Linguagem visual de programação</b>	Compreender a definição de problema como uma relação entre entrada (insumos) e saída (resultado), identificando seus tipos (tipos de dados, por exemplo, número, string, etc.).
		Utilizar uma linguagem visual para descrever soluções de problemas envolvendo instruções básicas de processos (composição, repetição e seleção).
		Relacionar programas descritos em linguagem visual com textos precisos em português
	<b>Técnicas de solução de problemas: decomposição</b>	Identificar problemas de diversas áreas do conhecimento e criar soluções usando a técnica de decomposição de problemas.
	<b>Fundamentos de transmissão de dados</b>	Entender o processo de transmissão de dados: a informação é quebrada em pedaços, transmitida em pacotes através de múltiplos equipamentos, e reconstruída no destino.
	<b>Proteção de dados</b>	Atribuir propriedade (direito sobre) aos dados de uma pessoa ou organização.
		Identificar problemas de segurança de dados do mundo real e sugerir formas de proteger dados (criar senhas fortes, não compartilhar senhas, fazer backup, usar antivírus, etc.).
	<b>Segurança em ambientes virtuais</b>	Aplicar protocolos de segurança e privacidade em ambientes virtuais
	<b>Tecnologia digital e sociedade</b>	Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito
Analisar problemas sociais de sua cidade e estado a partir de ambientes digitais, propondo soluções		
<b>Tecnologia digital e sustentabilidade</b>	Analisar as tomadas de decisão sobre usos da tecnologia digital e suas relações com a sustentabilidade	
	Comparar sistemas de informação do passado e do presente, considerando questões de sustentabilidade econômica, política e social	
7	<b>Automatização</b>	Compreender que automatizar a solução de um problema envolve tanto a definição de dados (representações abstratas da realidade) quanto do processo (algoritmo)
	<b>Estruturas de dados: registros e vetores</b>	Formalizar o conceito de registros e vetores
	<b>Técnicas de solução de problemas: decomposição e reuso</b>	Criar soluções para problemas envolvendo a definição de dados usando estruturas estáticas (registros e vetores) e algoritmos e sua implementação em uma linguagem de programação
Depurar a solução de um problema para detectar possíveis erros e		

8		garantir sua corretude.
	<b>Programação: decomposição e reuso</b>	Identificar subproblemas comuns em problemas maiores e a possibilidade do reuso de soluções.
		Colaborar e cooperar na proposta e execução de soluções algorítmicas utilizando decomposição e reuso no processo de solução.
	<b>Internet</b>	Entender como é a estrutura e funcionamento da internet
		Compreender a passagem da sociedade de um modelo de poucas fontes de informação acreditadas para um modelo de fragmentação de fontes e desconhecimento de sua qualidade
		Analisar fontes de informação e a existência de conteúdos inadequados
	<b>Armazenamento de dados</b>	Compreender e utilizar diferentes formas de armazenamento de dados (sistemas de arquivos, nuvens de dados, etc.).
	<b>Documentação de projetos</b>	Documentar e sequenciar tarefas em uma atividade ou projeto
	<b>Cyberbullying</b>	Demonstrar empatia sobre opiniões divergentes na web
		Identificar e refletir sobre cyberbullying, propondo ações
	<b>Impactos da tecnologia digital</b>	Compreender os impactos ambientais do descarte de peças de computadores e eletrônicos, bem como sua relação com a sustentabilidade de forma mais ampla
		Analisar o papel da industrialização e dos avanços da tecnologia digital e sua relação com as mudanças na sociedade
	<b>Estruturas de dados: listas</b>	Formalizar o conceito de listas de tamanho indeterminado (listas dinâmicas).
		Conhecer algoritmos de manipulação e busca sobre listas.
8	<b>Técnicas de solução de problemas: recursão</b>	Identificar o conceito de recursão em diversas áreas (Artes, Literatura, Matemática, etc.).
		Empregar o conceito de recursão, para a compreensão mais profunda da técnica de solução através de decomposição de problemas.
	<b>Programação: listas e recursão</b>	Identificar problemas de diversas áreas e criar soluções, de forma individual e colaborativa, usando algoritmos sobre listas e recursão
	<b>Paralelismo</b>	Compreender o conceito de paralelismo, identificando partes de uma tarefa que podem ser realizadas concomitantemente.
		Compreender os conceitos de armazenamento e processamento



9	Fundamentos de sistemas distribuídos	distribuídos, e suas vantagens.
		Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados
	Redes sociais e segurança da informação	Compartilhar informações por meio de redes sociais
		Compreender e analisar a vivencia em redes sociais, em especial sobre as responsabilidades e os perigos dos ambientes virtuais
		Distinguir os tipos de dados pessoais que são solicitados em espaços digitais e os riscos associados
		Reconhecer e analisar os problemas de segurança de dados pessoais
		Analisar e refletir sobre as políticas de termos de uso das redes sociais
9	Estruturas de dados: grafos e árvores	Formalizar os conceitos de grafo e árvore.
		Conhecer algoritmos básicos de tratamento das estruturas árvores e grafos.
	Técnica de construção de algoritmos: Generalização	Identificar problemas similares e a possibilidade do reuso de soluções, usando a técnica de generalização.
	Programação: generalização e grafos	Construir soluções de problemas usando a técnica de generalização, permitindo o reuso de soluções de problemas em outros contextos, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.
		Identificar problemas de diversas áreas do conhecimento e criar soluções, de forma individual e colaborativa, através de programas de computador usando grafos e árvores.
	Segurança digital	Compreender o funcionamento de vírus, malware e outros ataques a dados
		Analisar técnicas de criptografia para transmissão de dados segura
	Documentação	Criar documentação, conteúdo e propaganda de uma solução digital
Uso crítico de tecnologias digitais	Avaliar a escolha e o uso de tecnologias digitais pelo ser humano em seu cotidiano	

Fonte: SBC (2018)

## Conceitos de PC no Ensino Médio

A seguir são listados os conceitos de PC a serem trabalhados no Ensino Médio (Figura 7):

Figura 7 - Conceitos de Computação no Ensino Médio



Fonte: SBC (2018)

## Conhecimentos e Habilidades para o Ensino Médio

A seguir são listados os objetos de conhecimento e habilidades por ano do Ensino Médio (Tabela 2):

Tabela 2 - Diretrizes da Computação para o Ensino Médio

<b>COMPUTAÇÃO: ENSINO MÉDIO</b>	
<b>Objeto de conhecimento</b>	<b>Habilidades</b>
<b>Técnica de solução de problemas: Transformação</b>	Compreender a técnica de solução de problemas através de transformações: comparar problemas para reusar soluções.
<b>Técnica de solução de problemas: Refinamento</b>	Compreender a técnica de solução de problemas através de refinamentos: utiliza diversos níveis de abstração no processo de construção de soluções.
<b>Avaliação de algoritmos e programas</b>	Analisar algoritmos quanto ao seu custo (tempo, espaço, energia, ...) para justificar a adequação das soluções a requisitos e escolhas entre diferentes soluções.
	Argumentar sobre a correção de algoritmos, permitindo justificar que uma solução de fato resolve o problema proposto.
	Avaliar programas e projetos feitos por outras equipes com relação a qualidade, usabilidade, facilidade de leitura, questões éticas, etc.
<b>Metaprogramação</b>	Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização, que permite que algoritmos tenham como entrada (ou saída) outros algoritmos.
<b>Limites da computação</b>	Entender os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser mecanizado, buscando uma compreensão mais ampla dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.
<b>Modelagem computacional</b>	Criar modelos computacionais para simular e fazer previsões sobre diferentes fenômenos e processos.
<b>Inteligência artificial e robótica</b>	Compreender os fundamentos da inteligência artificial e da robótica.
<b>Análise de redes</b>	Avaliar a escalabilidade e confiabilidade de redes, compreendendo as noções dos diferentes equipamentos envolvidos (como roteadores, switches, etc) bem como de topologia, endereçamento, latência, banda, carga, delay.
<b>Análise de segurança digital</b>	Comparar medidas de segurança digital, considerando o equilíbrio entre usabilidade e segurança.
<b>Big data</b>	Entender o conceito de Big Data e utilizar ferramentas para representar, manipular e visualizar dados massivos.
<b>Desenvolvimento de sites</b>	Criar e manter sites e blogs com conteúdo individual e/ou coletivo.
<b>Animação digital</b>	Produzir animações digitais.
<b>Impactos da tecnologia digital</b>	Analisar e refletir sobre o tempo de vivência on-line, em jogos, em redes sociais, dentre outros.
	Reconhecer a influência dos avanços tecnológicos no surgimento de novas atividades profissionais.
<b>Direito digital</b>	Compreender o direito digital e suas relações com o cotidiano do universo digital.
<b>Gerência de projetos</b>	Gerenciar projetos digitais colaborativos usando computação em nuvem.
<b>Elaboração de projetos</b>	Elaborar e executar projetos integrados às áreas de conhecimento curriculares, em equipes, solucionando problemas, usando computadores, celulares, e outras máquinas processadoras de instruções.

Fonte: SBC (2018)

## Bibliografia base

Para aprofundamento nos conceitos apresentados anteriormente, a seguinte lista de referências elenca autores, periódicos e repositórios que são imprescindíveis na construção do conhecimento nessa área.

### Wing

Jeannette Wing é uma PhD renomada na área de Ciência da Computação e atua como professora em diversas universidades de referência dos Estados Unidos. Além disso, é uma das autoras de referência no assunto de Pensamento Computacional.

As principais obras que dizem respeito a esse assunto são:

- WING, J. M. Computational thinking. Commun. ACM, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar 2006. ISSN 0001-0782. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>
- Computational thinking and thinking about computing. Computer Science Department, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213, USA. Published online 31 July 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>
- Pensamento Computacional. Disponível em: <https://em.apm.pt/index.php/em/article/download/2736/2781>

### Valente

José Armando Valente é um dos principais autores no assunto de Pensamento Computacional e pesquisador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP, onde desenvolve grande parte do seu trabalho relacionado a essa área.

Seguem os principais materiais desenvolvidos por Valente nesse assunto:

- VALENTE, J. A. A matemática moderna nas escolas do Brasil: Um tema para estudos históricos comparativos. Revista Diálogo Educacional/PUCPR, v. 6, n. 18, 2006.
- Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051/20655>
- Livro: O Computador na Sociedade do Conhecimento
- Livro: Formação de Educadores para o Uso da Informática na Escola
- Livro: Educação a Distância Via Internet
- VALENTE, JOSÉ ARMANDO. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação. Educação e Cultura Contemporânea, v. 16, p. 147-168, 2019.
- ALMEIDA, MARIA ELIZABETH BIANCONCINI DE; VALENTE, JOSÉ ARMANDO. Pensamento computacional nas políticas e nas práticas em

alguns países. Revista observatório, v. 5, p. 202-242, 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4742>

- VALENTE, JOSÉ ARMANDO. Pensamento computacional. In: Daniel Mill. (Org.). Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância. 1ed. Campinas: Papirus, 2018, v. 1, p. 496-500.

### **Piaget e Papert**

Piaget e Papert são escritores necessários ao entendimento da área de Pensamento Computacional quando se diz respeito ao entendimento do processo educacional do aluno. Em linhas gerais, devem ser estudadas as teorias do construcionismo (Papert) e o construtivismo (Piaget).

Seguem as principais obras relacionadas a esse assunto:

- PAPERT, S. M. Logo: Computadores e educação. Editora Brasiliense, 1985.
- PAPERT, Seymour. Logo: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1986. 253p.
- PIAGET, Jean .A Construção do Real na Criança. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1970. 360p.
- PIAGET, J. Abstração reflexionante: Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

### **Diretrizes da SBC**

A SBC é a Sociedade Brasileira de Computação e desenvolveu um documento que apresenta um conjunto de diretrizes para orientar a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica.

O conteúdo pode ser acessado através do seguinte link: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>

### **EduComp**

EduComp é o Simpósio Brasileiro de Educação em Computação que é realizado pela SBC (Sociedade Brasileira de Computação). Esse evento é promovido uma vez por ano e reúne professores, pesquisadores e profissionais da área com o objetivo de desenvolver novos projetos, compartilhar trabalhos e experiências relacionados ao assunto.

Todo o conteúdo e para saber mais sobre o simpósio, acesse: <https://www.educompbrasil.org/simposio/2023/>

### **RBIE**

A RBIE é a Revista Brasileira de Informática na Educação e é uma iniciativa mantida pela SBC desde 1997 e tem por objetivo publicar trabalhos de área que são referência para disseminação de melhores práticas para o desenvolvimento da inserção do Pensamento Computacional no Ensino Básico.

Os materiais podem ser consultados através do seguinte link: <https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie>

## **SBIE**

SBIE é o Simpósio Brasileiro de Matemática na Educação é um evento também promovido pela SBC que tem por objetivo divulgar a produção científica produzida no Brasil por alunos, professores e estudantes da área, priorizando trabalhos que apresentem conteúdo relativo a métodos de aprendizagem computacional.

O conteúdo pode ser acesso através do seguinte link:  
<https://ceie.sbc.org.br/evento/cbie2022/sbie/>

## **CBIE**

CBIE é o Congresso Brasileiro de Informática na Educação, e trata-se de um evento anual onde é promovida a troca de experiências no meio científico, empresarial e governamental e a cada ano é escolhida uma temática para ser discutida dentro da área de informática na educação, como resultado são publicados os trabalhos expostos em diversas categorias.

Os trabalhos podem ser consultados através do seguinte link:  
<https://ceie.sbc.org.br/evento/cbie2022/>

## **CIEB**

CIEB é o Centro de Inovação para a Educação Brasileira que trata do Currículo de Referência em Tecnologia e Educação que tem o objetivo de auxiliar docentes na implementação da BNCC no Ensino Básico compreendendo áreas de Tecnologia, por meio de diretrizes e apoio às escolas estruturando habilidades e competências inerentes ao ensino de Computação.

O conteúdo pode ser consultado através do link: <https://curriculo.cieb.net.br/>

## **ProBNCC**

É o Programa de Apoio à Implementação da BNCC, lançado em 2018 pelo Ministério da Educação tendo por objetivo auxiliar e apoiar a implementação da BNCC no currículo educacional das escolas e desenvolvendo um referencial curricular para a Educação Básica.

Para acessar mais detalhes do programa e materiais, acesse:  
[https://observatorio.movimentopelabase.org.br/o-programa-de-apoio-a-implementacao-da-bncc-probncc/?gclid=CjwKCAiA3KefBhByEiwAi2LDHFNy8nxha\\_rf4jqcpXHRN0ThQQYm6n5Ah14YsbhR5uhpxy9529C1pRoC5dcQAvD\\_BwE](https://observatorio.movimentopelabase.org.br/o-programa-de-apoio-a-implementacao-da-bncc-probncc/?gclid=CjwKCAiA3KefBhByEiwAi2LDHFNy8nxha_rf4jqcpXHRN0ThQQYm6n5Ah14YsbhR5uhpxy9529C1pRoC5dcQAvD_BwE)

## **WIE**

É o Workshop de Informática na Escola, que é realizado anualmente e tem o objetivo de divulgar trabalhos e iniciativas acadêmicas relacionadas à aplicação de TDIC no ensino voltado para escolas.

Toda a produção pode ser consultada através do seguinte link:  
<https://ceie.sbc.org.br/evento/2021/anais-evento.html>



## **WEI**

Trata-se do Workshop sobre Educação em Computação para estudantes e docentes da área, onde é possível encontrar artigos científicos selecionados que foram apresentados durante os eventos.

Toda a produção pode ser consultada através do seguinte link:  
<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei>

## **RBECT**

É a Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, trata-se de um periódico com o objetivo de divulgar no meio acadêmico os trabalhos científicos relacionados a temas de ensino-aprendizagem que auxiliem a inserção da computação no currículo da educação brasileira.

Toda a produção pode ser consultada através do seguinte link:  
<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>

## **STEM**

Sigla que significa “Science, Technology, Engineering and Mathematics”, traduzindo para o português corresponde à “Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática” e é amplamente utilizado para descrever um conteúdo interdisciplinar de tecnologia a ser trabalhado no ensino do nível básico e superior, através de uma aprendizagem lúdica.

## **TDIC**

Termo para “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação”, que tem sido utilizado para descrever práticas de aprendizagem relacionadas a tecnologia como forma de enriquecer o currículo escolar promovendo uma interlocução entre educação e tecnologia, tendo o objetivo de potencializar o processo de aprendizagem.

## Ferramentas e iniciativas

As seguintes ferramentas e iniciativas listadas a seguir oferecem possibilidades para a aplicação de forma lúdica dos conceitos de Pensamento Computacional trabalhados nessa apostila.

### Scratch

É uma ferramenta que utiliza uma linguagem de programação criada pelo Media Lab do MIT. O Scratch tem como princípio a programação em blocos e tem como objetivo ilustrar a forma de programar por meio de uma plataforma interativa.

Link para acesso: <https://scratch.mit.edu/>

Mais informações sobre o Scratch: <https://scratchbrasil.org.br/>

### CodeMonkey

Trata-se de um ambiente educacional destinado a iniciantes, geralmente alunos dos primeiros anos do ensino básico, onde baseia-se na codificação de computador abordando conceitos simples para permitir a programação de forma simples e divertida.

Link para acesso: <https://www.codemonkey.com>

### LightBot

Jogo educacional que foi desenvolvido com o objetivo de ensinar lógica de programação e algoritmos se apoiando nos conceitos do Pensamento Computacional através de conjunto de instruções e sequências lógicas aplicadas a alguns cenários.

Link para acesso: <https://lightbot.lu/>

### RoboMind

Empresa da área da educação que desenvolve escolas e alunos através da Robótica Educacional através de cursos para complementar a grade curricular e também oferece serviços extracurriculares.

Link para acesso: <https://www.robomind.com.br/>

### ProgramAR

É uma iniciativa educacional que tem o objetivo de promover a programação nas escolas da Argentina, que ocorre através da colaboração entre instituições acadêmicas. A iniciativa atua com consultorias, treinamentos, material didático e investigação.

Link para acesso: <https://program.ar/>

### **Code.org**

Organização sem fins lucrativos que tem o objetivo de expandir o acesso à Ciência da Computação nas escolas sendo aplicada de forma interdisciplinar, além de incentivar jovens mulheres e outras minorias a ingressarem nessa área. Além disso, é uma iniciativa apoiada e amparada pela Amazon, Facebook, Google e Microsoft.

Link para acesso: <https://code.org/>

### **Computing to You!**

Trata-se de um grupo de professores e alunos da UFSCar Sorocaba, que trabalham na implementação de iniciativas voltadas para o ensino utilizando Pensamento Computacional, procurando introduzir a importância do raciocínio lógico na educação de diversas faixas etárias.

Link para acesso: <http://uxleris.sor.ufscar.br/c2y/>

### **Computing At School**

Iniciativa que iniciou em 2012 no Reino Unido, com o objetivo de apoiar professores, acadêmicos e todos que se interessam pelo ensino de computação. Por meio dessa iniciativa são disponibilizados materiais, treinamentos e informações referentes a inserção do Pensamento Computacional na educação.

Link para acesso: <https://www.computingschool.org.uk/>

### **Barefoot CAS**

É uma iniciativa que se derivou da Computing At School e tem o objetivo exclusivo de abranger o conteúdo do Ensino Fundamental I seguindo com a proposta de utilização do Pensamento Computacional para atividades educacionais através de exemplos de atividades e planos de aulas.

Link para acesso: <https://www.barefootcomputing.org/>

### **Computer Science Teachers Association**

A CSTA (Computer Science Teachers Association) é uma comunidade de professores dos Estados Unidos e Canadá focada na educação K-12 que compartilha as melhores práticas para ensino de computação na educação básica. Essa comunidade fornece eventos de desenvolvimento profissional nessa área, além de disponibilizar cursos e ferramentas para a aplicação desse material em sala de aula.

Link para acesso: <https://www.csteachers.org/>

### **International Society for Technology in Education**

Trata-se de uma organização global sem fins lucrativos formada por educadores que tem por objetivo promover a aceleração da inovação através da inserção de tecnologia na educação. O ISTE oferece uma série de cursos, materiais, projetos e notícias relacionadas à área. E ainda conta com o patrocínio de empresas como Microsoft e Lego Education.

Link para acesso: <https://www.iste.org/>

### **Exploring Computational Thinking - Google for Education**

É uma iniciativa promovida pela Google que tem por objetivo oferecer recursos para os profissionais que trabalham com a inserção de Pensamento Computacional na educação como forma de auxiliar no entendimento e aplicação do assunto.

Link para acesso: <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>

### **Bebras**

Bebras é uma sigla para: “International Challenge on Informatics and Computational Thinking” que significa “Desafio Internacional de Informática e Pensamento Computacional”. É uma iniciativa que realiza olimpíadas sobre Pensamento Computacional para alunos do ensino básico para países europeus. As questões apresentadas nessas olimpíadas não exigem conhecimento de computação, mas sim de raciocínio computacional.

Link para acesso: <https://www.bebbras.org/>

### **CS Unplugged**

É um grupo originário da Nova Zelândia que disponibiliza vídeos, planos de aulas e livros de atividades relacionados a Pensamento Computacional, porém, através da abordagem desplugada, ou seja, através de jogos e outras atividades que não utilizem software e hardware. Além disso, foi esse grupo que introduziu o termo Computação Desplugada ao ensino de Pensamento Computacional.

Link para acesso: <https://www.computingschool.org.uk/>

### **Hello Ruby**

Trata-se de uma iniciativa da Finlândia que publica livros voltados ao ensino de Pensamento Computacional, trazendo através de uma linguagem recreativa conteúdos que explorem os conteúdos abordados na Educação Infantil e Ensino Fundamental I.

Link para acesso: <https://www.helloruby.com/>

### **Programamos**

Projeto sem fins lucrativos da Espanha que tem o objetivo de promover desde a infância o Pensamento Computacional através do desenvolvimento de jogos e aplicativos. Esse projeto disponibiliza conteúdo para professores e promove cursos de curtos períodos para atingir esse objetivo.

Link para acesso: <https://programamos.es/>

### **Computação na Escola**

Iniciativa da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e IFSC (Instituto Federal de Santa Catarina) que tem por objetivo promover cursos e oficinas voltadas ao ensino de Pensamento Computacional para alunos do Ensino Básico, além da atuação consultiva na implementação de PC inserido ao conteúdo proposto pelas escolas.

Link para acesso: <https://computacaonaescola.ufsc.br/>

### **Digital Promise**

Organização americana que através de relatórios disponibiliza dados referentes à educação, tendo por objetivo auxiliar na tomada de decisões com relação a adequação dos conteúdos oferecidos pelas escolas de acordo com as necessidades da sociedade.

Link para acesso: <https://digitalpromise.org/initiative/computational-thinking/>

### **ExpPC**

Trata-se de uma iniciativa da UFPel (Universidade Federal de Pelotas) que tem como objetivo promover a difusão do Pensamento Computacional nas escolas da comunidade a partir da Educação Fundamental. Além disso, no portal é possível acompanhar todo o projeto e acessar todo o material desenvolvido e utilizado nas ações.

Link para acesso: <https://wp.ufpel.edu.br/pensamentocomputacional/pt/>

### **LITE**

É o Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação (LITE), sendo um espaço que integra a pesquisa, o desenvolvimento de produtos e processos tecnológicos voltados às atividades educacionais. É possível encontrar pesquisas de graduação, mestrado e doutorado, dentro do escopo de Informática na Educação. Promove também atividades de extensão destas pesquisas para a sociedade, em especial para o público escolar.

Link para acesso: <http://lite.acad.univali.br/pt/pensamento-computacional/>

### **NIED**

É o Núcleo de Informática Aplicada à Educação, sendo uma unidade especial de pesquisa da Unicamp, composta por docentes, pesquisadores e profissionais da área. Tem como objetivo disseminar o conhecimento relacionado à educação, sociedade e tecnologia através do desenvolvimento de pesquisas e tecnologias. Ao acessar o portal é possível encontrar as pesquisas desenvolvidas e em andamento, materiais de apoio, livros sugeridos, relatórios técnicos, audiovisuais, programas desenvolvidos e a revista TSC (Tecnologias, Sociedade e Conhecimento), sendo todos materiais voltados à área de educação e tecnologia.

Link para acesso: <https://www.nied.unicamp.br/>

### **Programaê!**

Iniciativa idealizada pela Telefônica Vivo e Fundação Lemann em 2014 com o objetivo de propagar e tornar acessível o ensino da lógica de programação para alunos e professores. Ao acessar o portal é possível verificar todas as iniciativas e ações. Além disso, é disponibilizado gratuitamente os conteúdos didáticos e os planos de aula.

Link para acesso: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/programae/>

### **Pensamento Computacional Brasil**

É uma iniciativa do IFFar (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Farroupilha) que reúne diversos materiais referentes à ligação entre Pensamento Computacional e a BNCC. Além disso, disponibiliza diversas publicações e referências relacionadas ao tema. Também oferece a apresentação e disponibilização do jogo AlgoCards, que é um jogo de cartas voltado para o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Link para acesso: <https://www.computacional.com.br/>

### **Grupo de Pesquisa e Extensão Onda Digital**

Trata-se de um grupo de pesquisa da UFBA (Universidade Federal da Bahia) que desenvolve pesquisas nas áreas de Educação, Informática e Sociedade com o objetivo de promover a inclusão sócio digital das comunidades.

Link para acesso: <https://linktr.ee/ondadigitalufba>



## Materiais de apoio

### **SBC**

Trata-se da Sociedade Brasileira de Computação, onde podem ser encontradas as diretrizes da SBC para ensino de Computação na Educação Básica e diversos outros materiais de apoio ligados a esse tema e também de Computação no geral.

Link para acesso: <https://www.sbc.org.br/>

### **Pensamento Computacional Brasil**

É um espaço que reúne diversos materiais referentes à ligação entre Pensamento Computacional e a BNCC. Além disso, disponibiliza diversas publicações e referências relacionadas ao tema. Também oferece a apresentação e disponibilização do jogo AlgoCards, que é um jogo de cartas voltado para o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Link para acesso: <https://www.computacional.com.br/index.html>

### **LITE**

É o Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação (LITE), sendo um espaço que integra a pesquisa, o desenvolvimento de produtos e processos tecnológicos voltados às atividades educacionais. É possível encontrar pesquisas de graduação, mestrado e doutorado, dentro do escopo de Informática na Educação. Promove também atividades de extensão destas pesquisas para a sociedade, em especial para o público escolar.

Link para acesso: <http://lite.acad.univali.br/pt/pensamento-computacional/>

### **ARTIGO (Materiais didáticos utilizados nas formações de professores em Pensamento Computacional)**

O artigo apresenta um estudo que propõe o mapeamento de diversos materiais para serem utilizados por professores no ensino de Pensamento Computacional.

Link para acesso:

<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18133/17967>

### **WIKIVERSIDADE**

Site no qual é possível encontrar uma wiki para organização de grupos de estudo ou pesquisa em todos os níveis e suas informações, como anotações, bibliografias, discussões e informações práticas. Para esse caso, está sendo utilizado o conteúdo do assunto de Pensamento Computacional.

Link para acesso:

[https://pt.wikiversity.org/wiki/Pensamento\\_Computacional/Conceitos\\_e\\_Pilares\\_do\\_Pensamento\\_Computacional#:~:text=O%20pensamento%20computacional%20se%20baseia%20em%20quatro%20pilares%20que%20orientam,%20padr%C3%A3o%20abstra%C3%A7%C3%A3o%20e%20algoritmo](https://pt.wikiversity.org/wiki/Pensamento_Computacional/Conceitos_e_Pilares_do_Pensamento_Computacional#:~:text=O%20pensamento%20computacional%20se%20baseia%20em%20quatro%20pilares%20que%20orientam,%20padr%C3%A3o%20abstra%C3%A7%C3%A3o%20e%20algoritmo)

## Conteúdo programático para aulas

A seguir será apresentado um programa para aplicação dos conceitos explanados anteriormente. Tem como objetivo trabalhar os conteúdos exigidos nas questões de olimpíadas de matemática.

A estrutura do guia é baseada no conteúdo abordado nas apostilas do PIC e banco de questões que são disponibilizadas pela OBMEP (dentro das categorias propostas pelas apostilas do PIC) . Nesse caso, abrange todo o conteúdo a ser exigido nas questões de olimpíadas.

Os conteúdos a serem trabalhados nas questões a seguir são baseados na ementa trabalhada através das apostilas do PIC (Programação de Iniciação Científica Jr.) que abordam os seguintes temas:

- **Iniciação à Aritmética**

Essa categoria tem por objetivo apresentar o conjunto dos números inteiros e algumas de suas propriedades. Como por exemplo, a noção de congruência, revisão de noções de múltiplo, de divisor, de número primo, de mínimo múltiplo comum e de máximo divisor comum. Todos esses conceitos são apresentados com um determinado grau de formalização, permitindo deduções por analogia e indução empírica (HEFEZ, 2015)

- **Métodos de Contagem e Probabilidade**

Trata-se de um tema simples, mas que muitos alunos acabam encontrando dificuldades para resolver algum problema específico. O tema de contagem e probabilidade já foi um tema exclusivo do Ensino Médio, contudo se encaixa e é acessível ao Ensino Fundamental, e os alunos deste podem compreender perfeitamente (CARVALHO, 2015).

- **Teorema de Pitágoras e Áreas**

Dentro da geometria são os temas de maior importância. O Teorema de Pitágoras traz um contexto histórico, demonstrações e aplicações, com o objetivo de tornar o tema mais interessante para a faixa etária que é apresentada (9º do Ensino Fundamental). O tema de Áreas apresenta todas as formas simples necessárias para os mais conhecidos tipos de áreas, além das propriedades que permitem demonstrações e conceitos (WAGNER, 2015).

- **Indução Matemática**

É um dos grandes temas que um aluno no Ensino Médio deveria conhecer, pois estabelece o conceito de infinito em Matemática. Por esse motivo, é realizada uma seleção de materiais inerentes a esse assunto e aplicados às atividades da OBMEP, apresentando assuntos que muitas vezes não são apresentados na grade curricular mas que são importantes para o desenvolvimento de questões das olimpíadas exigindo um maior grau de abstração para compreensão (HEFEZ, 2015).

- **Grafos - Uma introdução**

Diz respeito à estrutura que trata um conjunto de pontos e a ligação entre eles. A Teoria dos Grafos apresenta um desenvolvimento tanto

teórico quanto aplicado, sendo utilizada para resolver uma diversidade de problemas (JURKIEWICZ, 2015).

- **A Geometria do Globo Terrestre**

O objetivo é trazer um estudo sobre os instrumentos para se medir as coordenadas do globo terrestre mostrando que a matemática faz parte do dia-a-dia, mostrando o real significado e motivação para utilização (ALVES, 2015).

- **Criptografia**

Tem por objetivo mostrar que a criptografia está em nosso cotidiano e garante a segurança em diversas operações de diversos serviços. Além disso, a teoria dos números é uma das principais bases para a aplicação desse conceito. Nesse caso, será estudado fatoração de inteiros e primos, cálculo e máximo divisor comum e números primos (COUTINHO, 2015).

- **Uma Introdução às Construções Geométricas**

As construções geométricas são um dos motivos para o desenvolvimento da matemática, trazendo sólidos teoremas geométricos e propriedades das figuras. Essa área busca abranger os temas de lugares geométricos e expressões algébricas. Ao final, seguindo com o tema de transformações geométricas (WAGNER, 2015).

- **Oficina de Dobraduras**

As dobraduras funcionam como uma ferramenta de auxílio ao ensino geométrico por explorar o lado lúdico. Portanto, tem objetivo de introduzir conceitos e fatos geométricos e, depois, realizar um aprofundamento desses temas (SPIRA; CARNEIRO, 2015).

- **Atividades de Contagem a partir de Criptografia**

Tem o objetivo de demonstrar como a criptografia está presente no dia-a-dia com a tecnologia que utilizamos na comunicação e que tem um histórico muito antigo quanto a transmissão de mensagens. E com isso, tem o intuito de por meio de atividades aplicar alguns aspectos matemáticos através desse contexto (MALAGUTTI, 2015).

- **Explorando Geometria com Origami**

A Geometria aplicada à construção de origamis tem como objetivo tornar mais lúdico esse assunto matemático. Para ser tratado esse tema da Geometria Elementar são abordados problemas clássicos para que atinjam o resultado esperado através do raciocínio com dobraduras (CAVACAMI; FURUYA, 2015)

Esse conteúdo pode ser encontrado para baixar através do seguinte link:  
<http://www.obmep.org.br/apostilas.htm>

Além disso, também é possível acessar o banco de questões da OBMEP (<http://www.obmep.org.br/banco.htm>) e Canguru (<https://www.cangurudematematicabrasil.com.br/concurso/provas-antiores.html>)

## PARTE 3 – GUIA SCRATCH

Essa seção tem como objetivo apresentar as principais funcionalidades da ferramenta Scratch, que será utilizada como ferramenta de auxílio a resolução dos problemas aplicados ao Pensamento Computacional.

O objetivo da utilização do Scratch é de proporcionar ao aluno uma situação que mostre na prática a montagem de uma solução através da investigação do problema e aplicação dos pilares do Pensamento Computacional.

Além disso, desenvolve a capacidade de resolver problemas, formular hipóteses, antever resultados e criar estratégias de resolução; aplicar conceitos e regras, dentro de uma visão que apresente a solução matemática e a solução aplicada em programação, buscando a complementaridade dessas duas modalidades onde uma pode ajudar na compreensão e desenvolvimento da outra. Para isso, a seguir serão apresentadas algumas resoluções de questões com esse propósito e aplicação.

Para iniciar a construção de soluções através do Scratch, será necessário criar uma conta e entender alguns dos recursos básicos disponíveis. A seguir é apresentado um passo-a-passo com essa finalidade.

### Orientação para criação de um novo projeto no Scratch

1. Acessar o site do Scratch: <https://scratch.mit.edu/>
2. Deve ser criado um login:

Figura 8 - Tela inicial do Scratch



Fonte: Autora

Figura 9 - Tela de login no Scratch

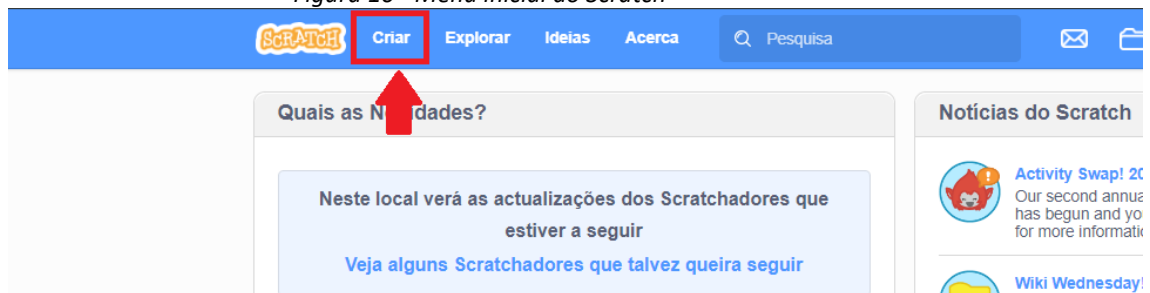


The image shows the Scratch login page. It has a blue background with a white central box. The title is "Aderir ao Scratch". Below it, it says "Crie projectos, partilhe ideias, faça amigos. É grátis!". There are two input fields: "Nome de utilizador" and "Palavra-passe". A blue button labeled "Não use o seu nome real" is next to the first field. Below the password field is a checkbox labeled "Mostrar a palavra-passe" which is checked. At the bottom is a large orange button labeled "Próximo".

Fonte: Autora

3. Após isso, realize login e no menu acesse “Criar”:

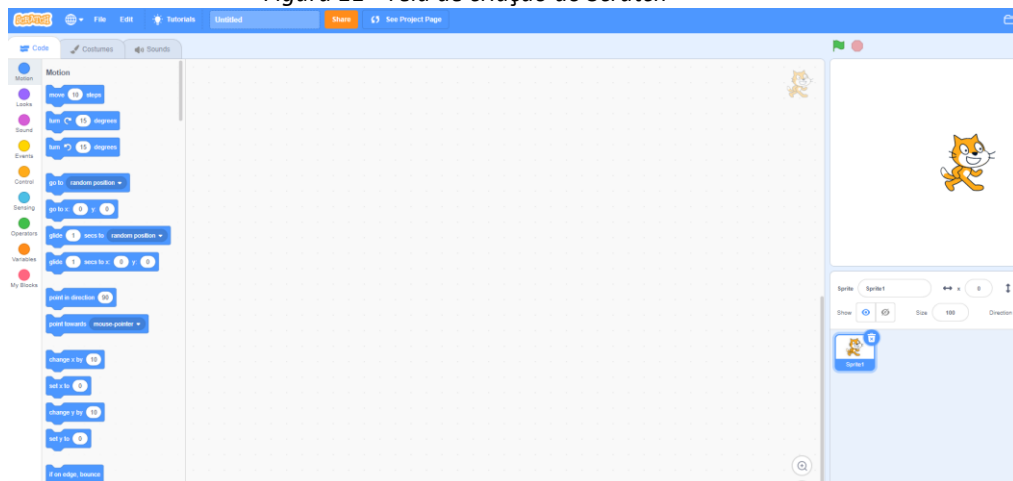
Figura 10 - Menu inicial do Scratch



Fonte: Autora

4. Será possível visualizar a seguinte área de criação:

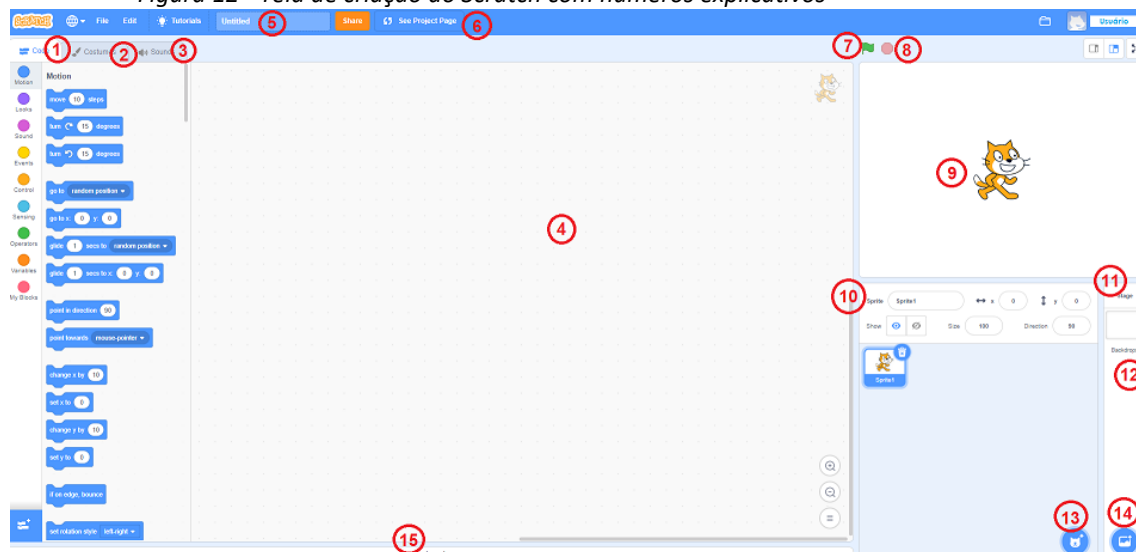
Figura 11 - Tela de criação do Scratch



Fonte: Autora

5. Nessa área podemos encontrar os seguintes recursos:

Figura 12 - Tela de criação do Scratch com números explicativos

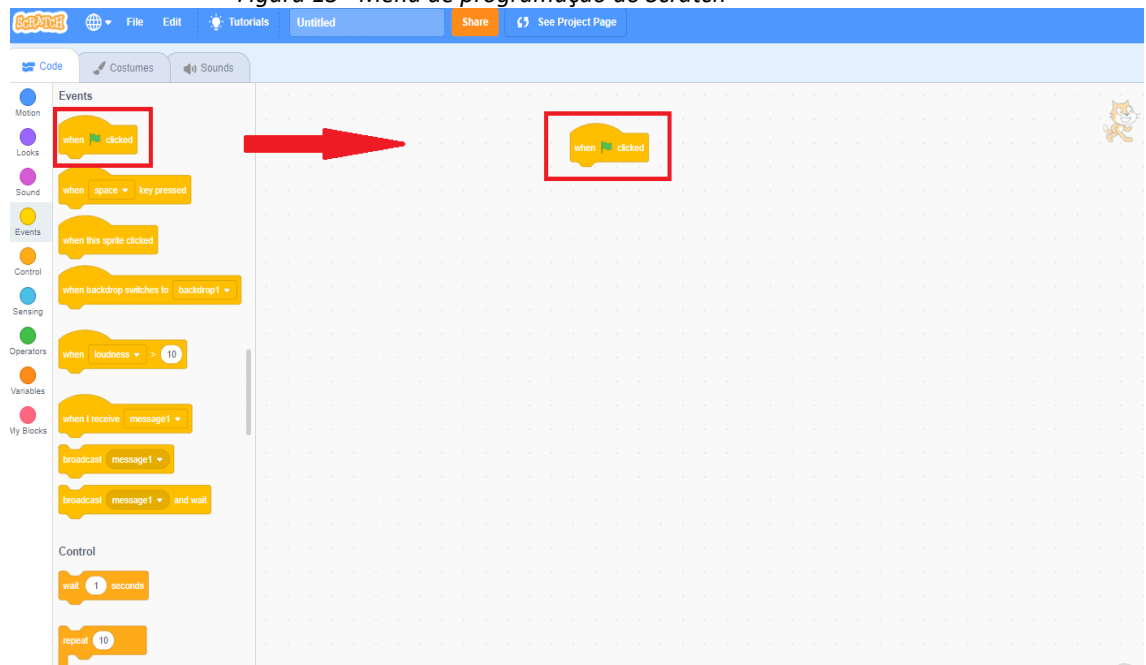


Fonte: Autora

- (1) Código: é onde estão organizados os blocos de programação, formados por nove categorias distintas, organizadas por cores.
- (2) Costumes: é a área onde podemos editar as imagens dos personagens e cenários utilizados no projeto, fazendo as alterações que sejam necessárias.
- (3) Sons: é o local destinado à edição dos sons utilizados no projeto, sejam eles associados aos personagens ou aos cenários.
- (4) Área de programação: é o espaço onde podemos adicionar, ver e editar os blocos de programação utilizados para cada personagem ou cenário.
- (5) Título do projeto: é o espaço reservado para colocarmos o nome do nosso projeto – por padrão ele vem com a denominação Untitled.
- (6) Botão “Veja a página do Projeto”: é o botão que, quando clicado, alterna entre o modo de edição do projeto e o modo de compartilhamento, que mostra o projeto como os outros usuários irão vê-lo na plataforma.
- (7) Botão Executar: é onde se inicia a execução do projeto na Área de visualização, para que possamos testar se tudo está saindo de acordo com o que planejamos.
- (8) Botão Parar: é o botão que para a execução do projeto na Área de visualização.
- (9) Área de visualização: é a área que funciona como uma mini tela, onde podemos visualizar e testar a execução do projeto.
- (10) Ator: é cada personagem ou objeto que utilizamos no projeto, que podem ser modificados na aba “Fantasias”.
- (11) Palco: é a área que aciona os cenários para que possamos editá-los na área de programação.
- (12) Cenários: são os planos de fundo que utilizamos no nosso projeto. Quando a edição de cenários está ativa a aba “Fantasias” muda de nome para “Cenários”.

- (13) Botão Selecionar um Ator: é o botão que mostra as opções que temos para escolher, criar ou adicionar personagens ao nosso projeto.
- (14) Botão Selecionar um Cenário: é o botão que mostra as opções que temos para escolher, criar ou adicionar cenários ao nosso projeto.
- (15) Mochila: é a área do editor que comporta as três abas mencionadas e mais o espaço de programação.
6. Dentro da área de programação (4) do Scratch: É o espaço logo à direita dos blocos de programação na mochila, onde é realizada a escolha dos blocos que se vai utilizar. Para isto, basta clicar, segurar com o mouse e arrastar cada um para essa área, de forma a construir a programação de acordo com o objetivo. Caso queira excluir algum bloco, deve ser retornado para a área de blocos ou selecioná-lo e depois clicar “delete”.

*Figura 13 - Menu de programação do Scratch*



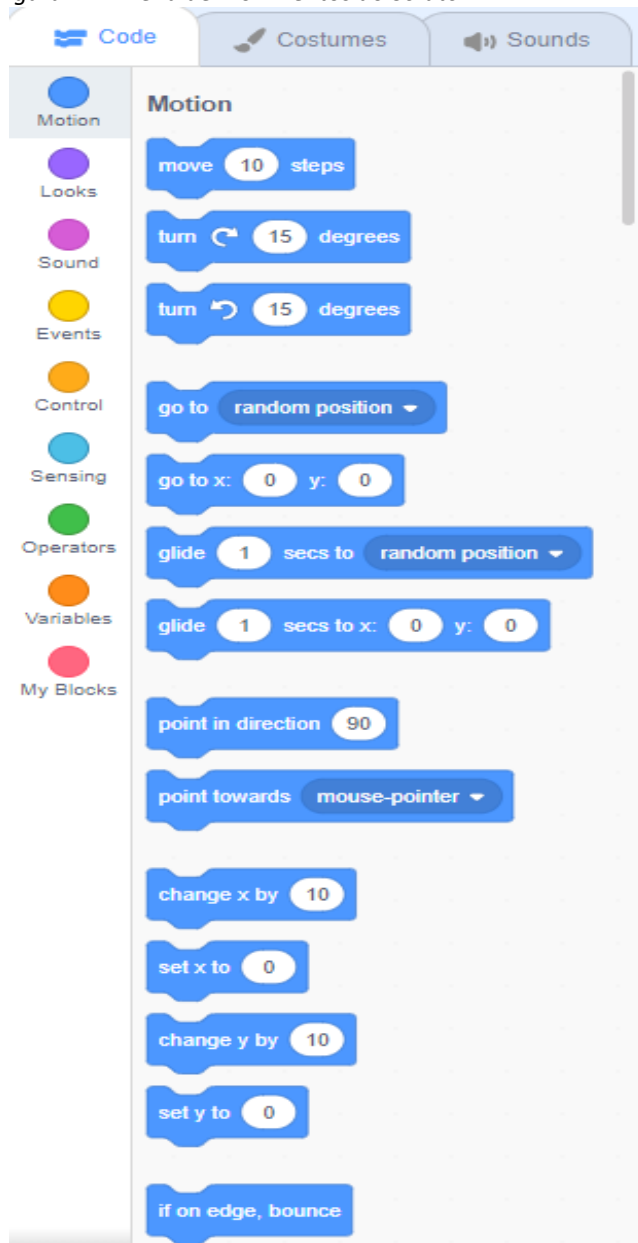
Fonte: Autora



7. Para construção da programação de um problema é necessário ter conhecimento dos blocos disponíveis e quais suas funções.

**Movimento (Motion):** são relativos ao posicionamento e deslocamento dos componentes (atores, palcos) pelo espaço da tela, sendo no total 18 opções. Através desses blocos, é possível controlar a velocidade do movimento. Esse bloco deve ser utilizado quando o objeto em questão apresentar a necessidade de movimentos.

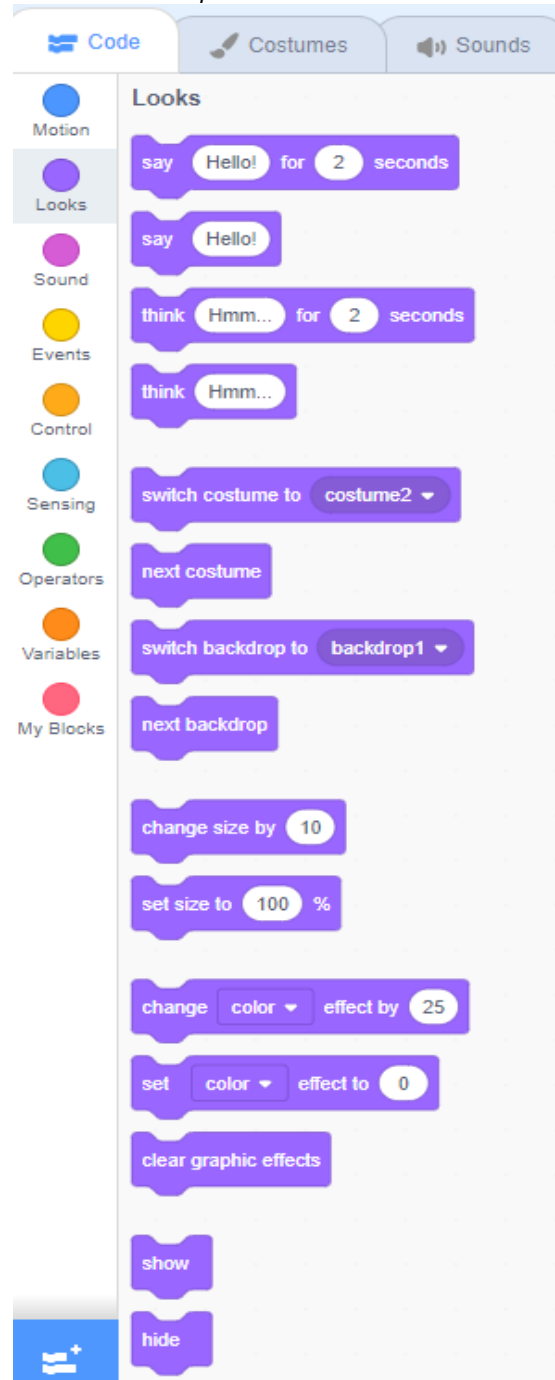
Figura 14 - Menu de movimentos do Scratch



Fonte: Autora

**Aparência (Looks):** São 20 opções e são relativas ao aspecto visual dos componentes, ou seja, tamanho, cor, posicionamento, ações de fala escrita, cenário, entre outras. Nesse bloco é possível determinar falas dos autores de forma escrita e o tempo que o mesmo deve aparecer em tela.

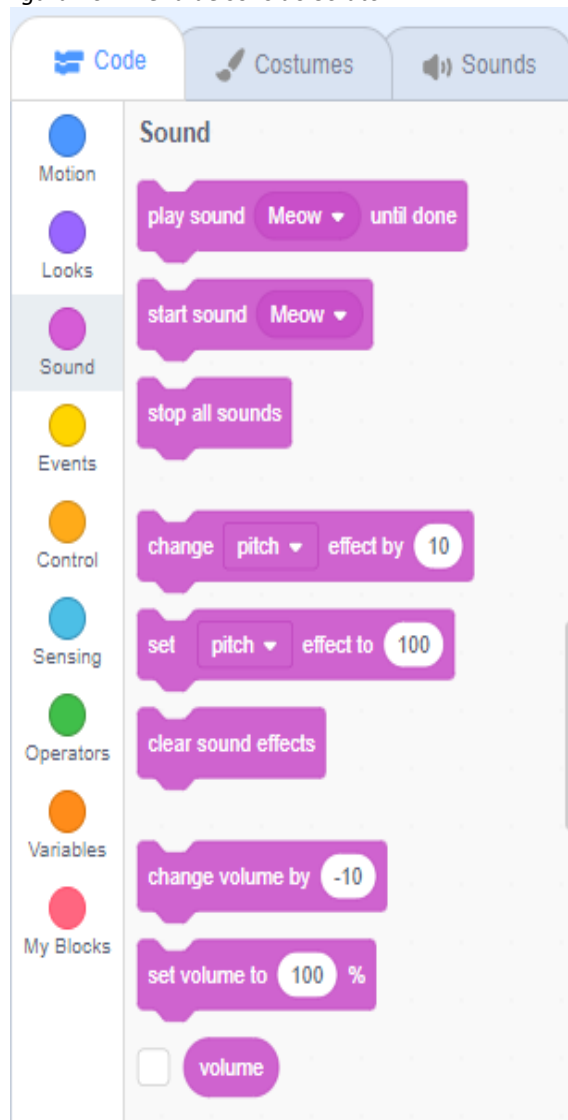
Figura 15 - Menu de aparências do Scratch



Fonte: Autora

**Som (Sound):** Também é possível adicionar efeitos sonoros (para ações, interações e cenários). Esse bloco oferece 9 opções sonoras, sendo possível utilizar os efeitos disponíveis no Scratch ou até mesmo importar um efeito externo. Através desse bloco é possível aumentar ou diminuir o volume, tendo a possibilidade de editá-la também.

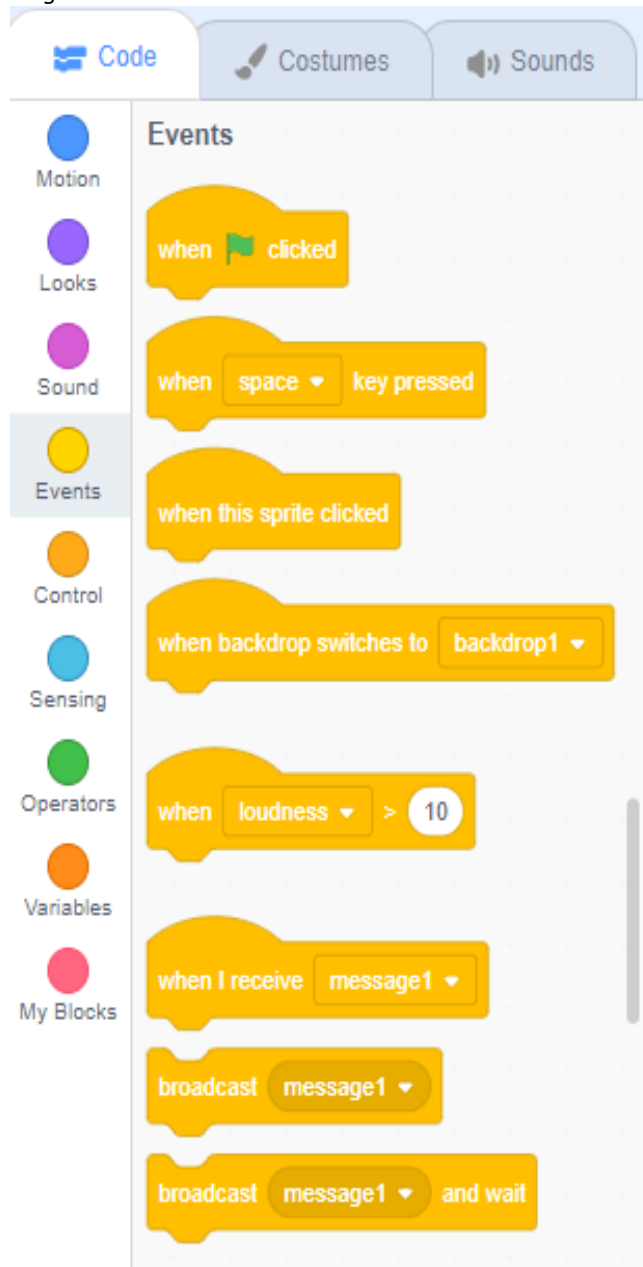
Figura 16 - Menu de sons do Scratch



Fonte: Autora

**Eventos (Events):** São 8 opções nesse bloco que permitem realizar a programação dos componentes. O bloco de evento geralmente é utilizado no início do bloco de programação para determinar como será iniciada. Pois, precisa ser estipulado o “gatilho” onde a situação irá iniciar.

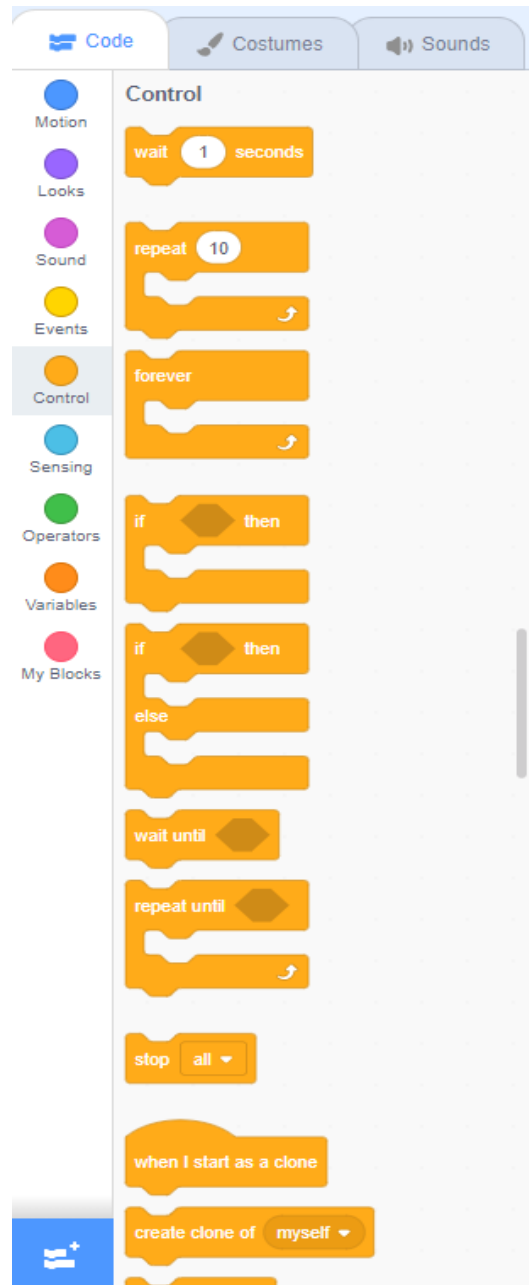
Figura 17 - Menu de eventos do Scratch



Fonte: Autora

**Controle (Control):** No bloco de controle é possível organizar a ordem das ações dos componentes, como por exemplo, determinar a quantidade de vezes que uma ação deve ser realizada. É possível verificar essa configuração no campo disponível para preenchimento nesse componente. Além disso, esses campos possuem diferentes formatos, ou seja, que diferenciam o tipo de condição.

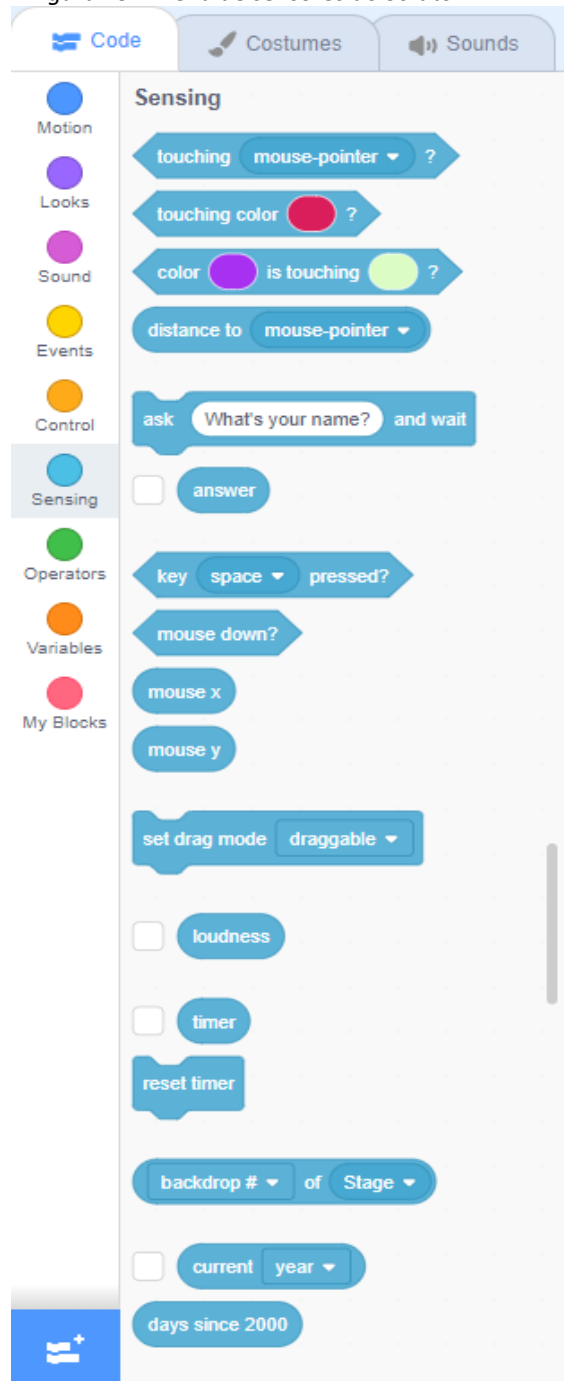
Figura 18 - Menu de controles do Scratch



Fonte: Autora

**Sensores (Sensing):** Esse bloco contém 18 opções que permitem determinar o tipo de interação da condição, que está ligada com as ações, atores e cenários. Ou seja, quando uma ação acontece a partir de um estímulo.

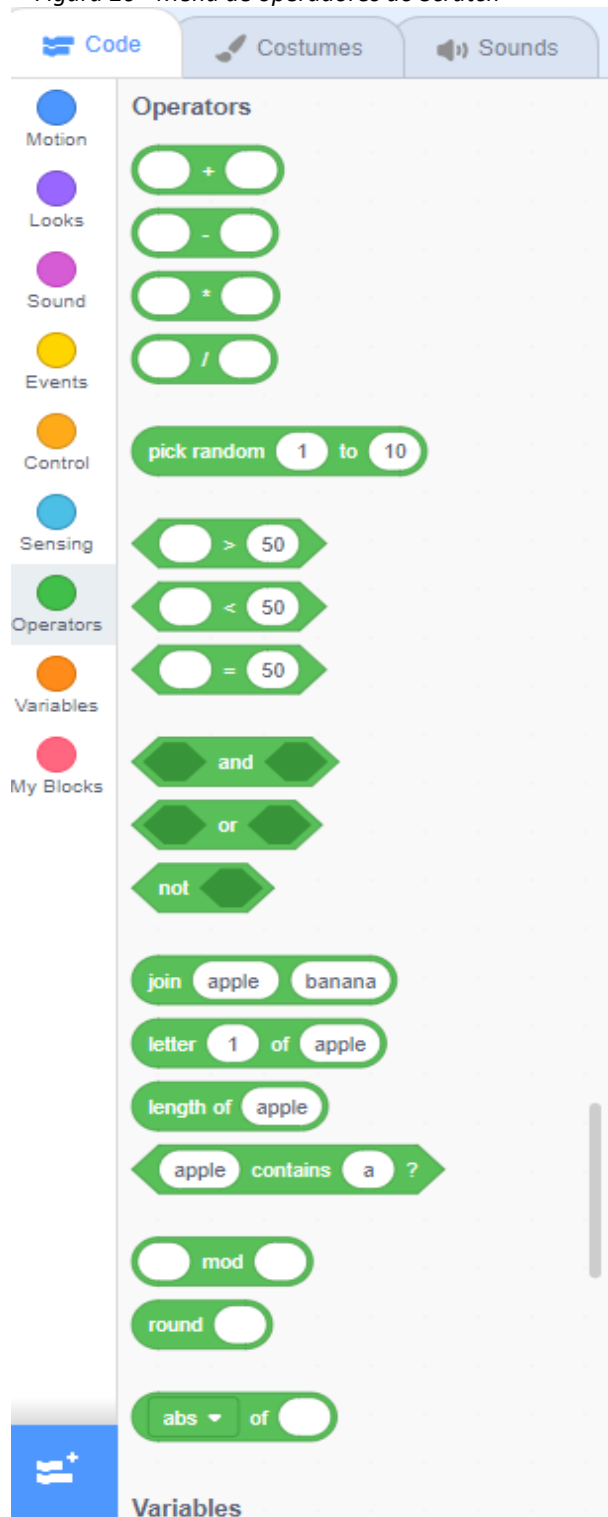
Figura 19 - Menu de sensores do Scratch



Fonte: Autora

**Operadores (Operators):** Esse bloco explora as funções lógicas da matemática, ou seja, é utilizado para realizar operações entre números. Ao todo contém 18 opções de operadores, conforme demonstrado na figura 19.

Figura 20 - Menu de operadores do Scratch

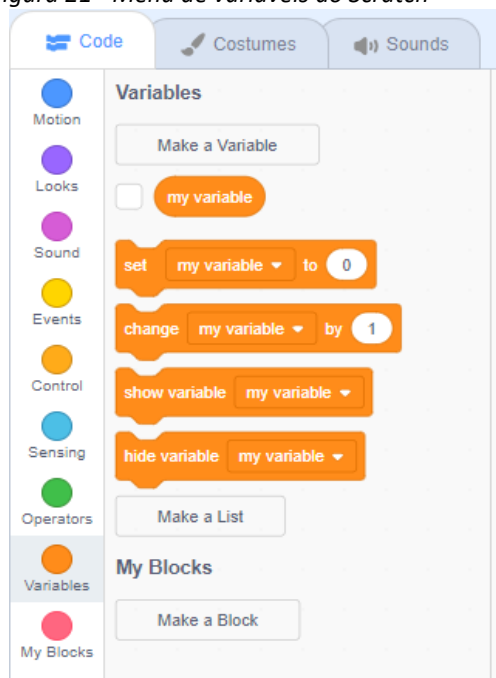


Fonte: Autora



**Variáveis (Variables):** As variáveis geralmente são utilizadas em soluções mais elaboradas, pois, servem para armazenar valores, seja eles números, letras, resultados de operações, nomes de usuários ... Os blocos de variáveis apresentam 5 tipos, conforme apresentado na figura 20.

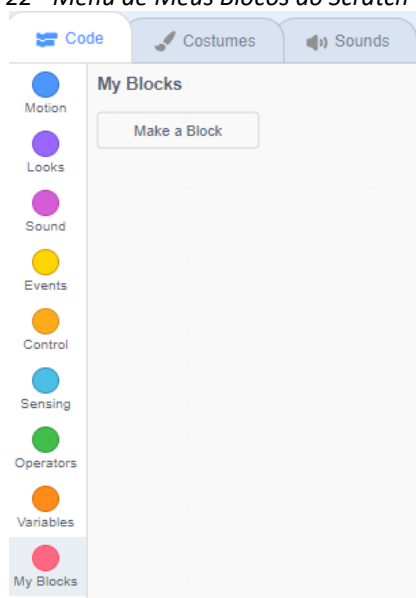
Figura 21 - Menu de variáveis do Scratch



Fonte: Autora

**Meus Blocos (My Blocks):** É possível criar os próprios blocos, podendo sem um agrupamento de blocos que executam determinados comandos, por exemplo. Essa função tem por objetivo economizar tempo quando é necessário utilizar uma determinada sequência de comandos mais de uma vez.

Figura 22 - Menu de Meus Blocos do Scratch



Fonte: Autora

## Materiais de aprofundamento em *Scratch*

A seguir são elencados alguns links de apoio e aprofundamento, contendo opções de guias para guiar passo-a-passo o aprendizado e utilização do *Scratch*:

- Guia de Recursos do Scratch. [https://porvir-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2020/01/17173522/Guide\\_ScratchEducadores\\_RBAC.pdf](https://porvir-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2020/01/17173522/Guide_ScratchEducadores_RBAC.pdf)
- Scratch. Guia Prático para aplicação na Educação Básica. <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/566023/2/Produto%20-%20Michel%20de%20Souza%202019.pdf>
- Livro Scratch da UFRGS. <https://www.ufrgs.br/avaecim/wp-content/uploads/2020/11/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-do-Livro-.pdf>
- Projeto de extensão. Programação na escola. Guia destinado à professores. <https://www2.unifap.br/programacaonaescola/files/2018/04/GUIA-COMPLETO.pdf>
- Tutorial de comandos básicos no Scratch: Criando uma animação. <https://wp.ufpel.edu.br/gipedu/files/2017/06/FAZENDO-ANIMA%C3%87%C3%83O.pdf>
- Tutorial Scratch - Conceitos básicos (nied Unicamp). <https://tnr.nied.unicamp.br/xounicamp/nied/xounicamp/producao/material-didatico/scratch/manual-basico-scratch-extensao-doc.1.doc>
- Explorando o Scratch. [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/847/56/20155\\_ulsd\\_dep.17852\\_tm\\_anexo39.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/847/56/20155_ulsd_dep.17852_tm_anexo39.pdf)
- Introdução ao Scratch. <https://resources.scratch.mit.edu/www/guides/pt-br/Getting-Started-Guide-Scratch2.pdf>

## Questões aplicadas

Na Tabela 3 seguem as questões que serão aplicadas aos conceitos apresentados com Scratch e a indicação do conteúdo a ser abordado por cada uma delas. O enunciado, os conceitos necessários e a resolução dos problemas podem ser encontrados nos anexos indicados:

Tabela 3 - Identificação das questões de olimpíadas no Scratch

Questão	Categoria do PIC	Conteúdo	Fonte	ANEXO
<b>1</b>	<b>Áreas</b>	1º ano do Ensino Médio	OBMEP 2012 - Nível 1 (Fase 2)	<b>A</b>
<b>2</b>	<b>Métodos de Contagem e Probabilidade</b>	3º ano do Ensino Médio	Questão 22 do Canguru Matemático sem Fronteiras - categoria Escolar (2017)	<b>B</b>
<b>3</b>	<b>Métodos de Contagem e Probabilidade</b>	9º ano do Ensino Fundamental	Construindo Pipas" para o Ensino Fundamental - Disponível no Portal do Saber – OBMEP (Adaptação da questão Colorindo um Mapa, do Banco de Questões da OBMEP, ano 2010)	<b>C</b>
<b>4</b>	<b>Iniciação à aritmética</b>	1º ano do Ensino Médio	Questão 19 da OBMEP 2019 (Nível 2)	<b>D</b>
<b>5</b>	<b>Grafos - Uma introdução</b>	2º ano do Ensino Médio	Quebra-cabeças de Matemática para o Ensino Fundamental - Portal do Saber - OBMEP	<b>E</b>

Fonte: Autora

## Bibliografia

BARRIENTOS et al. Construindo Pipas. Quebra-cabeças de Matemática para o Ensino Fundamental. Disponível em: [https://portaldabmep.impa.br/uploads/quebra\\_cabeca/cwglbdmsuw0k4.pdf](https://portaldabmep.impa.br/uploads/quebra_cabeca/cwglbdmsuw0k4.pdf).

Acesso em 29 de jan. de 2023.

BARRIENTOS et al. Código Secreto. Quebra-cabeças de Matemática para o Ensino Fundamental. Disponível em: [https://cdnportaldabmep.impa.br/portaldabmep/uploads/quebra\\_cabeca/gkwp\\_wi6rvi0w0.pdf](https://cdnportaldabmep.impa.br/portaldabmep/uploads/quebra_cabeca/gkwp_wi6rvi0w0.pdf).

Acesso em 29 de jan. de 2023.

BARRIENTOS et al. Cofre Misterioso. Quebra-cabeças de Matemática para o Ensino Fundamental. Disponível em: [https://cdnportaldabmep.impa.br/portaldabmep/uploads/quebra\\_cabeca/5ndr\\_m2jmst8gk.pdf](https://cdnportaldabmep.impa.br/portaldabmep/uploads/quebra_cabeca/5ndr_m2jmst8gk.pdf).

Acesso em 29 de jan. de 2023.

BNCC. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf).

Acesso em 01 de dez. de 2022.

BORBA, M. de C.; MALTEMPI, M. V.; MALHEIROS, A. P. dos S. Internet Avançada e Educação Matemática: novos desafios para o ensino e aprendizagem on-line. RENOTE, Porto Alegre, v. 3, n. 1, 2005. DOI: 10.22456/1679-1916.13788.

Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13788>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SBC. Diretrizes da SBC. 2018. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>.

Acesso em 01 de dez. de 2022.

SILVESTRE, Maria Luísa; FARINA, Fernando. As etapas do Pensamento Computacional. Disponível em: <https://jpiaget.com.br/pensamento-computacional/>.

Acesso em 29 de jan. de 2023.

PROFLAB. Infográficos. Exercitando o Pensamento Computacional. Pipa Comunicação, Recife, PE, Brasil 2018. Disponível em: <https://www.souproflab.com.br/recursos/infograficos/>.

Acesso em 21 de jan. de 2023.

TAKATU, D. S. Avaliação em robótica educacional sobre a competência pensamento científico, crítico e criativo da bncc. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba-SP, 2021.

TAVARES, Tainã Ellwanger; MARQUES, Samanta Ghisleni; CRUZ, Marcia Kniphoff da. Plugando o Desplugado para Ensino de Computação na Escola Durante a Pandemia do Sars-CoV-2 . *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 1. , 2021, On-line. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 263-271. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14493>.

VALENTE, J. A. A matemática moderna nas escolas do brasil: Um tema para estudos históricos comparativos. *Revista Diálogo Educacional/PUCPR*, v. 6, n. 18, 2006.

WIKIVERSIDADE. Pensamento Computacional/Conceitos e Pilares do Pensamento Computacional. Disponível em: [https://pt.wikiversity.org/wiki/Pensamento\\_Computacional/Conceitos\\_e\\_Pilares\\_do\\_Pensamento\\_Computacional#:~:text=O%20pensamento%20computacional%20se%20baseia%20em%20quatro%20pilares%20que%20orientam,de%20padr%C3%A3o%20C%20abstra%C3%A7%C3%A3o%20e%20algoritmo](https://pt.wikiversity.org/wiki/Pensamento_Computacional/Conceitos_e_Pilares_do_Pensamento_Computacional#:~:text=O%20pensamento%20computacional%20se%20baseia%20em%20quatro%20pilares%20que%20orientam,de%20padr%C3%A3o%20C%20abstra%C3%A7%C3%A3o%20e%20algoritmo). Acesso em 15 de dez. de 2022.

WING, J. M. Computational thinking. *Commun. ACM*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar 2006. ISSN 0001-0782. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.