



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 9)

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

Parte 2 – Bibliografia (Página 10 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 36 a página 49)

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

PARTE 1 - CONCEITOS.....	5
Introdução aos conceitos de PC.....	5
1. Decomposição.....	7
2. Reconhecimento de padrões	8
3. Abstração	8
4. Algoritmos.....	9
PARTE 2 - BIBLIOGRAFIA.....	10
BNCC	10
Diretrizes da SBC	11
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
Bibliografia base	24
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
Ferramentas e iniciativas	28
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
Materiais de apoio	33
SBC	33
Pensamento Computacional Brasil	33
LITE	33
ARTIGO (Materiais didáticos utilizados nas formações de professores em Pensamento Computacional)	33
WIKIVERSIDADE	33
Conteúdo programático para aulas.....	34
PARTE 3 – GUIA SCRATCH.....	36
Orientação para criação de um novo projeto no <i>Scratch</i>	36
Materiais de aprofundamento em <i>Scratch</i>	48
Bibliografia	50
ANEXO A – Questão 1 - TETRIS.....	52
ANEXO B – Solução Scratch (Questão 1 - TETRIS).....	58
ANEXO C – Questão 2 - CADEADOS.....	64
ANEXO D – Solução Scratch (Questão 2 - CADEADOS).....	70
ANEXO E – Questão 3 - PIPA	80
ANEXO F – Solução Scratch (Questão 3 - PIPA).....	87
ANEXO G – Questão 4 - RELÓGIOS	105
ANEXO H – Solução Scratch (Questão 4 - RELÓGIOS).....	110
ANEXO I – Questão 5 - COFRE	113
ANEXO J – Solução Scratch (Questão 5 - COFRE).....	122

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).

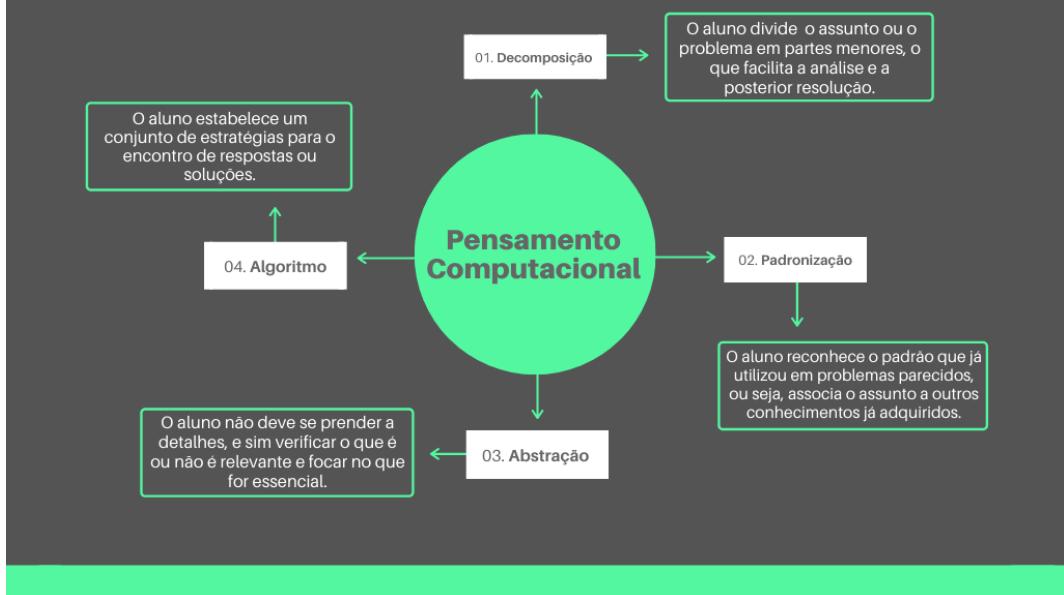
Em 2006, a fundamentação e definição de PC foi proposta por Jeannette Wing (WING, 2006). No Brasil existe o Simpósio Brasileiro de Informática de Educação (SBIE), onde encontramos grande parte das pesquisas sobre o assunto (BORBA; MALTEMPI; MALHEIROS, 2005).

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 compostas: (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.

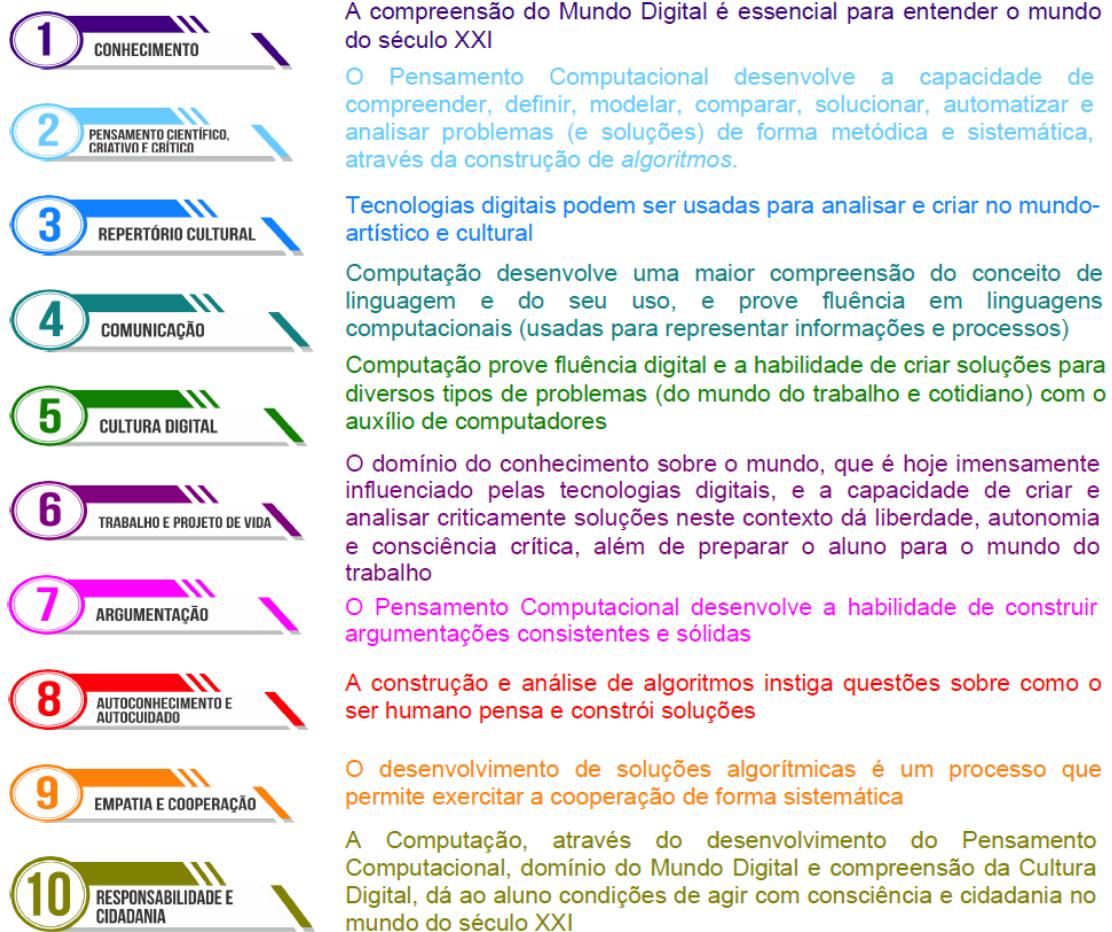
A seguir segue esclarecimento sobre os 3 eixos que compreendem os conhecimentos da área de Computação:

- 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

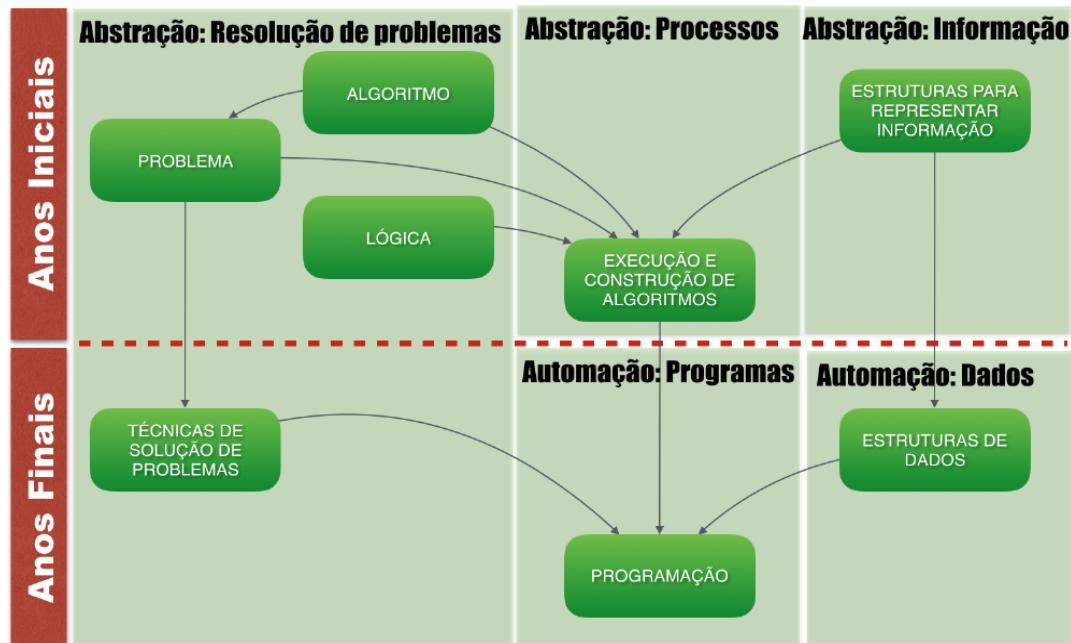


Fonte: SBC (2018)

Conceitos de PC a serem trabalhados no Ensino Fundamental

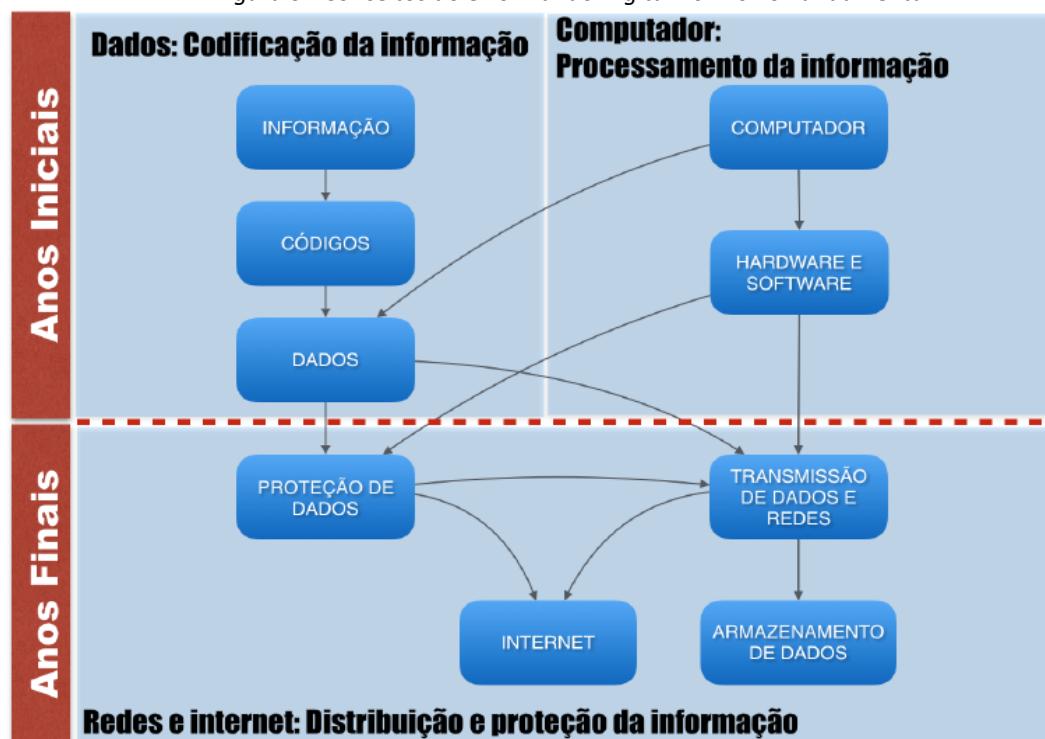
Na Figura 4 e na Figura 5 é possível verificar os conceitos de PC e os conceitos do eixo Mundo Digital direcionados para o Ensino Fundamental:

Figura 4 - Conceitos de PC no Ensino Fundamental



Fonte: SBC (2018)

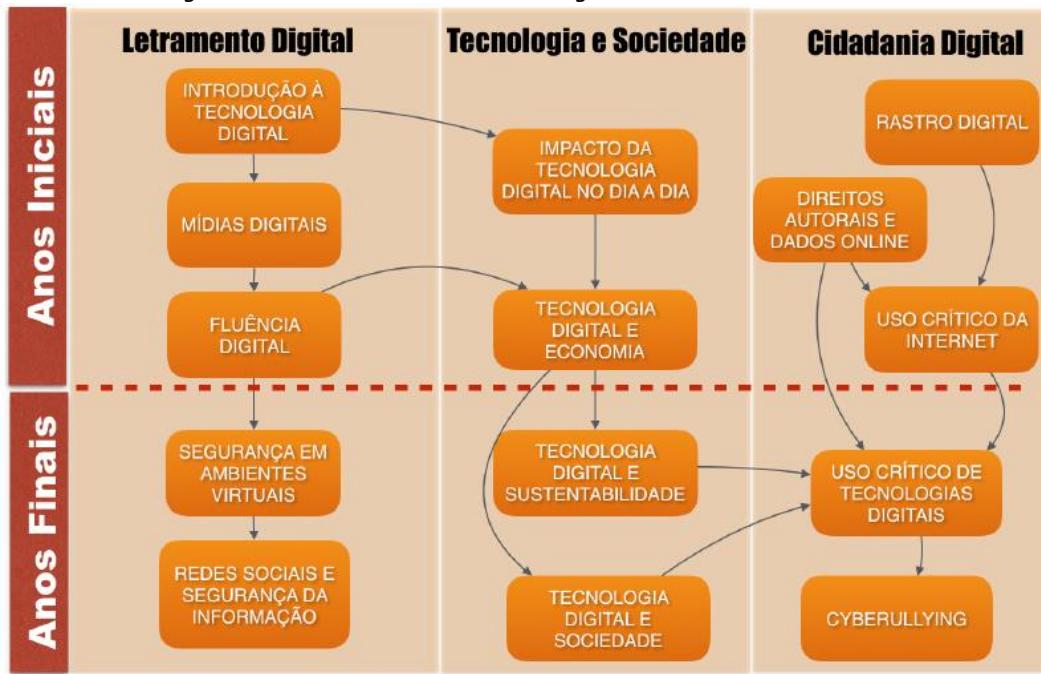
Figura 5 - Conceitos do eixo Mundo Digital no Ensino Fundamental



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.

3	Modelos de objetos	Criar e comparar modelos de objetos identificando padrões e atributos essenciais (exemplos: veículos terrestres, construções habitacionais, etc.).
	Noção de instrução de máquina	Compreender que máquinas executam instruções, criar diferentes conjuntos de instruções e construir programas simples com elas.
	Hardware e software	Diferenciar hardware (componentes físicos) e software (programas que fornecem as instruções para o hardware)
	Uso básico de tecnologia digital	Interagir com as diferentes mídias
		Producir textos curtos em meio digital
		Realizar pesquisas na internet
	Impacto de tecnologia digital no dia a dia	Reconhecer e analisar a apropriação da tecnologia digital pela família e pelos alunos no dia a dia
		Analisa e refletir sobre as trilhas de impressões no meio digital
	Definição de problemas	Identificar problemas cuja solução é um processo (algoritmo), definindo-os através de suas entradas (recursos/insumos) e saídas esperadas.
	Introdução à lógica	Compreender o conjunto dos valores verdade e as operações básicas sobre eles (operações lógicas).
	Algoritmos: seleção	Definir e executar algoritmos que incluem sequências, repetições simples (iteração definida) e seleções (descritos em linguagem natural e/ou pictográfica) para realizar uma tarefa, de forma independente e em colaboração.
	Dado	Relacionar o conceito de informação com o de dado (dado é a informação codificada e processada/armazenada em um dispositivo)
	Algoritmos: entradas e saídas	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.)
	Interface	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.)
	Fluência digital	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
	Uso crítico da internet	Apresentar julgamento apropriado quanto à navegação em sites diversos
	Rastro digital	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
	Tecnologia digital, economia e sociedade	Relacionar o uso da tecnologia digital com as questões socioeconômicas locais e regionais
4		
Estruturas de dados estáticas: registros e matrizes		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).
Algoritmos: repetição		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
Codificação em formato digital		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.
Linguagens midiáticas e tecnologias digitais		Expressar-se usando tecnologias digitais
		Agregar diferentes conhecimentos para explorar linguagens midiáticas
		Usar recursos midiáticos para agrupar informações para apresentações
		Usar simuladores educacionais
Direitos autorais de dados online		Reconhecer e refletir sobre direitos autorais
		Demonstrar postura apropriada nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados, considerando suas fontes

5	Estruturas de dados dinâmicas: listas e grafos	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).
	Algoritmos sobre estruturas dinâmicas	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.).
	Arquitetura básica de computadores	Identificar os componentes básicos de um computador (dispositivos de entrada/ saída, processadores e armazenamento).
	Sistema operacional	Compreender relação entre hardware e software (camadas/sistema operacional) em um nível elementar.
	Mídias digitais	Utilizar compactadores de arquivos
		Integrar os diferentes formatos de arquivos
		Experimentar as mídias digitais e suas convergências
	Informação online e direitos autorais	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
	Proteção da informação em jogos online	Reconhecer e refletir sobre os jogos on-line e as informações do usuário
	Impactos da tecnologia digital	Expressar-se critica e criativamente na compreensão das mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade
6	Tipos de dados	Reconhecer que entradas e saídas de algoritmos são elementos de tipos de dados.
		Formalizar o conceito de tipos de dados como conjuntos.

7	Introdução à generalização	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
	Linguagem visual de programação	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
	Técnicas de solução de problemas: decomposição	Identificar problemas de diversas áreas do conhecimento e criar soluções usando a técnica de decomposição de problemas.
	Fundamentos de transmissão de dados	Entender o processo de transmissão de dados: a informação é quebrada em pedaços, transmitida em pacotes através de múltiplos equipamentos, e reconstruída no destino.
	Proteção de dados	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.).
	Segurança em ambientes virtuais	Aplicar protocolos de segurança e privacidade em ambientes virtuais
	Tecnologia digital e sociedade	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
	Tecnologia digital e sustentabilidade	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

		garantir sua corretude.
	Programação: decomposição e reuso	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.
	Internet	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
	Armazenamento de dados	Compreender e utilizar diferentes formas de armazenamento de dados (sistemas de arquivos, nuvens de dados, etc.).
	Documentação de projetos	Documentar e sequenciar tarefas em uma atividade ou projeto
	Cyberbullying	Demonstrar empatia sobre opiniões divergentes na web Identificar e refletir sobre cyberbullying, propondo ações
	Impactos da tecnologia digital	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
8	Estruturas de dados: listas	Formalizar o conceito de listas de tamanho indeterminado (listas dinâmicas). Conhecer algoritmos de manipulação e busca sobre listas.
	Técnicas de solução de problemas: recursão	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.
	Programação: listas e recursão	Identificar problemas de diversas áreas e criar soluções, de forma individual e colaborativa, usando algoritmos sobre listas e recursão
	Paralelismo	Compreender o conceito de paralelismo, identificando partes de uma tarefa que podem ser realizadas concomitantemente.
		Compreender os conceitos de armazenamento e processamento

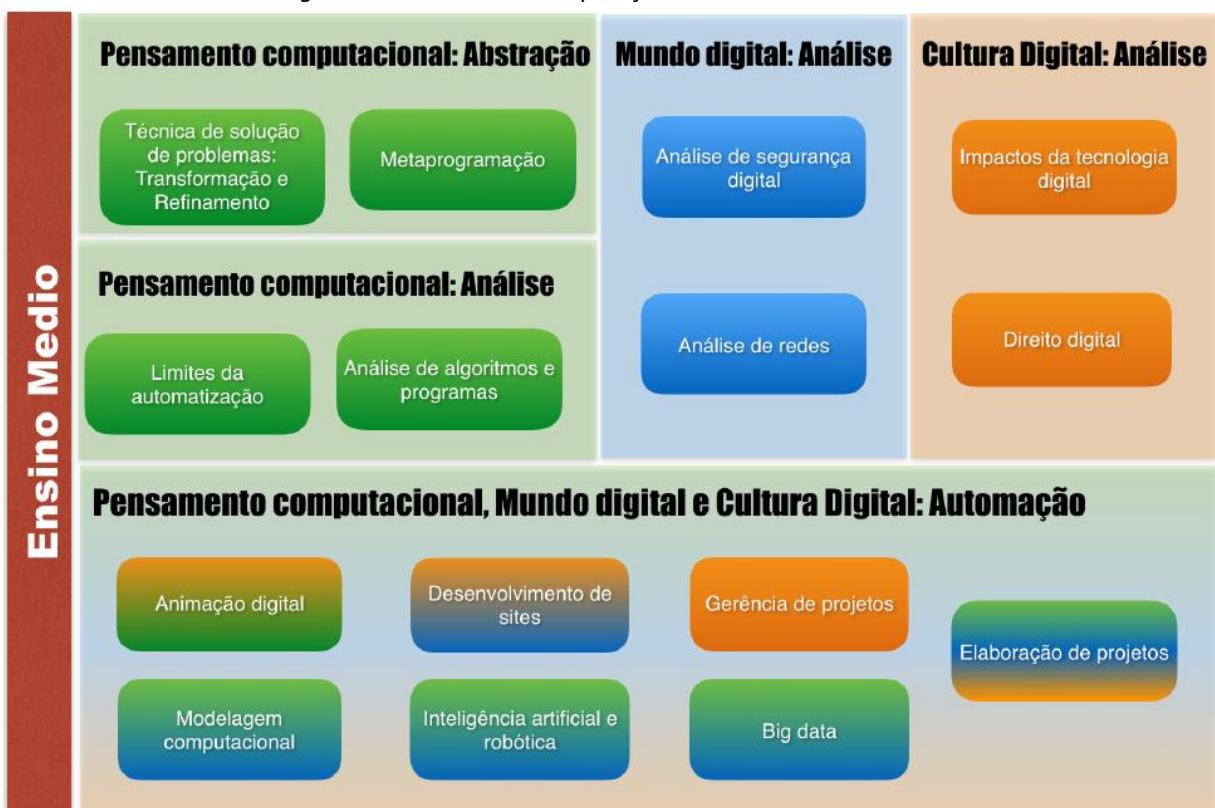
	Fundamentos de sistemas distribuídos	distribuídos, e suas vantagens. Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados
	Redes sociais e segurança da informação	Compartilhar informações por meio de redes sociais Compreender e analisar a vivência em redes sociais, em especial sobre as responsabilidades 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 Analizar 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 Analizar 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

COMPUTAÇÃO: ENSINO MÉDIO	
Objeto de conhecimento	Habilidades
Técnica de solução de problemas: Transformação	Compreender a técnica de solução de problemas através de transformações: comparar problemas para reusar soluções.
Técnica de solução de problemas: Refinamento	Compreender a técnica de solução de problemas através de refinamentos: utiliza diversos níveis de abstração no processo de construção de soluções.
Avaliação de algoritmos e programas	Analizar 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.
Metaprogramação	Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização, que permite que algoritmos tenham como entrada (ou saída) outros algoritmos.
Limites da computação	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.
Modelagem computacional	Criar modelos computacionais para simular e fazer previsões sobre diferentes fenômenos e processos.
Inteligência artificial e robótica	Compreender os fundamentos da inteligência artificial e da robótica.
Análise de redes	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.
Análise de segurança digital	Comparar medidas de segurança digital, considerando o equilíbrio entre usabilidade e segurança.
Big data	Entender o conceito de Big Data e utilizar ferramentas para representar, manipular e visualizar dados massivos.
Desenvolvimento de sites	Criar e manter sites e blogs com conteúdo individual e/ou coletivo.
Animação digital	Produzir animações digitais.
Impactos da tecnologia digital	Analisa 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.
Direito digital	Compreender o direito digital e suas relações com o cotidiano do universo digital.
Gerência de projetos	Gerenciar projetos digitais colaborativos usando computação em nuvem.
Elaboração de projetos	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.uff.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.educombrasil.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_rf4jqcpxHRN0ThQ-QYm6n5Ah14YsbhR5uhpxy9529C1pRoC5dcQAvD_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.computingatschool.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.bebras.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://wwwcomputingatschool.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 sóciodigital 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,de%20padr%C3%A3o%2C%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-anteriores.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.

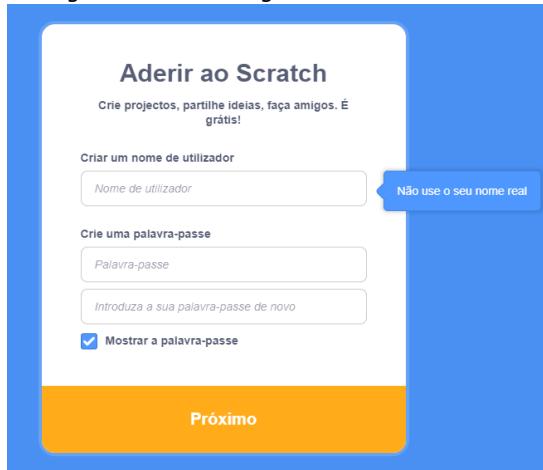
Orientação para criação de um novo projeto no Scratch

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



Fonte: Autora

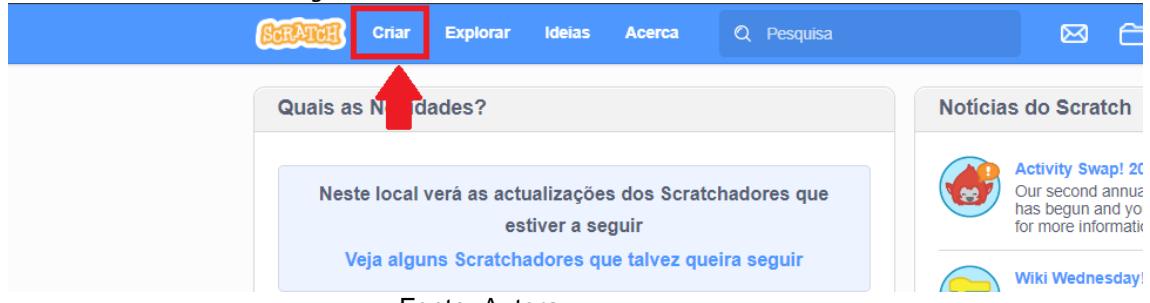
Figura 9 - Tela de login no Scratch



Fonte: Autora

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

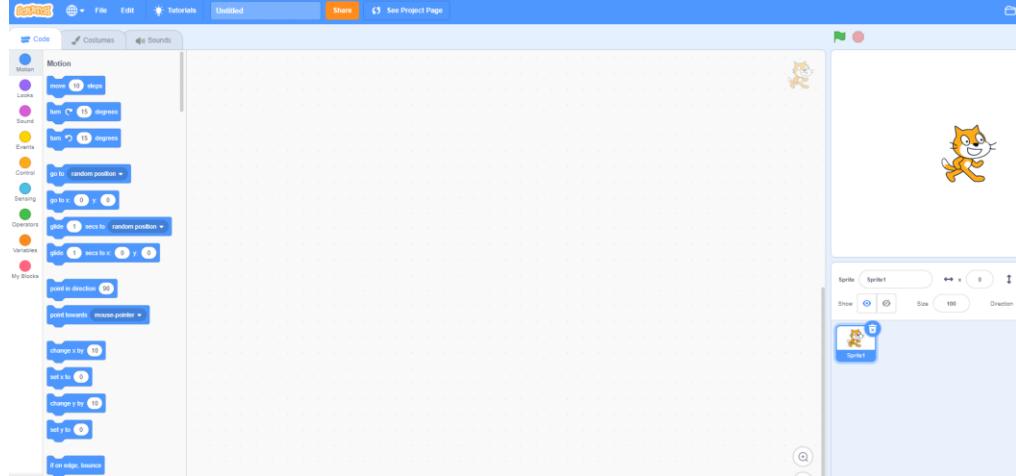
Figura 10 - Menu inicial do Scratch



Fonte: Autora

4. Será possível visualizar a seguinte área de criação:

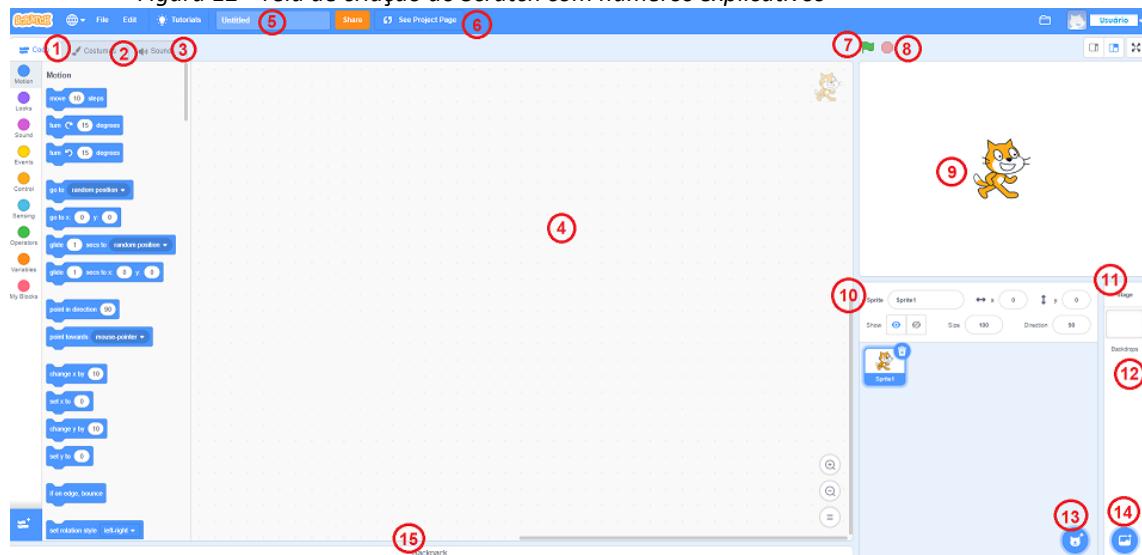
Figura 11 - Tela de criação do Scratch



Fonte: Autora

5. Nessa área podemos encontrar os seguintes recursos:

Figura 12 - Tela de criação do Scratch com números explicativos

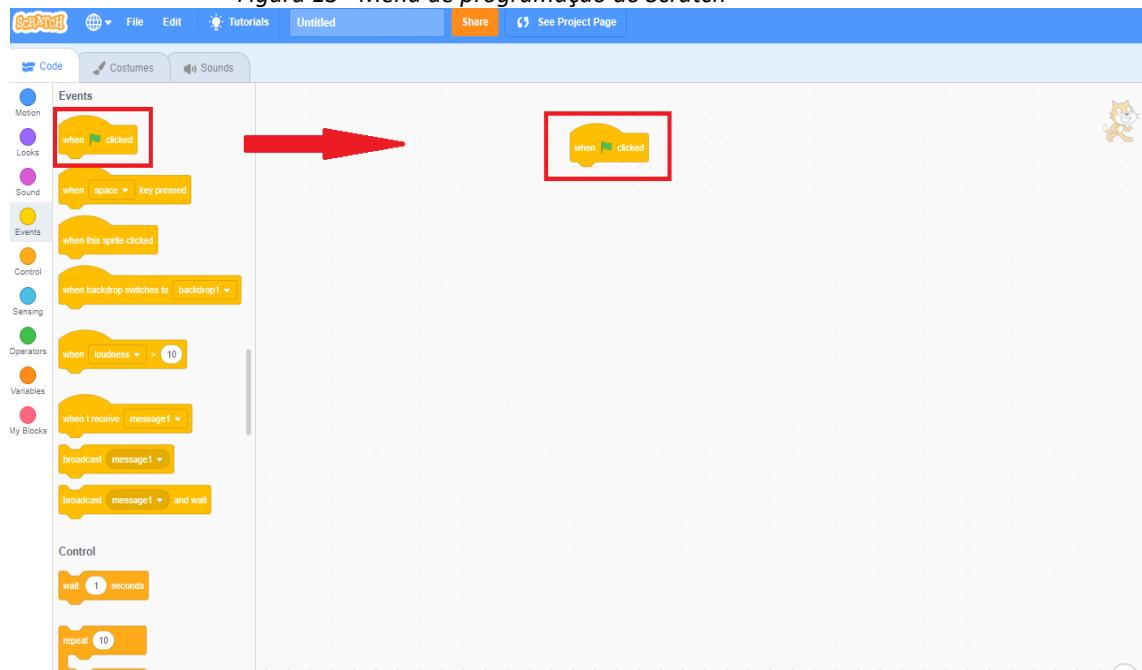


Fonte: Autora

- (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

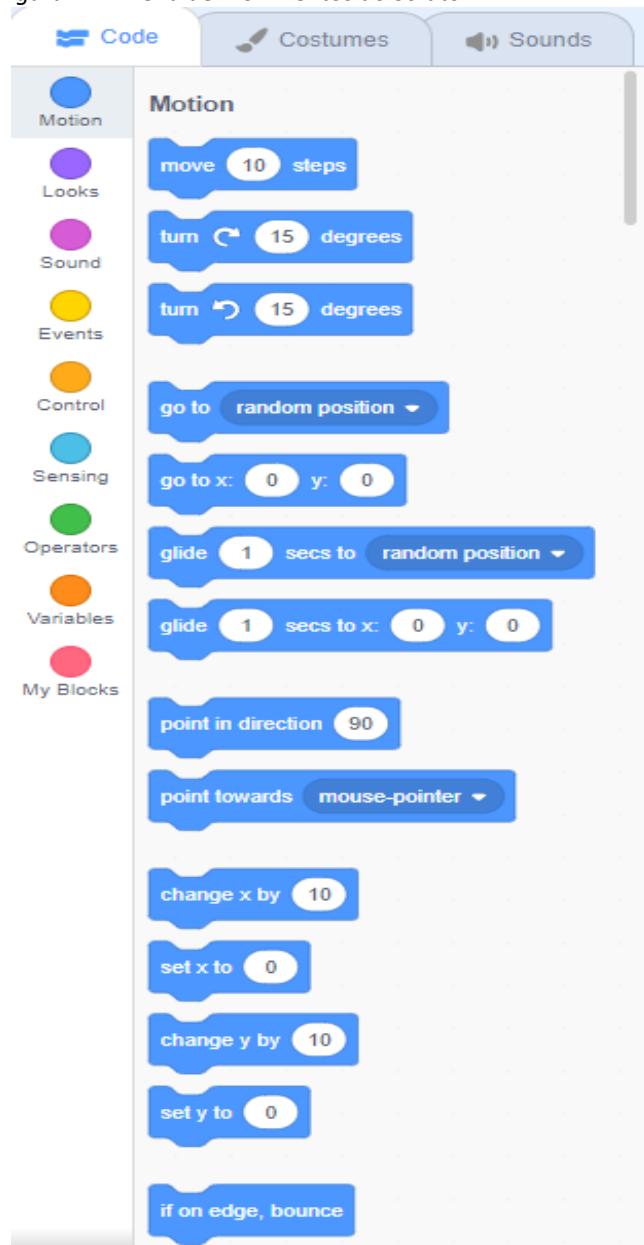


Fonte: Autora

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.

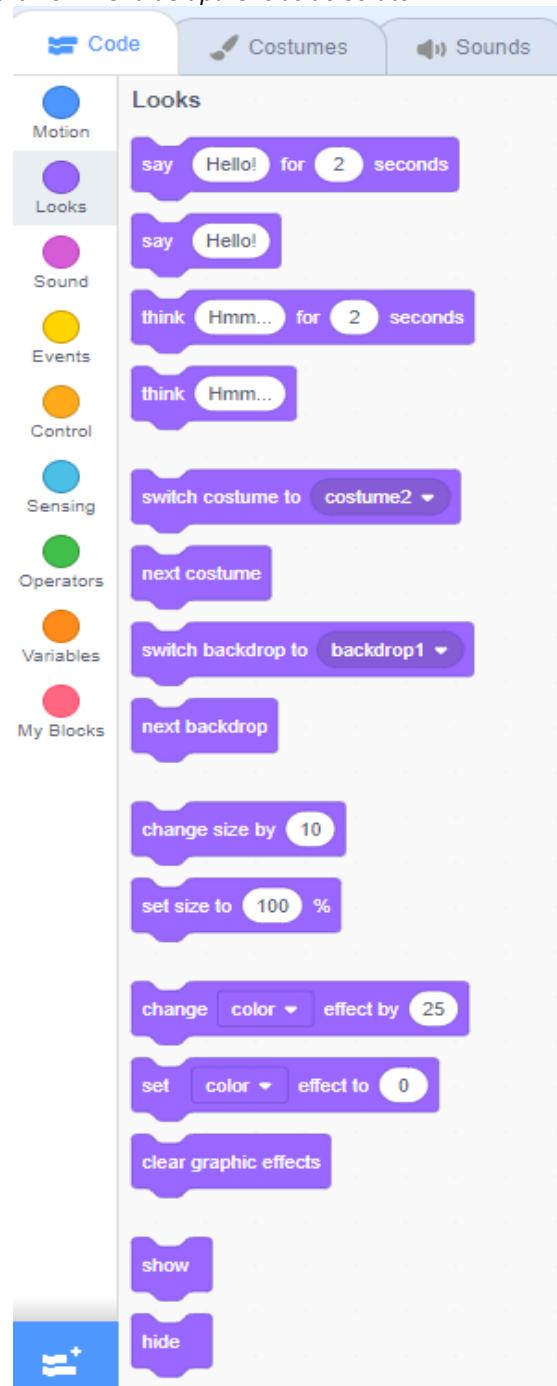
Figura 14 - Menu de movimentos do Scratch



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.

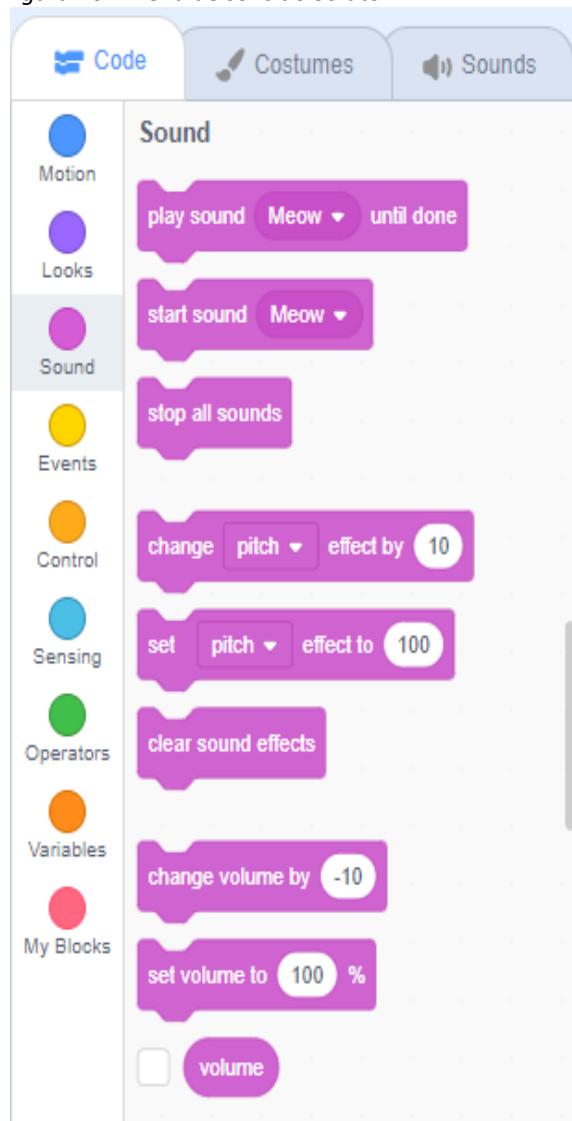
Figura 15 - Menu de aparências do Scratch



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.

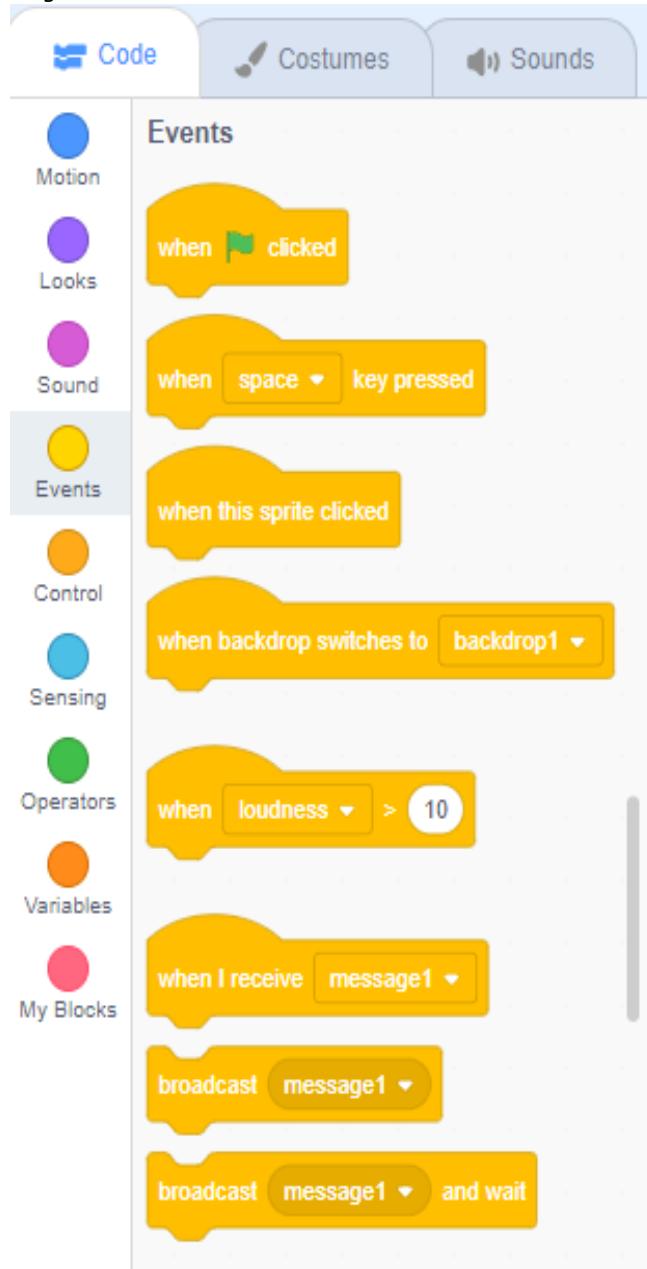
Figura 16 - Menu de sons do Scratch



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.

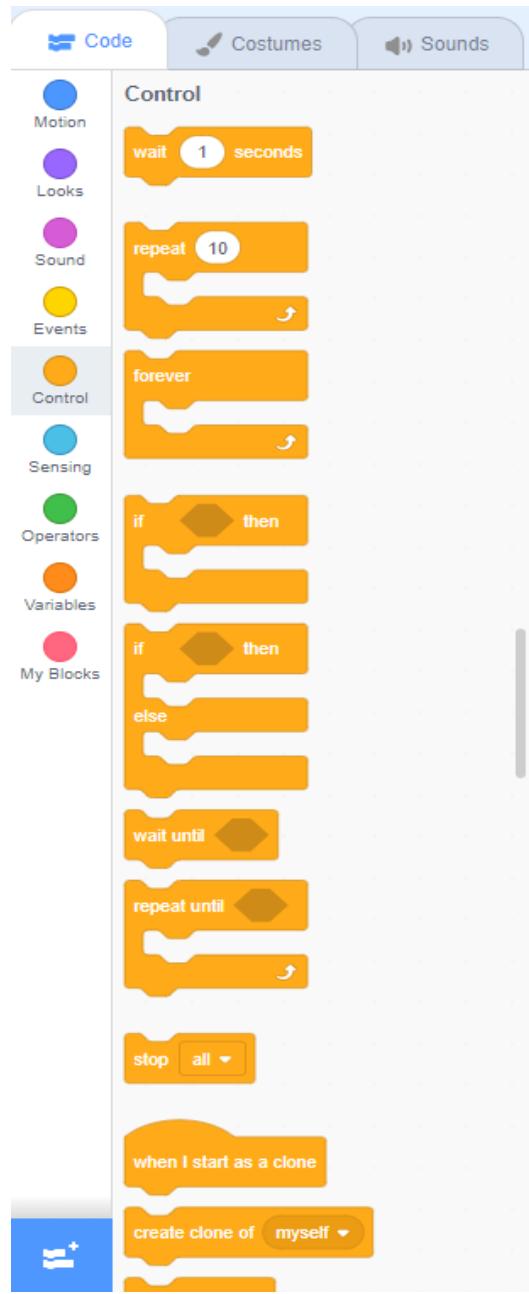
Figura 17 - Menu de eventos do Scratch



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.

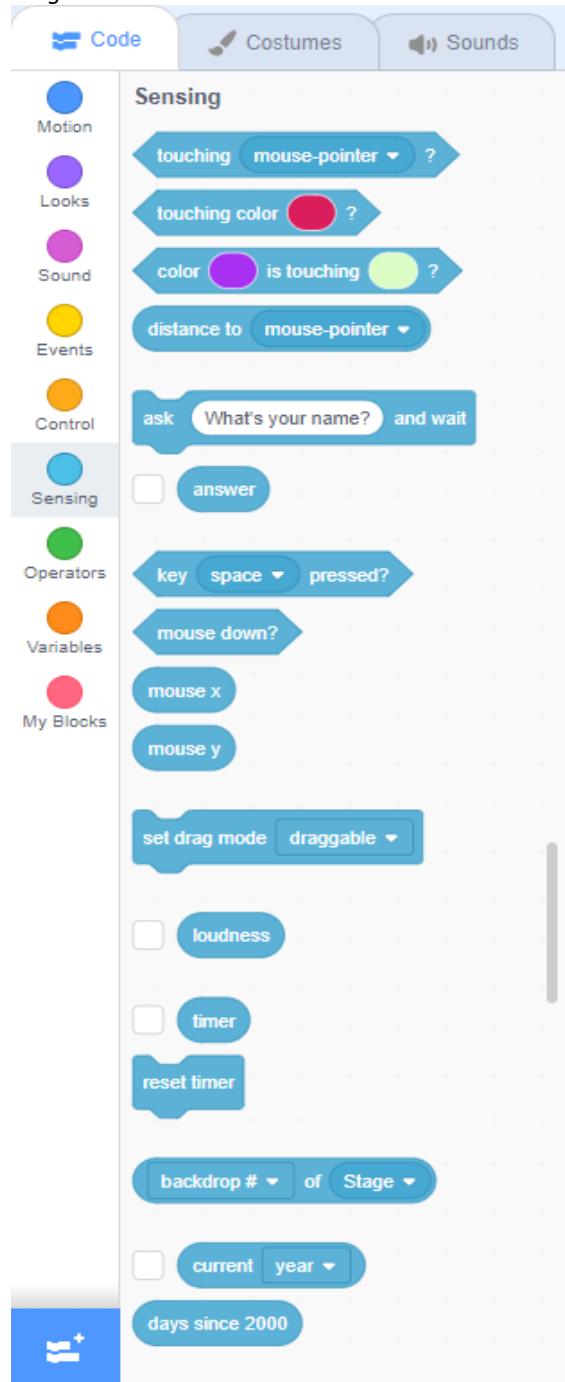
Figura 18 - Menu de controles do Scratch



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.

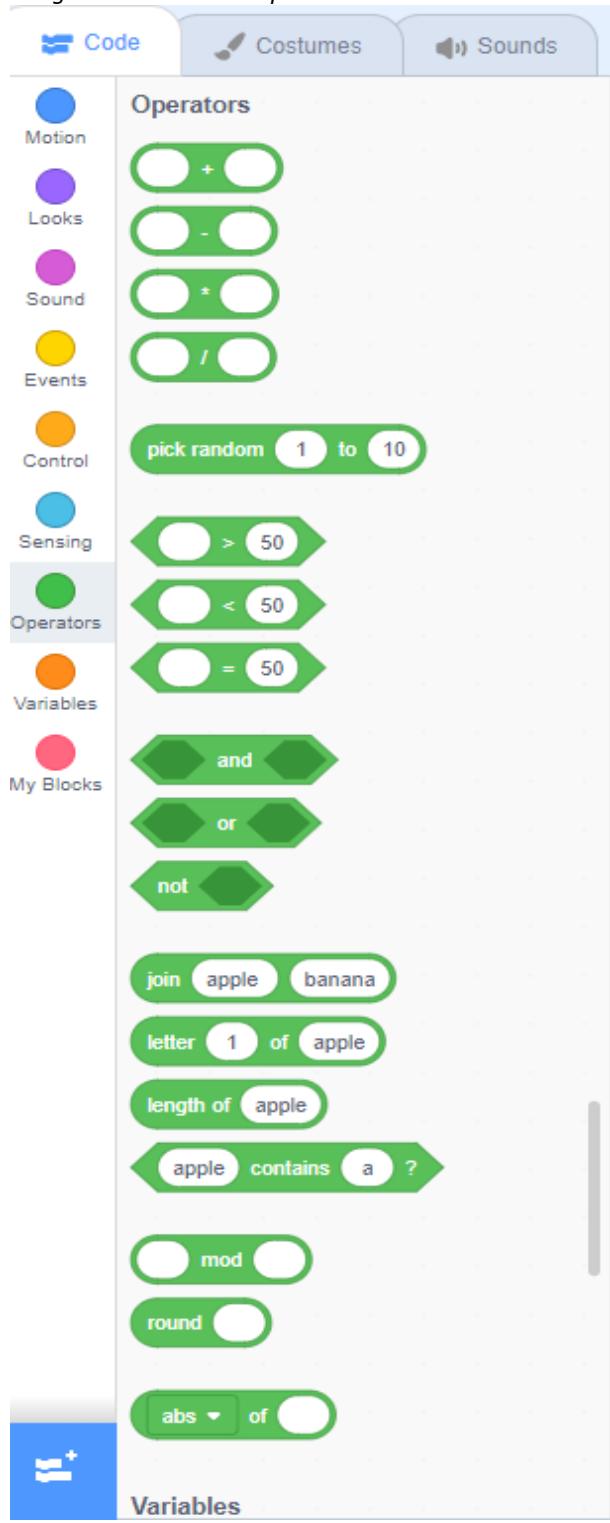
Figura 19 - Menu de sensores do Scratch



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.

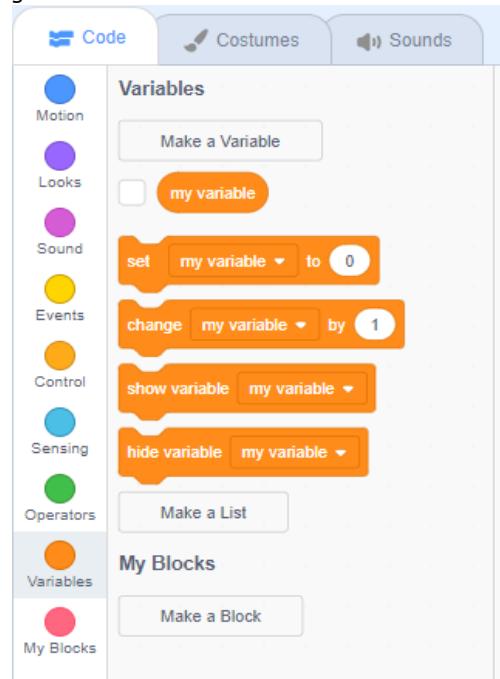
Figura 20 - Menu de operadores do Scratch



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.

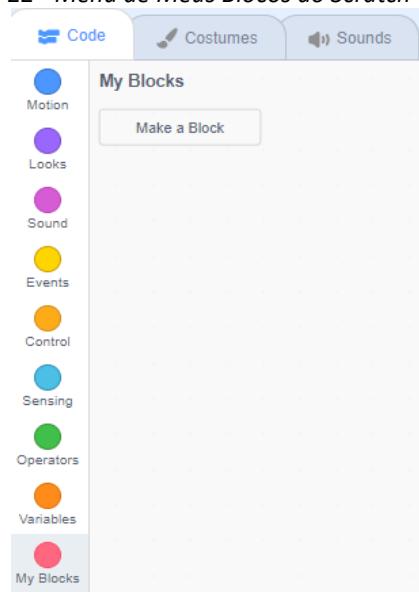
Figura 21 - Menu de variáveis do Scratch



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
- 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
- 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
1	Áreas	1º ano do Ensino Médio	OBMEP 2012 - Nível 1 (Fase 2)	A
2	Métodos de Contagem e Probabilidade	3º ano do Ensino Médio	Questão 22 do Canguru Matemático sem Fronteiras - categoria Escolar (2017)	B
3	Métodos de Contagem e Probabilidade	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)	C
4	Iniciação à aritmética	1º ano do Ensino Médio	Questão 19 da OBMEP 2019 (Nível 2)	D
5	Grafos - Uma introdução	2º ano do Ensino Médio	Quebra-cabeças de Matemática para o Ensino Fundamental - Portal do Saber - OBMEP	E

Fonte: Autora

Bibliografia

- BARRIENTOS et al. Construindo Pipas. Quebra-cabeças de Matemática para o Ensino Fundamental. Disponível em: https://portaldaobmep.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://cdnportaldaobmep.impa.br/portaldaobmep/uploads/quebra_cabeca/gkwpwi6rv0w0.pdf. Acesso em 29 de jan. de 2023.
- BARRIENTOS et al. Cofre Misterioso. Quebra-cabeças de Matemática para o Ensino Fundamental. Disponível em: https://cdnportaldaobmep.impa.br/portaldaobmep/uploads/quebra_cabeca/5ndrm2jmst8gk.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. 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.

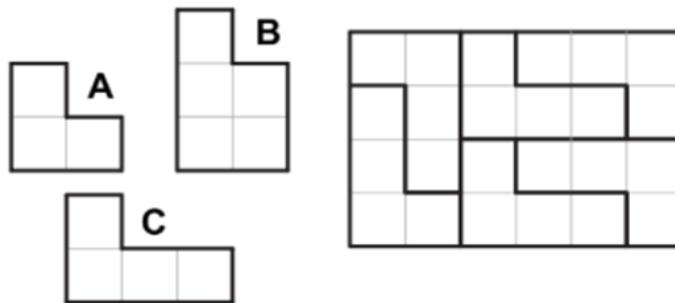
WIKIVERSIDADE. Pensamento Computacional/Conceitos e Pilares do Pensamento Computacional. Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/Pensamento_Computacional/Conceitos_e_Pilares_do_Pensamento_Computacional#:~:text=O%20pensamento%20computacional%20se%20baseia%20em%20quatro%20pilares%20que%20orientam,de%20padr%C3%A3o%2C%20abstra%C3%A7%C3%A3o%20e%20algoritmo. 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>.

ANEXO A – Questão 1 - TETRIS

Pedro brinca com um tabuleiro quadriculado 4×6 e com peças dos tipos A, B e C. Ele tenta cobrir inteiramente o tabuleiro com as peças, encaixando-as sem que nenhuma fique sobre outra. Por exemplo, usando somente peças do tipo C, ele consegue cobrir o tabuleiro, como indicado na Figura 23:

Figura 23 - Ilustração do exercício de tabuleiro



Fonte: OBMEP

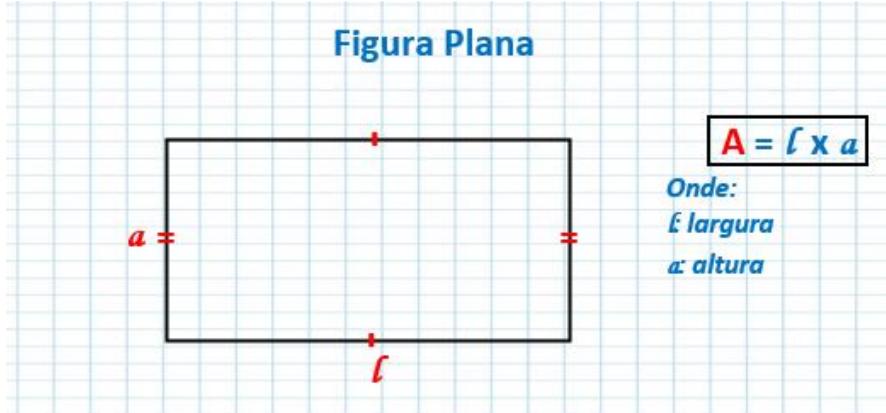
- Mostre como Pedro pode cobrir o tabuleiro usando somente peças do tipo A.
- Mostre como Pedro pode cobrir o tabuleiro com peças dos tipos A e B, usando uma ou mais peças do tipo B.
- Explique por que não é possível cobrir o tabuleiro usando somente peças do tipo B.

PASSO 1

Apresente o problema aos alunos e explique a resolução matemática. Para essa questão temos a seguinte resolução matemática:

- Para os itens a) e c), inicialmente o aluno deverá calcular a área do tabuleiro dado pelo problema, após isso é preciso calcular a área da peça trabalhada no item, para assim efetuar a divisão entre esses valores.
- Se a divisão for exata, sabemos que a peça conseguirá cobrir todo tabuleiro. Para o caso do item b, a área total do tabuleiro deve ser dividida pelo divisor comum entre as áreas das peças A e B, sendo o valor da divisão exata, significa que é possível cobrir todo o tabuleiro com as duas peças.
- Ou seja, pensando em 24 que é correspondente a área total, todas as peças que possuem áreas iguais aos divisores de 24, o encaixe será perfeito.

Figura 24 - Explicação da fórmula da área



Fonte: Autora

PASSO 2

- Após explicação matemática, explique aos alunos que quando identificamos os tipos de peças e qual a área de cada uma, e ao invés de tentar encontrar a solução focando em todos os elementos apresentados pelo problema, é utilizada a estratégia de dividir o problema em partes menores, ou seja, entender a quantidade de quadradinhos em cada figura.
- Nesse passo, é possível identificar o Pilar da Decomposição, mas explique aos alunos o conceito do Pilar de Decomposição, sem nomear o Pilar, pois, a intenção é que os conceitos estejam dissolvidos nas situações do dia a dia.
- Nessa parte, explique aos alunos que para facilitar a resolução de um problema ele deve ser dividido em partes menores para que se torne menos complexo. E para isso, que se baseie em exemplos, nesse caso, pode ser demonstrado com o exemplo da construção de uma casa:
 1. Decidir o lugar que quer morar
 2. Comprar o terreno
 3. Documentação na prefeitura
 4. Comprar os materiais
 5. Contratar equipe de pedreiros
 6. Construção dos alicerces
 7. Construção das paredes
 8. Construção do telhado
 9. Fase de acabamento
- Ou seja, enfatizar para os alunos que no exemplo fica claro que a ideia de construir uma casa é muito complexa, mas quando quebramos em tarefas/partes menores a compreensão de cada parte se torna mais clara e é possível chegar ao resultado estabelecendo uma ordem lógica de passos.

PASSO 3

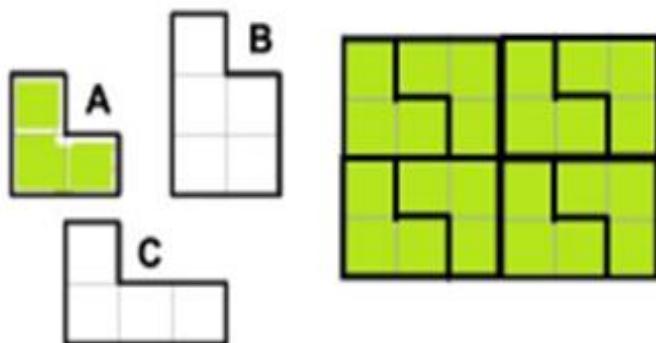
- Com relação ao problema do exercício em questão, explique a decomposição passo-a-passo, ou seja: O problema inteiro trata-se de preencher a área toda: o que o torna complexo para ser resolvido de uma só vez. Para isso deve ser quebrado em partes menores para facilitar a solução. Verificando cada uma das peças:

ITEM A

1. Calcular a área do tabuleiro. Mostrar para os alunos as seguinte alternativas:
 - i. Contar os quadradinhos que preenchem
 - ii. Multiplicar altura x largura
2. Calcular a área da peça, resultando em 3 quadradinhos
3. Dividir a área do tabuleiro pela área da peça. Se for exata, sabemos que existem quadradinhos suficientes.
4. Verificar se o formato permite o preenchimento com os quadradinhos existentes
5. Estimular os alunos sobre a possibilidade de ser uma peça em um formato diferente (ex: em formato de cruz)
6. Questioná-los se daria para preencher. Deixe-os tentar e verificar as respostas
7. Após isso, explicar que NÃO seria possível. Continuar a explicação que a solução não seria trivial, mas que neste caso daria para solucionar de forma intuitiva, oferecendo as possibilidades:
 - i. A cada duas peças, temos um retângulo;
 - ii. A cada dois retângulos, temos uma linha

8. Finalizar esse caso enfatizando que ao localizar as peças existentes e o espaço disponível para preenchimento da área total é possível verificar a solução.

Figura 25 - Resolução matemática do item A

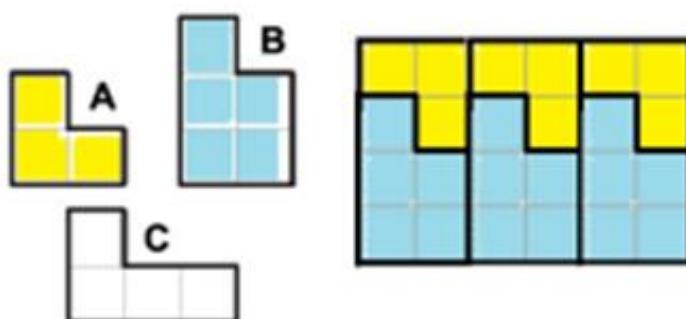


Fonte: OBMEP

ITEM B

1. Calcular a área do tabuleiro. Mostrar para os alunos as seguintes alternativas:
 - i. Contar os quadradinhos que preenchem
 - ii. Multiplicar altura x largura
2. Calcular a área da peça do tipo A, ou seja, 3 quadradinhos
3. Calcular a área da peça do tipo B, ou seja, 5 quadradinhos
4. Dividir a área do tabuleiro pela área da peça. Se for exata, sabemos que existem quadradinhos suficientes.
5. Verificar se o formato permite o preenchimento com os quadradinhos existentes
6. Então, explicar que a resposta é **SIM**, porque o resultado das divisões de cálculo de área foi um número inteiro.

Figura 26 - Resolução matemática do item B



Fonte: OBMEP

ITEM C

1. Calcular a área do tabuleiro. Mostrar para os alunos as seguinte alternativas:
 - i. Contar os quadradinhos que preenchem
 - ii. Multiplicar altura x largura
2. Calcular a área da peça do tipo C, ou seja, 4 quadradinhos
3. Dividir a área do tabuleiro pela área da peça. Se for exata, sabemos que existem quadradinhos suficientes.
4. Verificar se o formato permite o preenchimento com os quadradinhos existentes
5. Então, explicar que a resposta é NÃO, porque o resultado das divisões de cálculo de área não foi um número inteiro.

PASSO 4

- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e os cálculos que devem ser feitos para calcular a área e entender se é possível montar as figuras e a partir disso aplicado o conceito do método de área. Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam os conceitos de área e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado, através dos exemplos relacionados com reconhecimento de padrões:
 - i. Utilização do divisor comum (todas as peças que possuem áreas iguais aos divisores de 24)
 - ii. Quando juntando duas peças, temos um retângulo, e, portanto, não precisamos levar em conta o formato das peças.
 - iii. Localizar na resolução do exercício o padrão de que ao dividir a área do tabuleiro pelas peças menores existe uma correlação direta no encaixe e sobreposição total. Com isso, ao perceber no item A que basta dividir as áreas e o resultado ser um número inteiro, o aluno cria um padrão para os outros itens e peças.
- Professor, note que, quando o aluno experimenta com os encaixes, antes, ele pode desenvolver uma noção intuitiva da solução. Talvez ele até consiga reconhecer o padrão e reproduzi-lo em suas "brincadeiras". Se isso acontecer, ótimo, pois quando ele for apresentado à solução do scratch, ele será capaz de ver sua intuição concretizada.

PASSO 5

- Peça para os alunos abrirem o Scratch e deixe que eles explorem todas as possibilidades, ambiente e funções disponíveis por cerca de 10 minutos.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem sobre cada uma das áreas e componentes disponíveis na ferramenta.
- Deve ser estimulado nos alunos a criação de um passo-a-passo. Para isso, na lousa comece a criação do passo-a-passo da solução pedindo aos alunos que construam juntamente, ou seja, conforme forem falando o professor vai colocando os passos na lousa e explicando o que acontece em cada um desses passos.
- Após montar a solução na lousa, peça para que os alunos tentem reproduzir a solução da lousa no Scratch utilizando os recursos que já conhecem.

- **Estimule a curiosidade dos alunos exemplificando a criação de um bloco inicial no Scratch, como a exibição de uma frase inicial, por exemplo.**

PASSO 6

- Após contato inicial dos alunos com o Scratch, pergunte se foi possível algum aluno encontrar a solução. Se sim, peça para que demonstre e reproduza a solução na frente de todos.
- Esse passo deve ser repetido para todos os alunos que conseguiram encontrar a solução com o objetivo de mostrar as diversas possibilidades de resolução.
- Ao solicitar para demonstrar a solução, pode ser que nem todos os alunos se sintam confortáveis. Para esses casos, peça para que esses alunos compartilhem o link de sua solução e você, como professor, exponha para o restante da turma.

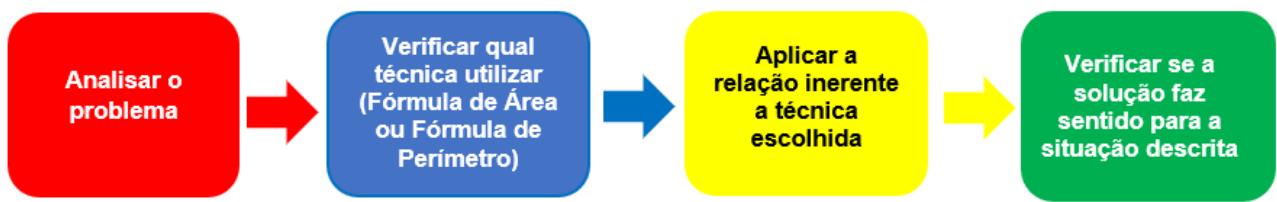
PASSO 7

- Explique que casos de exercícios que envolvem o tema de áreas uma das possibilidades para resolução é verificar se deve ser utilizada a fórmula para áreas ou para perímetro.
- Explique como o padrão é sempre verificar as informações que estão sendo fornecidas ou se é necessário analisar ou padrão para conseguir identificar dados como altura e largura, por exemplo. Nesse passo, explique aos alunos onde estamos utilizando um conceito matemático para ser implementado em um problema do dia a dia.
- Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.
- Explicar esse conceito através de várias situações cotidianas como por exemplo: calcular a quantidade de pisos que é necessária para revestir uma cozinha ou calcular se cabe determinada quantidade de objetos dentro de uma caixa.
- Retomar a exemplificação adotada no PASSO 3 para cada um dos itens A, B e C.
- Ou seja, explicar aos alunos explicando que o conceito do Pilar de Abstração é aplicado a situação apresentada no problema. Onde destacando o questionamento do “item C”, a “forma” das peças pode ser ignorada. Deixando claro que nesse momento é onde aplicamos o conceito de Abstração.
- Ao identificar esse conceito no passo-a-passo da resolução de um problema deve ser possível identificar os elementos realmente necessários para a resolução.
- Para complementar o entendimento dos alunos sobre esse conceito, os questione: “Vocês acham que a forma das pecinhas é essencial para resolver o questionamento do item C?”
- A abstração pode ser encontrada após o reconhecimento do padrão dito anteriormente, pois seguindo o raciocínio da divisão das áreas, o aluno não precisará raciocinar alguma montagem, basta calcular sua área, abstraindo assim o conceito matemático.

PASSO 8

- Para solução de problemas que envolvem Áreas, mostre o seguinte algoritmo que permite que os alunos encontrem qualquer solução para esse problema.

Figura 27 - Algoritmo para resolução do problema



Fonte: Autora

- Nesse passo, explique aos alunos que estamos construindo um algoritmo, pois trata-se da construção de uma sequência de passos para se chegar a solução do problema. Novamente, explique sobre o Pilar de Algoritmos, sem nomear formalmente como um pilar.

PASSO 9

- Após apresentação do algoritmo demonstrando o “pensar computacional”, detalhe passo-a-passo a implementação desse problema no Scratch, consultando o “ANEXO B – Solução Scratch (Questão 1 - TETRIS)”.
- Nesse passo, a exemplificação da solução no Scratch é importante e fundamental para o entendimento e aplicação da solução de forma prática. Pois, se traduz como uma maneira de ilustrar o problema de forma lúdica, levando os alunos a praticarem de forma concreta, permitindo a construção de forma concreta e prática, sem o auxílio de outros materiais.
- Ou seja, o Scratch é uma alternativa eletrônica que tem o objetivo de facilitar o aprendizado e a construção em sala de aula, trazendo também o feedback instantâneo e visual da solução que está sendo construída.

PASSO 10

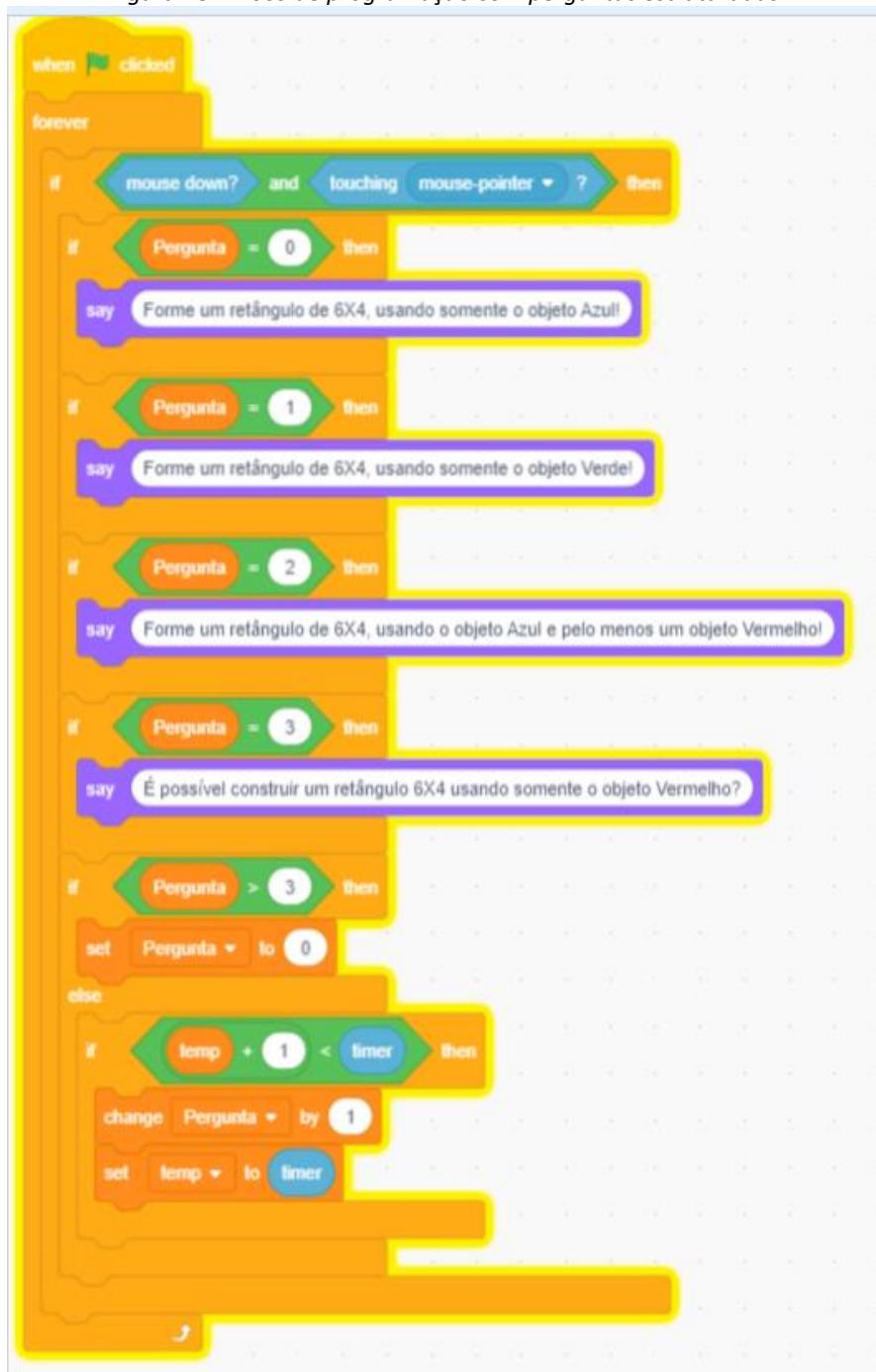
- Com o objetivo de tornar a aprendizagem mais prática e concreta para os alunos, peça para que implementem um algoritmo que calcule se é possível encaixar as peças de acordo com a área de cada uma das peças disponíveis, ou seja, que apresentem uma solução para o problema, desenvolvidas pelos próprios alunos.
- Nesse passo, alguns alunos podem apresentar dificuldades ao construírem suas próprias soluções no Scratch devido a não familiaridade com as estruturas de programação.
- Por isso, é indicado que o professor retome a função de cada estrutura, resgatando o raciocínio para solução do problema e monte juntamente com o aluno alguns passos iniciais da solução construída no scratch explicando detalhadamente o motivo de cada uma das linhas de instrução.

ANEXO B – Solução Scratch (Questão 1 - TETRIS)

Explique que depois de realizada a identificação, o próximo passo é a construção para os blocos A, B e C, onde devem ser realizados movimentos de rotação e translação para encaixe das peças.

Depois é realizada a programação do bloco através da inserção de perguntas (Figura 28) que aparecem na tela com o objetivo de guiar a construção da resolução de acordo com o que está sendo pedido em cada um dos blocos (A, B e C).

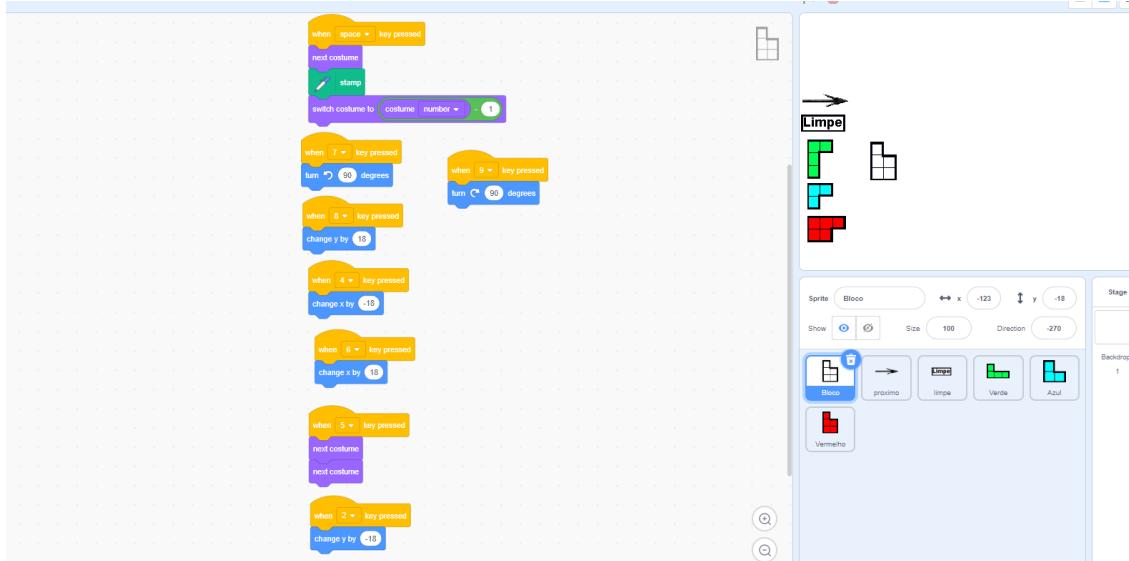
Figura 28 - Bloco de programação com perguntas estruturadas



Fonte: Autora

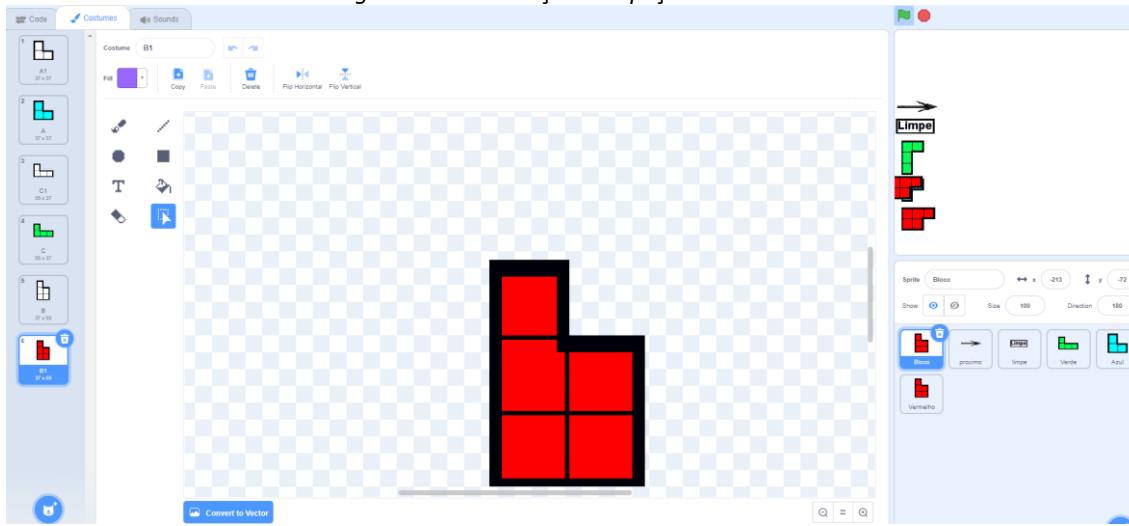
Então, é realizada a programação em cada um dos objetos construídos que serão utilizados para realizar a rotação e translação dos objetos (Figura 29), ou seja, o movimento necessário para encaixe das peças. Além disso, é configurado o bloco A com a cor azul, o B com a cor verde e o C com a cor vermelha (Figura 30).

Figura 29 - Bloco de programação das peças no Scratch



Fonte: Autora

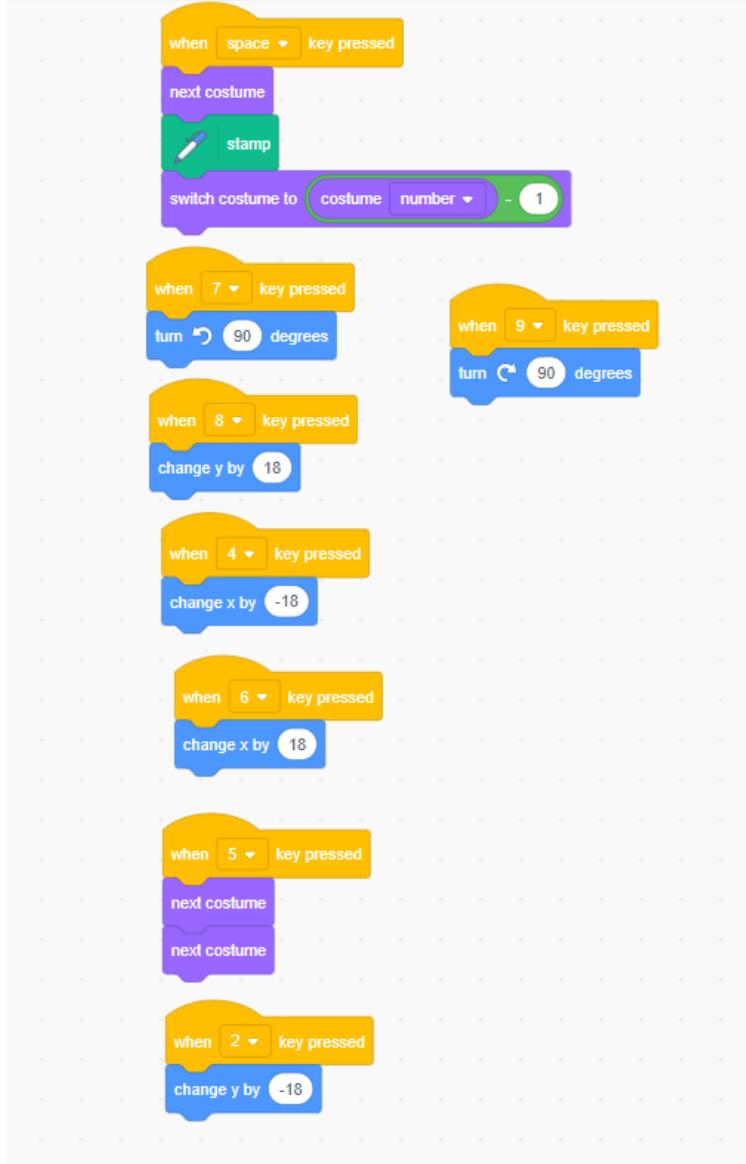
Figura 30 - Construção das peças no Scratch



Fonte: Autora

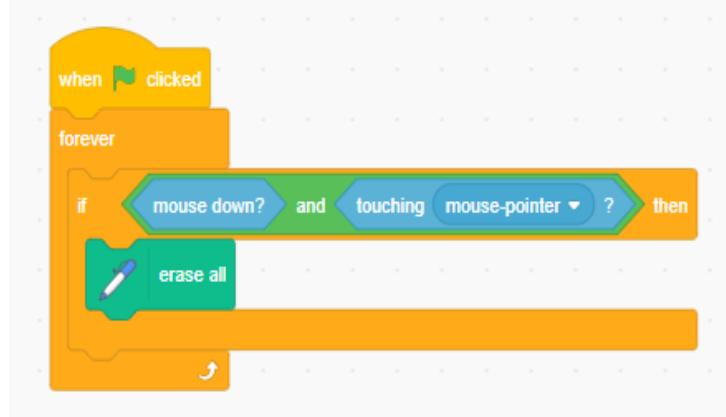
Quanto às peças, foi construído um bloco de instruções para possibilitar o deslocamento tanto para a direita e esquerda, quanto para cima e para baixo. Ou seja, é possível rotacionar para uma dessas direções ou até mesmo mudar de peça através dos seguintes comandos que são acionados utilizando as teclas (7-rotacionar 90° para a esquerda; 8-para cima; 4-esquerda; 6-direita; 9-rotacionar 90° para a direita; 2-para baixo; 5-alterar tipo de peça) e que podem ser visualizados na Figura 31.

Figura 31 - Bloco de programação para movimentação das peças



Fonte: Autora

Figura 32 - Bloco de programação para botão Limpar

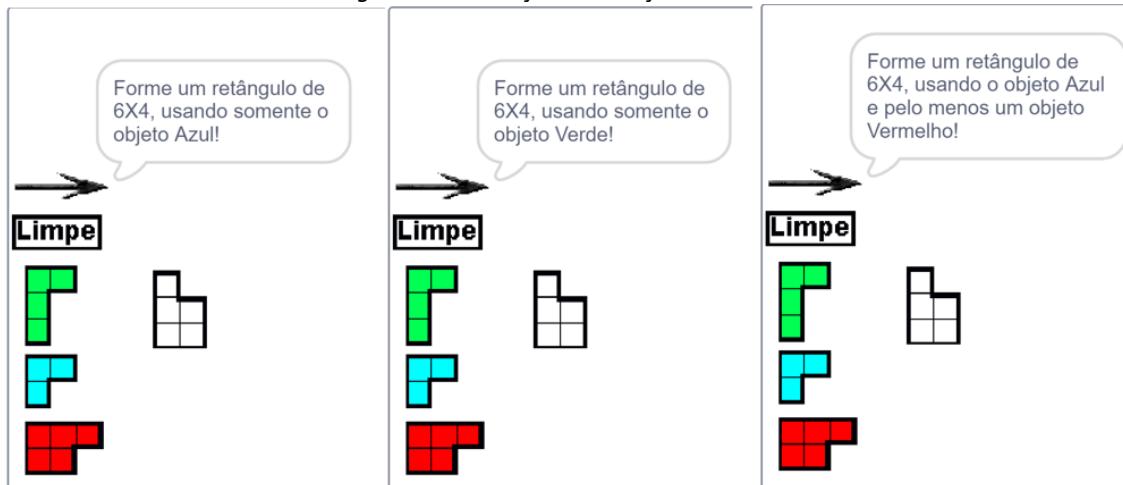


Fonte: Autora

Durante o processo de resolução do problema e construção da solução foi necessário identificar os tipos de formas geométricas disponíveis e construir um raciocínio baseado na rotação de translação dessas figuras geométricas.

Após construção da resolução no Scratch, é possível visualizar de acordo com a Figura 33 a resolução em execução, sendo guiada pelas perguntas (a cada clique na seta) e dando sequência a construção das soluções por meio do encaixe das formas geométricas, atuando como auxílio para que o aluno possa visualizar as figuras, calcular a área e chegar a solução do problema.

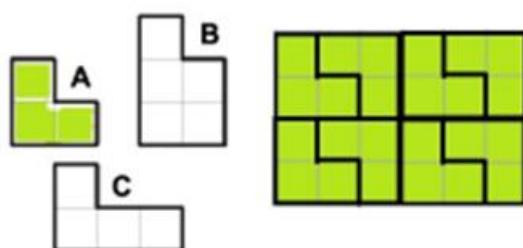
Figura 33 - Execução da solução no Scratch



Fonte: Autora

Explique a resolução para o item A mostrando a ligação entre a solução matemática e a execução do problema:

Figura 34 - Resolução matemática do item A



Fonte: OBMEP

Figura 35 - Resolução no Scratch do item A

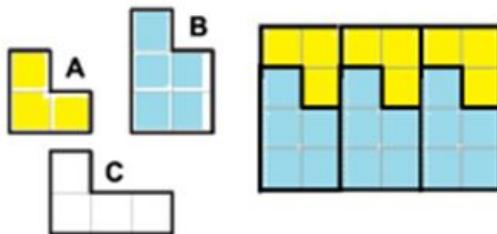


Fonte: Autora

Explique a resolução para o item B mostrando a ligação entre a solução matemática e a execução do problema:

É necessário visualizar que uma peça do tipo B é o equivalente a 5 quadradinhos, e nesse caso, as peças não devem ser sobrepostas, portanto, 2 peças do tipo B cobrem 10 quadradinhos, 3 peças cobrem 15, 4 peças cobrem 20 e 5 peças cobrem 25, ou seja, passa de 24 quadradinhos. Por isso, é possível visualizar que não pode ser coberto apenas com peças do tipo B.

Figura 36 - Resolução matemática do item B



Fonte: OBMEP

Explique a resolução para o item C mostrando a ligação entre a solução matemática e a execução do problema:

Por meio da visualização do bloco vermelho é possível verificar que não é possível resultar em um retângulo de 6x4. Isso acontece porque é exigido que as peças não sejam colocadas em sobreposição e os quadradinhos cobertos por blocos do tipo vermelho são resultantes de 5, porém, o retângulo solicitado possui uma área de 24 (não múltiplo de 5).

Essa verificação pode ser realizada da seguinte forma: aplicando o conceito de divisibilidade, ou seja, dividindo o valor da área pela possibilidade de cobertura da peça proposta e assim verificando se um é múltiplo do outro. Através desse raciocínio é possível obter a resposta final. Portanto, nesse tipo de exercício o

aluno coloca em prática conceitos além de área explorando diferentes contextos com formas geométricas e trazendo conceitos como rotação, translação, possibilidade e divisibilidade.

A solução completa no *Scratch* pode ser acessada através do seguinte link:
<https://scratch.mit.edu/projects/14550632/>

Nesse passo é esperado que os alunos questionem as etapas de montagem do algoritmo disponibilizado, tanto quanto as cláusulas estruturais quanto ao raciocínio utilizado para a solução. E para cada questionamento, o professor deve realizar explicação relacionando cada linha de código com situações práticas para que a implementação torne-se cada vez mais parte das soluções que forem desenvolver para os mais diversos problemas que compreendem situações do cotidiano.

ANEXO C – Questão 2 - CADEADOS

Cada cadeado a seguir tem a sua chave na linha de baixo. As letras nos cadeados representam os números das chaves (Figura 37).

Figura 37 - Cadeados e chaves



Fonte: CANGURU

Que palavra está escrita no último cadeado?

Pilares: Decomposição, Algoritmo e Reconhecimento de Padrões.

PASSO 1

Apresente o problema aos alunos e explique a resolução matemática. Para essa questão temos a seguinte resolução matemática de acordo com o Guia “Código Secreto”:

Algumas premissas:

1. Só uma das chaves abre cada cadeado;
2. As letras nos cadeados representam os números das chaves.

Este desafio pode ser resolvido de várias maneiras. Abaixo apresentaremos duas delas.

Resolução 1:

Podemos observar os cadeados e procurar características semelhantes. Por exemplo, em cada um dos cadeados ADA e GAG, a primeira letra é igual à última (Figura 38).

Figura 38 - Cadeados “ADA” e “GAG”



Fonte: Guia “Código Secreto”

Como as letras representam os números das chaves, o primeiro número deve ser igual ao último número nas chaves dos cadeados. Isso só acontece nas chaves 141 e 717. Mas a letra do meio do cadeado GAG é igual à primeira letra do cadeado ADA, o que nos leva a associar a chave 717 ao cadeado GAG e a chave 141 ao cadeado ADA. Logo, podemos concluir que:

- A=1, D=4 e G=7;
- A chave do cadeado DAG é a 417, e a chave do cadeado DGA é a 471.

Resolução 2:

Podemos começar observando que nos cadeados DGA e DAG a primeira letra é a mesma: D. Além disso, cada um destes cadeados têm três letras diferentes, o que nos leva a associar a chave 471 ao cadeado DGA e a chave 417 ao cadeado DAG. Assim, D=4 (Figura 39).

Figura 39 - Cadeados “DGA” e “DAG”



Fonte: Guia “Código Secreto”

Se observarmos o cadeado ADA, a chave para ele precisa ter o número do meio igual a 4 (Figura 40). Só temos uma chave que satisfaz isso, a 141. Assim, A=1 e G=7. A partir disso, a chave(Figura 41):

- 471 é do cadeado DGA
- 141 é do cadeado ADA
- 417 é do cadeado DAG
- 717 é do cadeado GAG.

Figura 40 - Cadeados e chaves



Fonte: Guia “Código Secreto”

Figura 41 - Cadeados e chaves correspondentes



Fonte: Guia “Código Secreto”

PASSO 2

- Após explicação matemática, explique aos alunos que quando identificamos quais são os cadeados e quais são as chaves, e ao invés de tentar encontrar a solução focando em todos os elementos apresentados pelo problema, é utilizada a estratégia de dividir o problema em partes menores, ou seja, entender os cadeados e as chaves.
- Nesse passo, é possível identificar o Pilar da Decomposição, mas explique aos alunos o conceito do Pilar de Decomposição, sem nomear o Pilar, pois, a intenção é que os conceitos estejam dissolvidos nas situações do dia a dia.
- Com relação a decomposição, explicar aos alunos que está presente no momento da criptografia. Ou seja, quando começam a separar cada um dos cadeados e depois associar cada uma das letras com cada um dos números.
- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e as relações existentes entre as letras que estão nos cadeados e os números que estão nas chaves e a partir disso aplicado o conceito do método de contagem e análise combinatória.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Para o caso do reconhecimento de padrões, explicar para os alunos que é aplicado quando uma letra é associada a um número mais de uma vez. Por exemplo:
 - Para o primeiro cadeado, a letra “G” é associada ao número 7
 - O mesmo padrão se repete quando a letra “G” é associada no segundo cadeado também ao número 7.
 - Ou seja, o mesmo acontece com a letra “A” para o número 1 e para a letra “D” para o número 4
 - Destaque para os alunos que reconhecer padrões é entender que esses padrão se repete com todos os cadeados criando essa correspondência com todas as chaves.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam os conceitos de análise combinatória e foram capazes de relacionar e aplicar no problema

apresentado.

PASSO 3

- Com relação ao problema do exercício em questão, explique a decomposição passo-a-passo, ou seja: o problema inteiro trata-se de encontrar a palavra que está escrita no último cadeado para descobrir qual é a chave que o abre, o que o torna completo para ser resolvido de uma só vez. Para isso deve ser quebrado em partes menores para facilitar a solução.
- Explicar para os alunos detalhando a decodificação de cada um dos cadeados:
 - Conforme a figura apresentada, é possível verificar que para o primeiro cadeado a chave que abre é composta pelos números “141” e que cada um desses números corresponde respectivamente as letras do cadeado, ou seja, “ADA”
 - Nesse caso, o número “1” corresponde a letra “A” e o número “4” a letra “D”. Então, toda vez que encontrarmos o número “1” ou “4” já sabemos que podemos colocar “A” e “D”, respectivamente.
 - No segundo cadeado de acordo com o mesmo padrão é possível verificar uma nova letra, nesse caso, a letra “G” que corresponde ao número “7”
 - Como já sabemos as correspondências de “A” e “D”, agora também de “G”.
 - Portanto, ao verificar que no último cadeado temos a chave “717” ao correlacionar as correspondências sabemos que o cadeado deve conter as letras “GAG”.

PASSO 4

- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão, as correspondências devem ser executadas com o objetivo de aplicar o método de análise combinatória.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam os conceitos de combinação e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado, através dos exemplos relacionados com reconhecimento de padrões:
 - i. Quando verificam que a um padrão de 3 letras em um cadeado correspondente a 3 letras na chave
 - ii. Verificação de qual letra corresponde a cada um dos números
 - iii. Resolução de quais são as letras correspondentes do último cadeado.
- Professor, note que, quando o aluno experimenta com as combinações, antes, ele pode desenvolver uma noção intuitiva da solução. Talvez ele até consiga reconhecer o padrão e reproduzi-lo em suas "brincadeiras". Se isso acontecer, ótimo, pois quando ele for apresentado à solução do scratch, ele será capaz de ver sua intuição concretizada.

PASSO 5

- Peça para os alunos abrirem o Scratch e deixe que eles explorem todas as possibilidades, ambiente e funções disponíveis por cerca de 10 minutos.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem sobre cada uma das áreas e componentes disponíveis na ferramenta.
- Deve ser estimulado nos alunos a criação de um passo-a-passo. Para isso, na lousa comece a criação do passo-a-passo da solução pedindo aos alunos que construam juntamente, ou seja, conforme forem falando o professor vai colocando os passos na lousa e explicando o que acontece em cada um desses passos.
- Após montar a solução na lousa, peça para que os alunos tentem reproduzir a solução da lousa no Scratch utilizando os recursos que já conhecem.
- Estimule a curiosidade dos alunos exemplificando a criação de um bloco inicial no Scratch, como a exibição de uma frase inicial, por exemplo.

PASSO 6

- Após contato inicial dos alunos com o Scratch, pergunte se foi possível algum aluno encontrar a solução. Se sim, peça para que demonstre e reproduza a solução na frente de todos.
- Esse passo deve ser repetido para todos os alunos que conseguiram encontrar a solução com o objetivo de mostrar as diversas possibilidades de resolução.
- Ao solicitar para demonstrar a solução, pode ser que nem todos os alunos se sintam confortáveis. Para esses casos, peça para que esses alunos compartilhem o link de sua solução e você, como professor, exponha para o restante da turma.

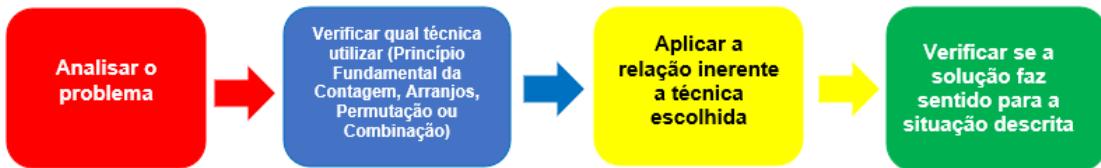
PASSO 7

- Explique que casos de exercícios que envolvem Métodos de Contagem e Probabilidade uma das possibilidades para resolução é utilizar a fórmula da análise combinatória que tem como função analisar e contar todas as combinações possíveis.
- Explique como o padrão é sempre verificar as informações que estão sendo fornecidas ou se é necessário analisar ou padrão para conseguir identificar dados do Princípio Fundamental da Contagem para fazer a análise das combinações possíveis dos cadeados e depois realizar a associação com as letras dispostas em cada cadeado.
- Nesse passo, explique aos alunos onde estamos utilizando um conceito matemático para ser implementado em um problema do dia a dia.
- Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.
- Retomar a exemplificação adotada no PASSO 3 para todos os cadeados, onde fica claro o raciocínio a ser utilizado para a resolução do problema.
- A abstração pode ser encontrada após o reconhecimento do padrão dito anteriormente, pois seguindo o raciocínio da associação das letras com os números, o aluno não precisará raciocinar alguma sequência, basta realizar as correspondências, abstraindo assim o conceito matemático.

PASSO 8

- Para solução de problemas que envolvem Método de Contagem e Probabilidade, mostre o seguinte algoritmo que permite que os alunos encontrem qualquer solução para esse problema (Figura 42 - Algoritmo para resolução do problema).

Figura 42 - Algoritmo para resolução do problema



Fonte: Autora

- Nesse passo, explique aos alunos que estamos construindo um algoritmo, pois trata-se da construção de uma sequência de passos para se chegar a solução do problema. Novamente, explique sobre o Pilar de Algoritmos, sem nomear formalmente como um pilar.

PASSO 9

- Após apresentação do algoritmo demonstrando o “pensar computacional”, detalhe passo-a-passo a implementação desse problema no Scratch, consultando o “ANEXO D – Solução Scratch (Questão 2 - CADEADOS)”.
- Nesse passo, a exemplificação da solução no Scratch é importante e fundamental para o entendimento e aplicação da solução de forma prática. Pois, se traduz como uma maneira de ilustrar o problema de forma lúdica, levando os alunos a praticarem de forma concreta, permitindo a construção de forma concreta e prática, sem o auxílio de outros materiais.
- Ou seja, o Scratch é uma alternativa eletrônica que tem o objetivo de facilitar o aprendizado e a construção em sala de aula, trazendo também o feedback instantâneo e visual da solução que está sendo construída.

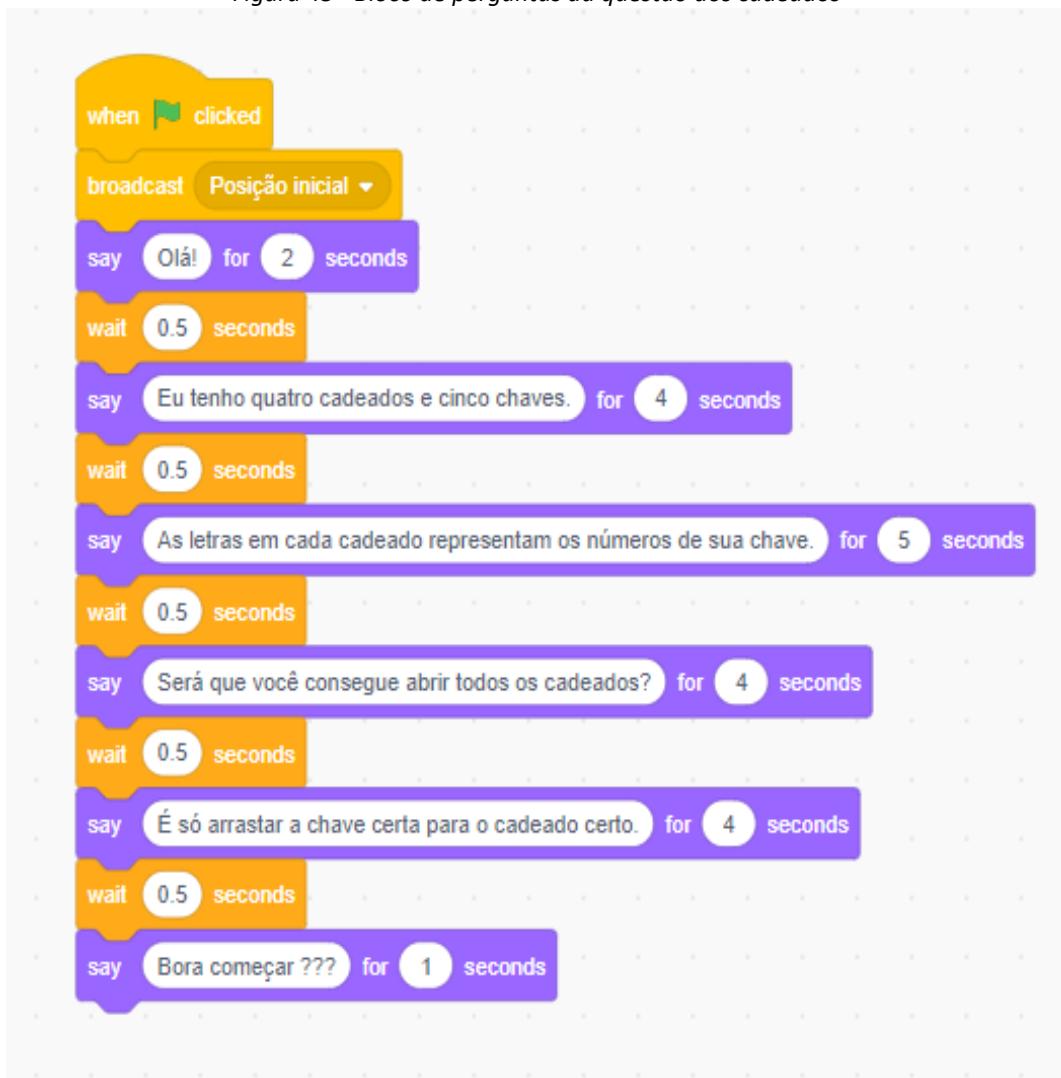
PASSO 10

- Com o objetivo de tornar a aprendizagem mais prática e concreta para os alunos, peça para que implementem um algoritmo que verifique qual é a chave que abre o cadeado, ou seja, que apresentem uma solução para o problema, desenvolvidas pelos próprios alunos.
- Nesse passo, alguns alunos podem apresentar dificuldades ao construírem suas próprias soluções no Scratch devido a não familiaridade com as estruturas de programação.
- Por isso, é indicado que o professor retome a função de cada estrutura, resgatando o raciocínio para solução do problema e monte juntamente com o aluno alguns passos iniciais da solução construída no scratch explicando detalhadamente o motivo de cada uma das linhas de instrução.

ANEXO D – Solução Scratch (Questão 2 - CADEADOS)

O primeiro bloco é estruturado através das perguntas que são como gatilhos para o início das ações. Ou seja, As perguntas conforme descritas na Figura 43, são uma sequência de frases que guiam o aluno a entender o problema mencionado.

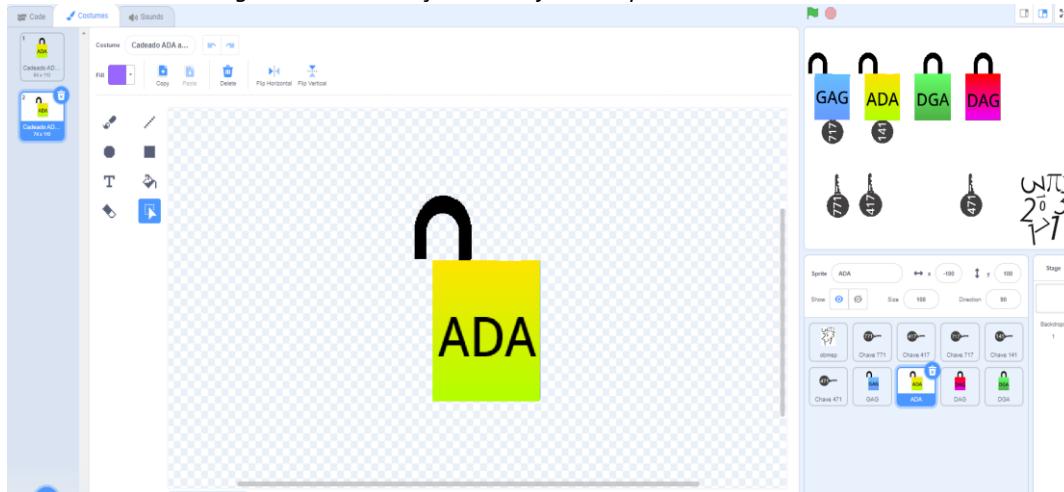
Figura 43 - Bloco de perguntas da questão dos cadeados



Fonte: Autora.

Após guia de como o problema deve ser conduzido, na Figura 44 é possível visualizar a construção dos elementos visuais, sendo assim, a construção de cada um dos cadeados e das chaves.

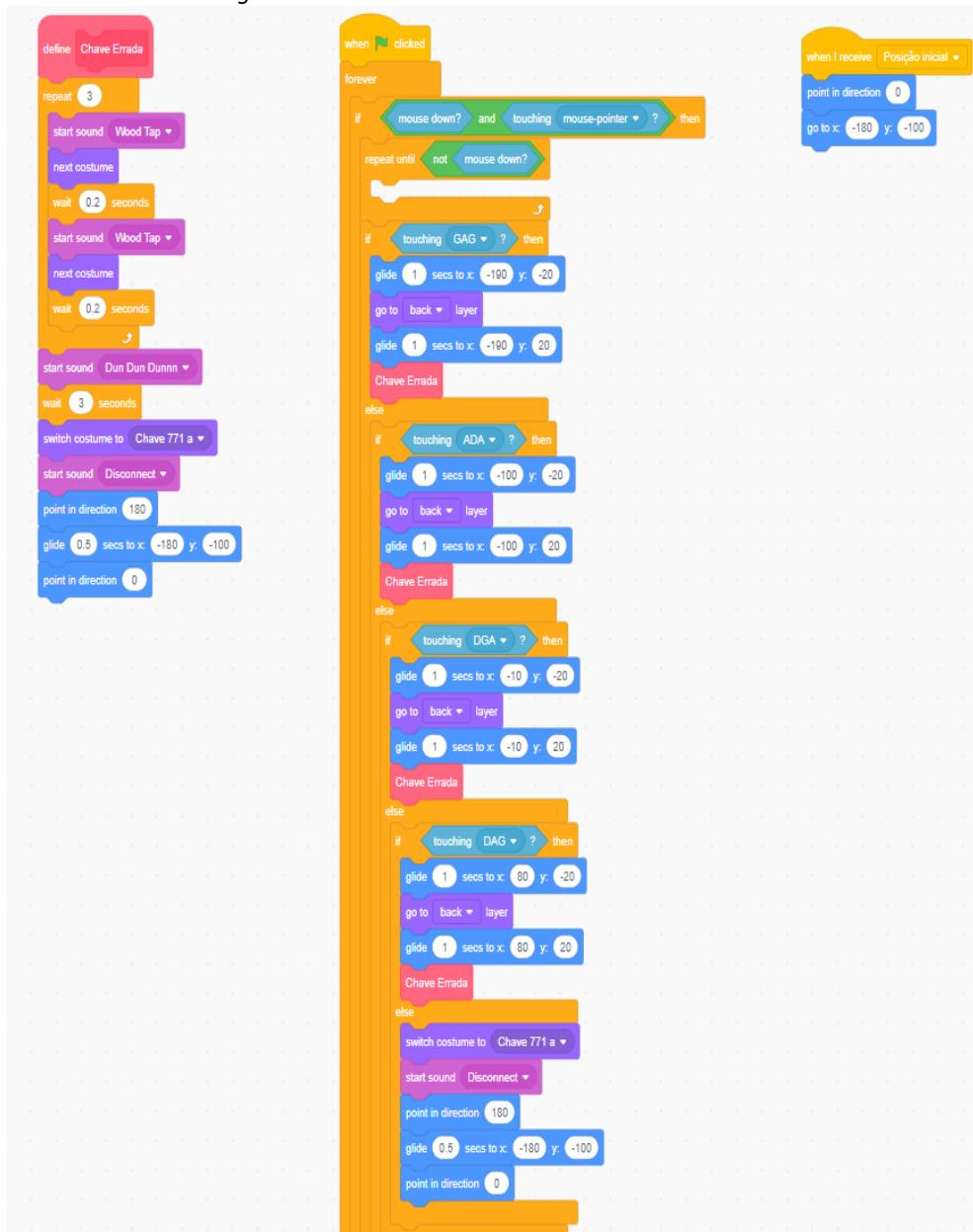
Figura 44 - Construção dos objetos do problema do cadeado



Fonte: Autora

A cada uma das chaves é atrelado um bloco de código que possibilita a realização das ações para que o problema seja resolvido. Portanto, na Figura 45 são demonstrados os blocos correspondentes a chave “771”. No primeiro bloco, que podemos definir por “Chave Errada” é definido um conjunto de ações caso a chave não esteja no cadeado correspondente. Essa verificação é realizada através do posicionamento da chave (ao final do bloco pelas variáveis x e y). O segundo bloco trata-se da verificação de cada um dos cadeados, que podem ser identificados por “GAG”, “ADA”, “DGA” e “DAG”(sendo a última possibilidade, identificado na cláusula “else” desse bloco). Assim como as chaves, os blocos também são localizados através de seus posicionamentos (identificados pelas variáveis “x” e “y”). É importante notar que, no segundo bloco é sempre realizada a chamada do primeiro bloco, que é referente a verificação da “Chave errada”. E após isso temos o terceiro bloco que retorna a chave para a posição inicial após realizar a tentativa de abertura do cadeado.

Figura 45 - Bloco com os comandos da chave “771”



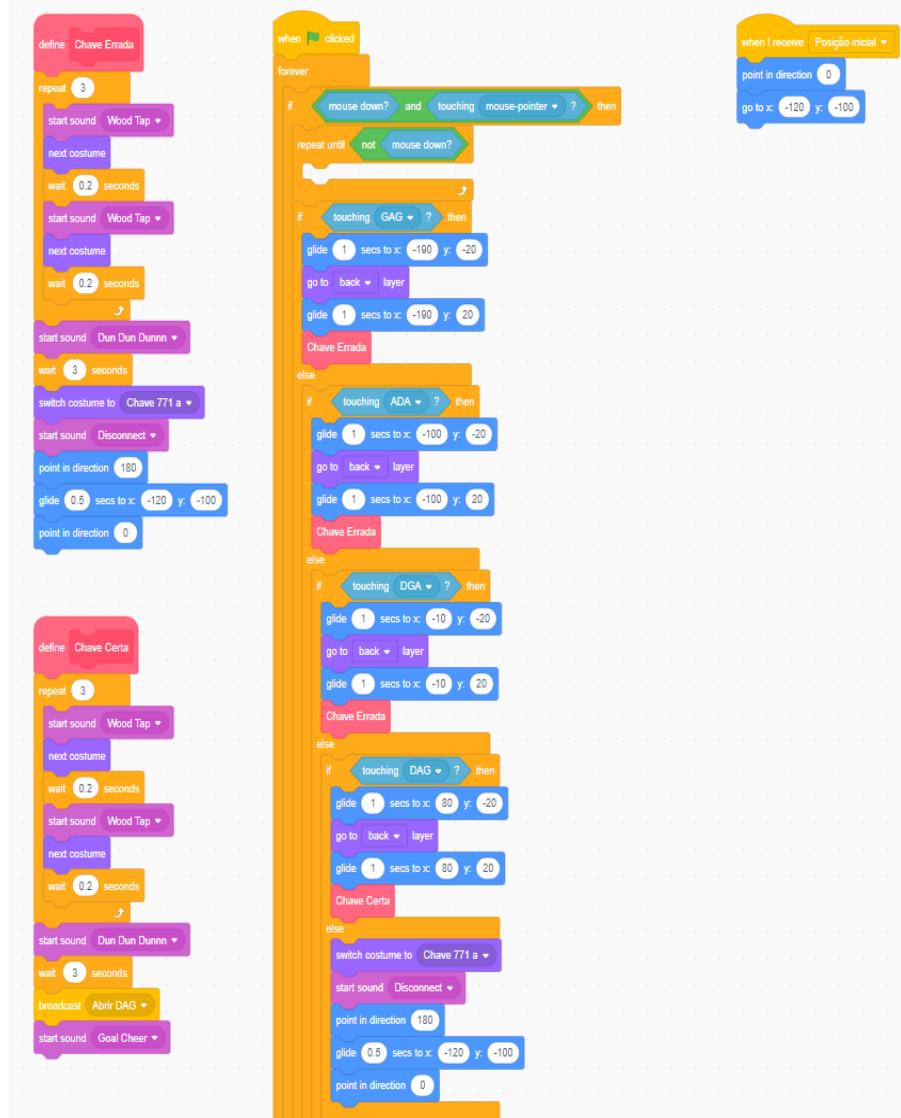
Fonte: Autora

Como mencionado anteriormente, a cada uma das chaves é atrelado um bloco de código que possibilita a realização das ações para que o problema seja resolvido. Portanto, na Figura 46 são demonstrados os blocos correspondentes a chave “417”. No primeiro bloco, que podemos definir por “Chave Errada” é definido um conjunto de ações caso a chave não esteja no cadeado correspondente. Essa verificação é realizada através do posicionamento da chave (ao final do bloco pelas variáveis x e y). Além disso, temos um bloco abaixo que é correspondente a “Chave Certa”, onde caso essa chave seja colocada no cadeado “DAG” o mesmo deve ser aberto, e essa verificação é realizada através da última cláusula do segundo bloco.

Esse segundo bloco trata-se da verificação de cada um dos cadeados, que podem ser identificados por “GAG”, “ADA”, “DGA” e “DAG” (sendo a última possibilidade, contendo a verificação para a chave certa conforme já mencionado). Assim como as chaves, os blocos também são localizados através de seus posicionamentos (identificados pelas variáveis “x” e “y”). É importante

notar que, nesse segundo bloco é sempre realizada a chamada do primeiro bloco, que é referente a verificação da “Chave errada”, com exceção da “Chave Certa”. E após isso temos o terceiro bloco que retorna a chave para a posição inicial após realizar a tentativa de abertura do cadeado.

Figura 46 - Bloco com os comandos da chave “417”

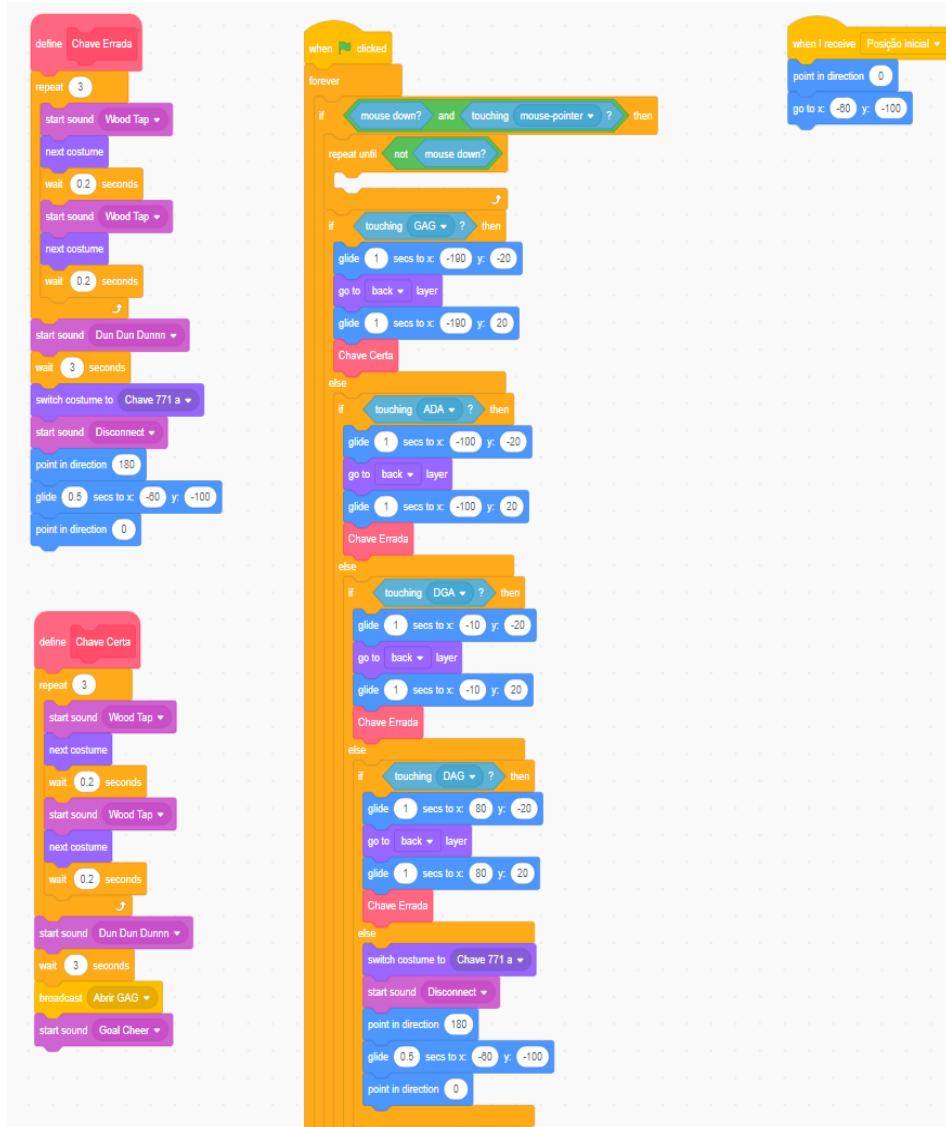


Fonte: Autora

Ainda seguindo o mesmo raciocínio, a cada uma das chaves é atrelado um bloco de código que possibilita a realização das ações para que o problema seja resolvido. Portanto, na Figura 47 são demonstrados os blocos correspondentes a chave “717”. No primeiro bloco, que podemos definir por “Chave Errada” é definido um conjunto de ações caso a chave não esteja no cadeado correspondente. Essa verificação é realizada através do posicionamento da chave (ao final do bloco pelas variáveis x e y). Além disso, temos um bloco abaixo que é correspondente a “Chave Certa”, onde caso essa chave seja colocada no cadeado “ADA” o mesmo deve ser aberto, e essa verificação é realizada através da última cláusula do segundo bloco. Esse segundo bloco trata-se da verificação de cada um dos cadeados, que podem ser identificados por “GAG”, “ADA”, “DGA” e “DAG” (sendo a segunda possibilidade, contendo a verificação para a chave certa conforme já mencionado). Assim como as chaves, os blocos também são localizados através

de seus posicionamentos (identificados pelas variáveis “x” e “y”). É importante notar que, nesse segundo bloco é sempre realizada a chamada do primeiro bloco, que é referente a verificação da “Chave errada”, com exceção da “Chave Certa”. E após isso temos o terceiro bloco que retorna a chave para a posição inicial após realizar a tentativa de abertura do cadeado.

Figura 47 - Bloco com os comandos da chave “717”

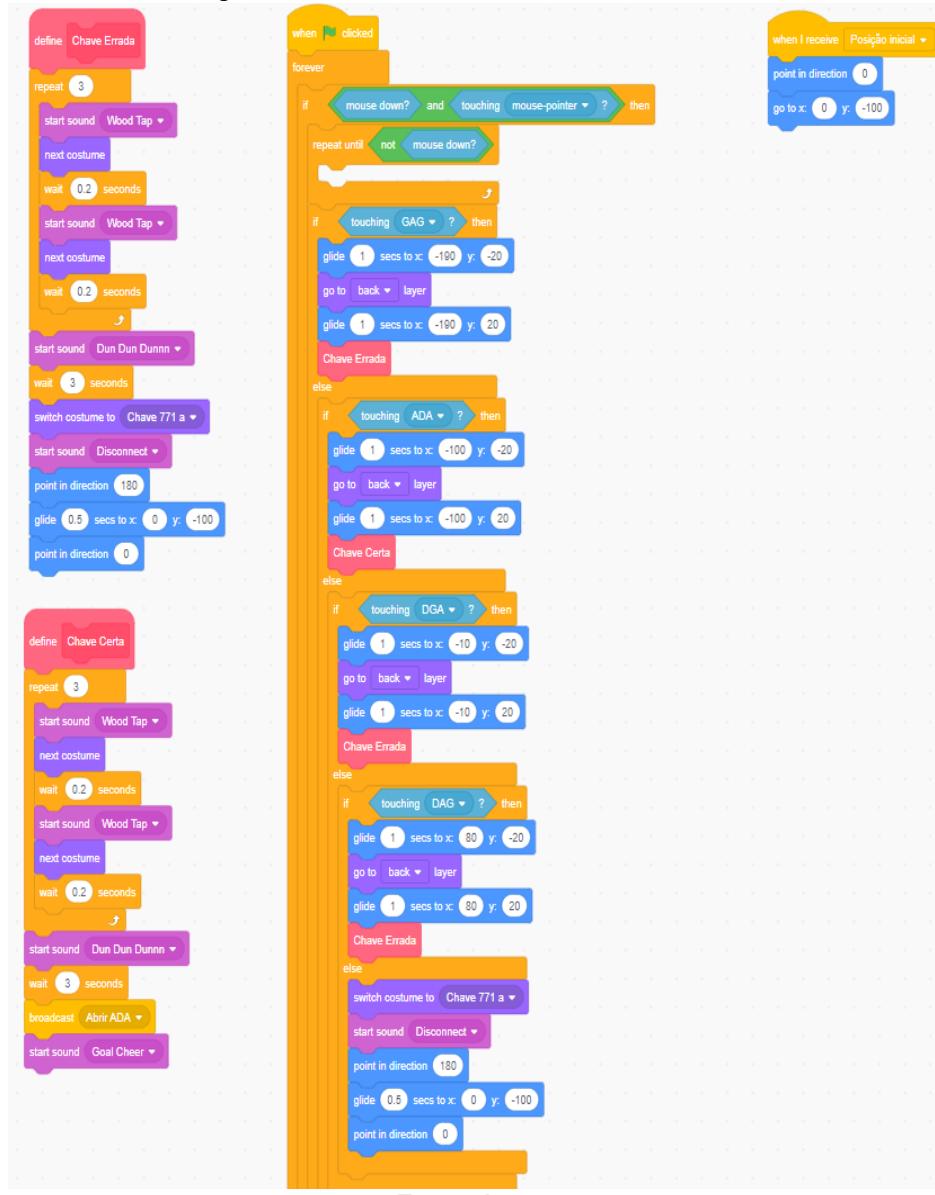


Fonte: Autora

Para finalizar a lógica atrelada às chaves, na Figura 48 são demonstrados os blocos correspondentes a chave “141”. No primeiro bloco, que podemos definir por “Chave Errada” é definido um conjunto de ações caso a chave não esteja no cadeado correspondente. Essa verificação é realizada através do posicionamento da chave (ao final do bloco pelas variáveis x e y). Além disso, temos um bloco abaixo que é correspondente a “Chave Certa”, onde caso essa chave seja colocada no cadeado “DGA” o mesmo deve ser aberto, e essa verificação é realizada através da última cláusula do segundo bloco. Esse segundo bloco trata-se da verificação de cada um dos cadeados, que podem ser identificados por “GAG”, “ADA”, “DGA” e “DAG” (sendo a terceira possibilidade, contendo a verificação para a chave certa conforme já mencionado). Assim como as chaves, os blocos também são localizados através de seus posicionamentos (identificados pelas variáveis “x” e “y”). É importante

notar que, nesse segundo bloco é sempre realizada a chamada do primeiro bloco, que é referente a verificação da “Chave errada”, com exceção da “Chave Certa”. E após isso temos o terceiro bloco que retorna a chave para a posição inicial após realizar a tentativa de abertura do cadeado.

Figura 48 - Bloco com os comandos da chave “141”



Fonte: Autora

Anteriormente foi exposta a lógica utilizada para as chaves, a seguir será demonstrada a lógica utilizada para os cadeados. De acordo com a Figura 49, os dois primeiros blocos são referentes a verificação se o cadeado está fechado ou aberto. E o último bloco é para verificar se a chave que está sendo colocada é a chave correta, ou seja, a chave que abre esse cadeado, e nesse caso a chave correspondente é a “717”, para isso é chamado o bloco que já foi criado e explicado anteriormente: o bloco que diz respeito ao raciocínio utilizado para verificação do cadeado “GAG” com a chave “717”.

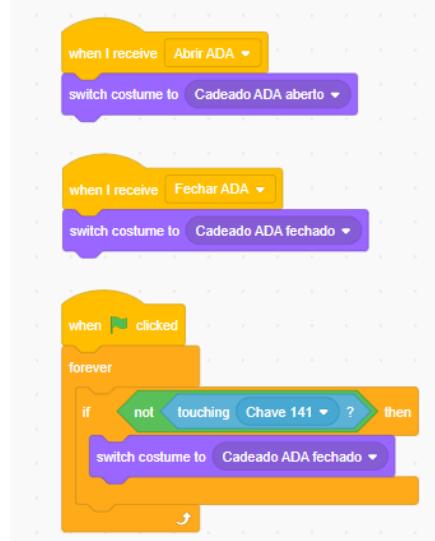
Figura 49 - Bloco com os comandos do cadeado “GAG”



Fonte: Autora

De acordo com a Figura 50, os dois primeiros blocos são referentes a verificação se o cadeado está fechado ou aberto. E o último bloco é para verificar se a chave que está sendo colocada é a chave correta, ou seja, a chave que abre esse cadeado, e nesse caso a chave correspondente é a “141”, para isso é chamado o bloco que já foi criado e explicado anteriormente: o bloco que diz respeito ao raciocínio utilizado para verificação do cadeado “ADA” com a chave “141”.

Figura 50 - Bloco com os comandos do cadeado “ADA”



Fonte: Autora

Na Figura 51 é possível verificar que os dois primeiros blocos são referentes a verificação se o cadeado está fechado ou aberto. E o último bloco é para verificar se a chave que está sendo colocada é a chave correta, ou seja, a chave que abre esse cadeado, e nesse caso a chave correspondente é a “417”, para isso é chamado o bloco que já foi criado e explicado anteriormente: o bloco que diz respeito ao raciocínio utilizado para verificação do cadeado “DAG” com a chave “417”.

Figura 51 - Bloco com os comandos do cadeado “DAG”



Fonte: Autora

Na Figura 52 é possível verificar que os dois primeiros blocos são referentes à verificação se o cadeado está fechado ou aberto. E o último bloco é para verificar se a chave que está sendo colocada é a chave correta, ou seja, a chave que abre esse cadeado, e nesse caso a chave correspondente é a “471”, para isso é chamado o bloco que já foi criado e explicado anteriormente: o bloco que diz respeito ao raciocínio utilizado para verificação do cadeado “DGA” com a chave “471”.

Figura 52 - Bloco com os comandos do cadeado “DGA”



Fonte: Autora

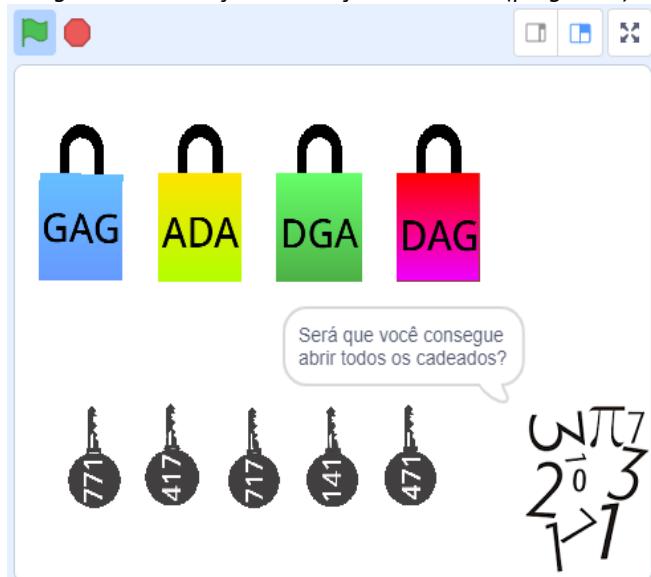
Além disso, é importante destacar que a chave “771” é a única que não contém o bloco “Chave Certa” porque é a única chave que não abre nenhum dos cadeados.

Após construída a solução no Scratch, que trabalha a verificação de chaves para abertura de cadeados tendo a solução do problema através do método de

combinação e contagem é possível realizar a execução dessa solução de acordo com o ilustrado nas figuras a seguir.

De acordo com a Figura 53 podemos verificar a execução do bloco de perguntas que tem como objetivo guiar o aluno a entender o problema e posterior solução.

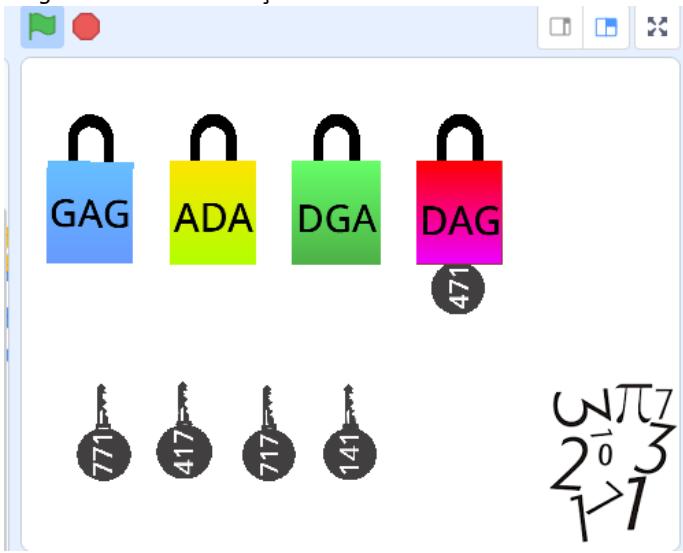
Figura 53 - Execução da solução no Scratch (perguntas)



Fonte: Autora

A Figura 54 demonstra o resultado quando é realizada uma tentativa em que a chave não corresponde àquele cadeado. Nesse caso, os blocos explicados anteriormente (“Chave certa”, “Chave errada” e dos cadeados) são verificados e o cadeado não é aberto.

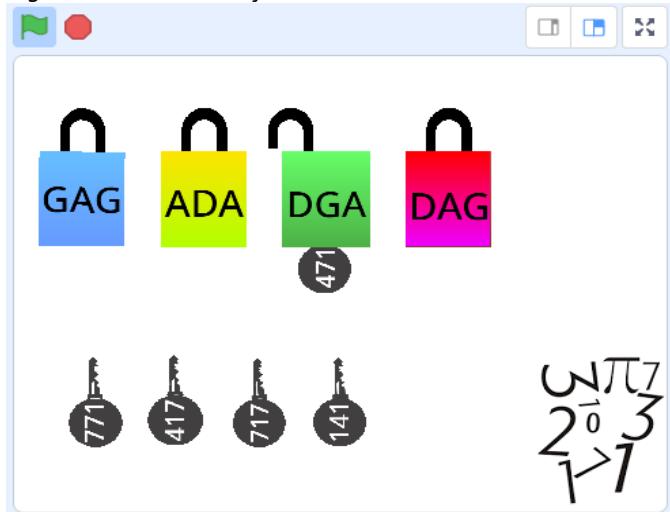
Figura 54 - Demonstração de uma tentativa de chave errada



Fonte: Autora

A Figura 55 demonstra o resultado quando é realizada uma tentativa em que a chave corresponde àquele cadeado. Nesse caso, os blocos explicados anteriormente (“Chave certa”, “Chave errada” e dos cadeados) são verificados e o cadeado é aberto.

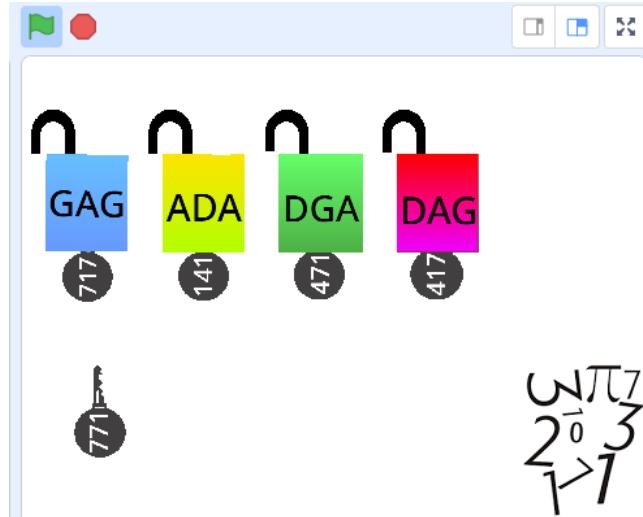
Figura 55 - Demonstração de uma tentativa de chave correta



Fonte: Autora

Após tentativas com as combinações de chaves e cadeados, pode ser visualizado na Figura 56 a resposta final do problema com todas as chaves correspondentes.

Figura 56 - Resposta final



Fonte: Autora

A solução completa no *Scratch* pode ser acessada através do seguinte link:
<https://scratch.mit.edu/projects/610717909/>

Nesse passo é esperado que os alunos questionem as etapas de montagem do algoritmo disponibilizado, tanto quanto as cláusulas estruturais quanto ao raciocínio utilizado para a solução. E para cada questionamento, o professor deve realizar explicação relacionando cada linha de código com situações práticas para que a implementação se torne cada vez mais parte das soluções que forem desenvolver para os mais diversos problemas que compreendem situações do cotidiano.

ANEXO E – Questão 3 - PIPA

Júlia e Dudu são irmãos e resolveram construir uma pipa com a ajuda do pai deles. Eles tinham papéis de 3 cores diferentes (azul, laranja e amarelo) para fazer a pipa. O modelo que eles querem construir tem 5 partes, como representado abaixo (Figura 57):

Figura 57 - Pipa ilustrativa



Fonte: OBMEP

Porém, eles querem que as partes que se tocarem na pipa nunca tenham a mesma cor. Quantos tipos diferentes de pipa eles podem construir?

PASSO 1

Primeiramente, apresente o problema aos alunos e explique a resolução matemática. Para essa questão temos a seguinte resolução de acordo com o Guia “Construindo Pipas”:

- Usando 3 cores, eles podem construir a pipa das seguintes maneiras (Figura 58):

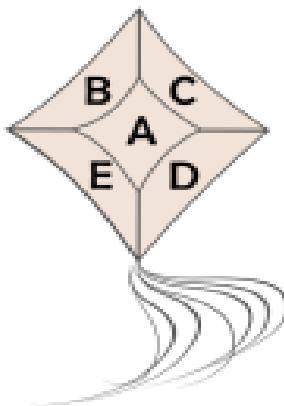
Figura 58 - Possibilidades de pipas



Fonte: BARRIENTOS et al.

- Júlia e Dudu têm papéis de 3 cores (azul, laranja e amarelo) para construir uma pipa. Mas eles querem que, as partes que se tocarem na pipa nunca tenham a mesma cor. Nomearemos cada parte da pipa como A, B, C, D e E, conforme ilustrado ao lado (Figura 59).

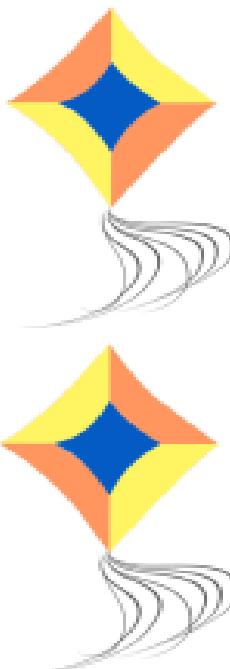
Figura 59 - Identificação dos espaços da pipa



Fonte: BARRIENTOS et al.

- Observemos que a parte interna da pipa, a parte A, pode ser da cor azul, amarela ou laranja.
- Se A for da cor azul, então B pode ser laranja ou amarelo. B não pode ser azul, já que 2 partes da pipa que se tocam não podem ser da mesma cor.
- Sendo B da cor laranja, então C e E só podem ser da cor amarela, e, assim, D deve ser da cor laranja.
- Agora, sendo B da cor amarela, então C e E só podem ser da cor laranja, e D deve ser da cor amarela (Figura 60).

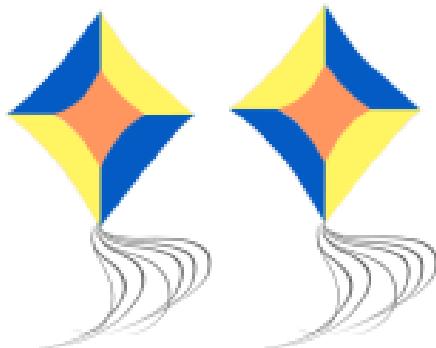
Figura 60 - Raciocínio (passo 1)



Fonte: BARRIENTOS et al.

- Se A for da cor laranja, então B pode ser da cor azul ou amarela. Análogo ao caso anterior, Júlia e Dudu também podem construir a pipa como mostrado abaixo (Figura 61).

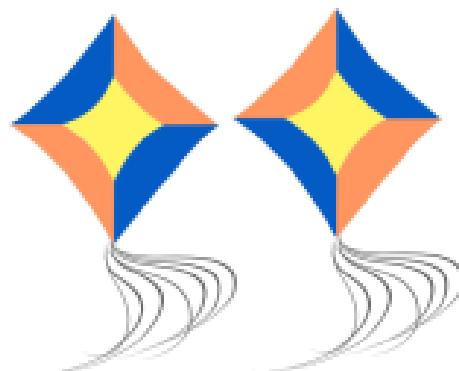
Figura 61 - Raciocínio (passo 2)



Fonte: BARRIENTOS et al.

- Se A for da cor amarela, então B pode ser azul ou laranja. Ainda semelhante ao primeiro caso, Júlia e Dudu também possuem mais duas maneiras de construir a pipa, sendo elas representadas nas imagens abaixo (Figura 62).

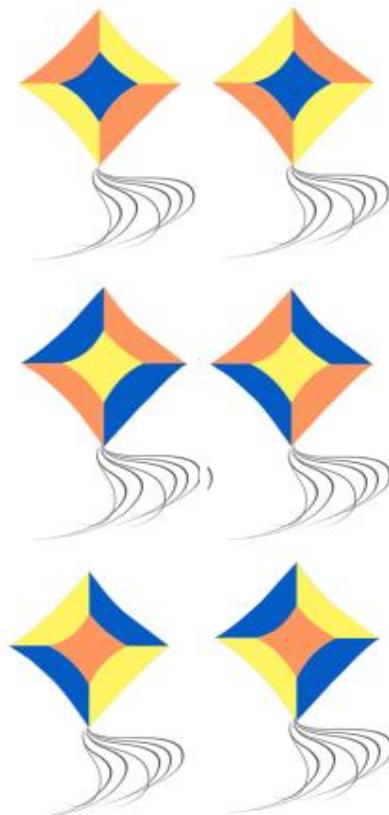
Figura 62 - Raciocínio (passo 3)



Fonte: BARRIENTOS et al.

- Portanto, usando 3 cores, eles podem construir a pipa das seguintes maneiras (Figura 63).

Figura 63 - Resposta das possibilidades



Fonte: BARRIENTOS et al.

Portanto, a resposta é: 6 modos.

PASSO 2

- Após a resolução matemática, explique aos alunos que quando identificamos quais são as cores disponíveis e as regras para as combinações, ao invés de tentar encontrar a solução focando em todos os elementos apresentados pelo problema, é utilizada a estratégia de dividir o problema em partes menores, ou seja, entender a regra de que cores iguais não podem estar lado-a-lado.
- Nesse passo, é possível identificar o Pilar da Decomposição, mas explique aos alunos o conceito do Pilar de Decomposição, sem nomear o Pilar, pois, a intenção é que os conceitos estejam dissolvidos nas situações do dia a dia.
- Com relação a decomposição, explicar aos alunos que está presente no momento da separação das cores que devem ser colocadas em cada um dos espaços da pipa. Ou seja, quando começam a separar cada uma das partes e depois preencher com cada uma das três cores disponíveis, sempre tendo em mente a regra de que cores iguais não podem se tocar.
- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e as relações existentes entre as cores e a partir disso aplicado o conceito do método de contagem e análise combinatória.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.

- Para o caso do reconhecimento de padrões, explicar para os alunos que é aplicado quando a regra de que cores iguais não podem se tocar é abstraída. Por exemplo:
 - Para a opção de utilização da cor amarela e laranja, irão ocupar 4 espaços, sendo que dois espaços consecutivos não podem ser preenchidos com a mesma cor, e nesse caso, ao realizar esse preenchimento, a cor do espaço interior só pode ser a azul.
 - O mesmo acontece quando escolhemos preencher os espaços com laranja e azul, sendo o interior com amarelo.
 - Também podemos aplicar o mesmo raciocínio quando escolhemos amarelo e azul, sendo o interior laranja.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam os conceitos de análise combinatória e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado.
- **PASSO 3**
 Com relação ao problema do exercício em questão, explique a decomposição passo-a-passo, ou seja: o problema inteiro trata-se de encontrar a palavra que está escrita no último cadeado para descobrir qual é a chave que o abre, o que o torna completo para ser resolvido de uma só vez. Para isso deve ser quebrado em partes menores para facilitar a solução.
- Explicar para os alunos detalhando a pintura dos espaços de cada uma das possibilidades das pipas:
 - De acordo com a Figura 63, podemos verificar 6 modos diferentes de colorir.
 - Pois, para cada uma dessas 3 possibilidades, devemos multiplicar por 2, pois, cada uma delas oferece a opção de “espelhar”, permitindo que seja preenchido com o mesmo raciocínio, mas invertendo as posições.

PASSO 4

- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão, as correspondências devem ser executadas com o objetivo de aplicar o método de análise combinatória.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam os conceitos de combinação e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado, através dos exemplos relacionados com reconhecimento de padrões:
 - i. Quando entendem que como a regra menciona que cores iguais não podem se tocar, logo sempre teremos duas das cores ocupando espaços opostos
 - ii. Identificação que para cada um dos modos teremos duas possibilidades
- Professor, note que, quando o aluno experimenta com as combinações, antes, ele pode desenvolver uma noção intuitiva da solução. Talvez ele até consiga reconhecer o padrão e reproduzi-lo em suas "brincadeiras". Se

isso acontecer, ótimo, pois quando ele for apresentado à solução do scratch, ele será capaz de ver sua intuição concretizada.

PASSO 5

- Peça para os alunos abrirem o Scratch e deixe que eles explorem todas as possibilidades, ambiente e funções disponíveis por cerca de 10 minutos.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem sobre cada uma das áreas e componentes disponíveis na ferramenta.
- Deve ser estimulado nos alunos a criação de um passo-a-passo. Para isso, na lousa comece a criação do passo-a-passo da solução pedindo aos alunos que construam juntamente, ou seja, conforme forem falando o professor vai colocando os passos na lousa e explicando o que acontece em cada um desses passos.
- Após montar a solução na lousa, peça para que os alunos tentem reproduzir a solução da lousa no Scratch utilizando os recursos que já conhecem.
- Estimule a curiosidade dos alunos exemplificando a criação de um bloco inicial no Scratch, como a exibição de uma frase inicial, por exemplo.

PASSO 6

- Após contato inicial dos alunos com o Scratch, pergunte se foi possível algum aluno encontrar a solução. Se sim, peça para que demonstre e reproduza a solução na frente de todos.
- Esse passo deve ser repetido para todos os alunos que conseguiram encontrar a solução com o objetivo de mostrar as diversas possibilidades de resolução.
- Ao solicitar para demonstrar a solução, pode ser que nem todos os alunos se sintam confortáveis. Para esses casos, peça para que esses alunos compartilhem o link de sua solução e você, como professor, exponha para o restante da turma.

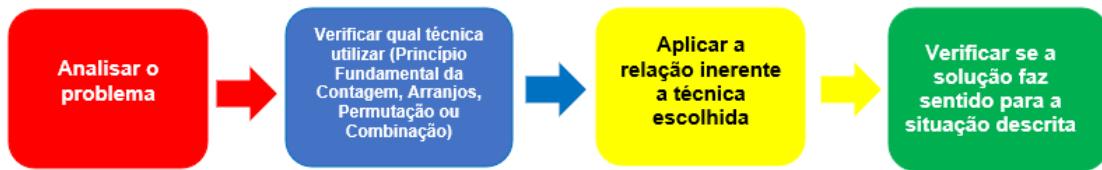
PASSO 7

- Explique que casos de exercícios que envolvem Métodos de Contagem e Probabilidade uma das possibilidades para resolução é utilizar a fórmula da análise combinatória que tem como função analisar e contar todas as combinações possíveis.
- Explique como o padrão é sempre utilizar o Princípio Fundamental da Contagem para fazer a análise das combinações possíveis de todas as cores disponíveis e suas possibilidades, sempre excluindo a possibilidade de cores repetidas estarem lado-a-lado.
- Nesse passo, explique aos alunos onde estamos utilizando um conceito matemático para ser implementado em um problema do dia a dia.
- Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.
- Retomar a exemplificação adotada no PASSO 3 para todas as opções de pipa, onde fica claro o raciocínio a ser utilizado para a resolução do problema.
- A abstração pode ser encontrada após o reconhecimento do padrão dito anteriormente, pois seguindo o raciocínio das cores que não podem se tocar, o aluno não precisará raciocinar alguma sequência, basta realizar as correspondências, abstraindo assim o conceito matemático.

PASSO 8

- Para solução de problemas que envolvem Método de Contagem e Probabilidade, mostre o seguinte algoritmo que permite que os alunos encontrem qualquer solução para esse problema (Figura 64).

Figura 64 - Algoritmo para resolução do problema



Fonte: Autora

- Nesse passo, explique aos alunos que estamos construindo um algoritmo, pois trata-se da construção de uma sequência de passos para se chegar a solução do problema. Novamente, explique sobre o Pilar de Algoritmos, sem nomear formalmente como um pilar.

PASSO 9

- Após apresentação do algoritmo demonstrando o “pensar computacional”, detalhe passo-a-passo a implementação desse problema no Scratch, consultando o “ANEXO F – Solução Scratch (Questão 3 - PIPA)”.
- Nesse passo, a exemplificação da solução no Scratch é importante e fundamental para o entendimento e aplicação da solução de forma prática. Pois, se traduz como uma maneira de ilustrar o problema de forma lúdica, levando os alunos a praticarem de forma concreta, permitindo a construção de forma concreta e prática, sem o auxílio de outros materiais.
- Ou seja, o Scratch é uma alternativa eletrônica que tem o objetivo de facilitar o aprendizado e a construção em sala de aula, trazendo também o feedback instantâneo e visual da solução que está sendo construída.

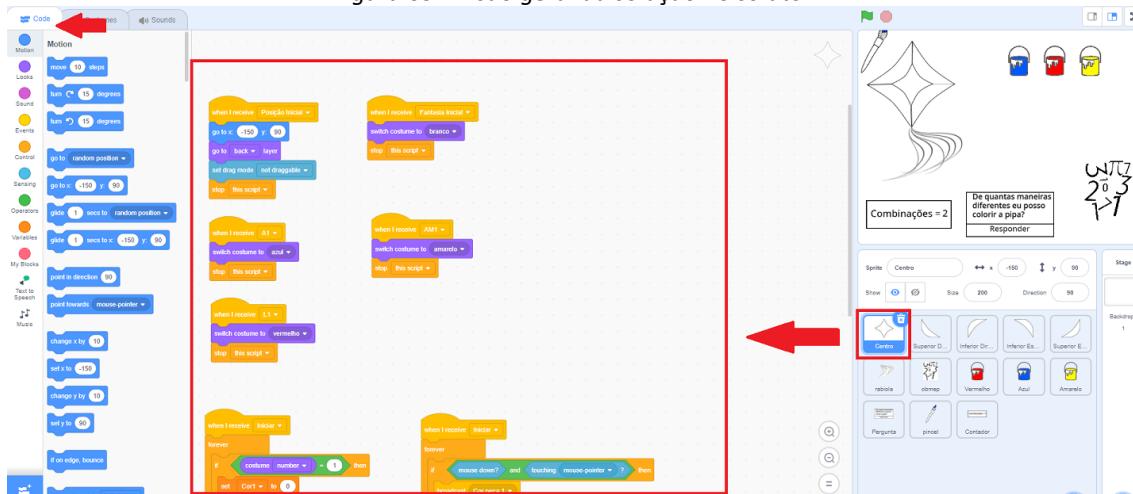
PASSO 10

- Com o objetivo de tornar a aprendizagem mais prática e concreta para os alunos, peça para que implementem um algoritmo que calcule a quantidade de possibilidades que é possível pintar a pipa, ou seja, que apresentem uma solução para o problema, desenvolvidas pelos próprios alunos.
- Nesse passo, alguns alunos podem apresentar dificuldades ao construírem suas próprias soluções no Scratch devido a não familiaridade com as estruturas de programação.
- Por isso, é indicado que o professor retome a função de cada estrutura, resgatando o raciocínio para solução do problema e monte juntamente com o aluno alguns passos iniciais da solução construída no scratch explicando detalhadamente o motivo de cada uma das linhas de instrução.

ANEXO F – Solução Scratch (Questão 3 - PIPA)

Ao clicar em cada uma das figuras utilizadas no problema, é possível na aba “Código” visualizar o bloco de programação atrelado a cada uma delas, assim como demonstrado na Figura 65.

Figura 65 - Visão geral da solução no scratch



Fonte: Autora

Na Figura 66 é possível visualizar a construção dos elementos visuais, sendo assim, a construção de cada um dos baldes e partes da pipa.

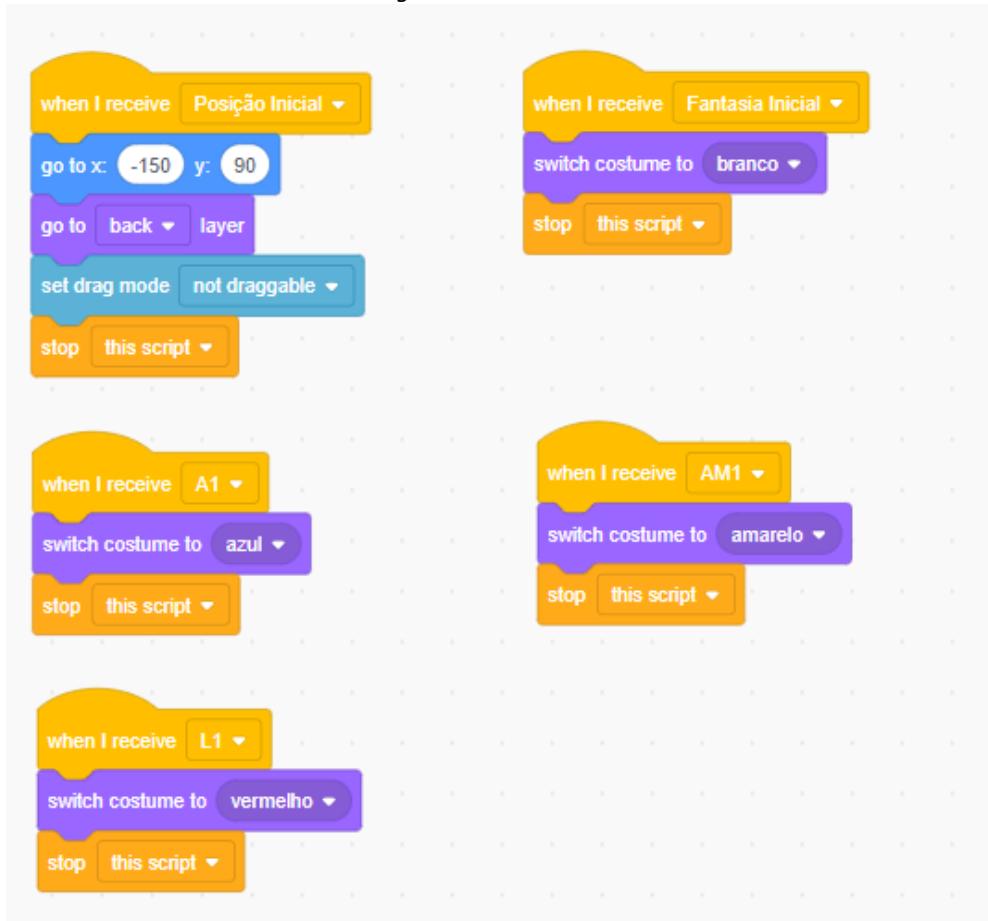
Figura 66 - Construção do balde de tinta vermelha



Fonte: Autora

De acordo com a Figura 67, podemos identificar o bloco geral que contém as chamadas para todas as demais verificações que devem ser realizadas nessa solução. Onde no primeiro bloco é possível identificar a posição inicial do pincel e no bloco ao lado o status inicial da pipa, ou seja, com todas as partes, sem pintura alguma. Nos demais blocos da Figura 67, é possível visualizar a chamada para os baldes com as tintas azul, amarelo e vermelho, que contém ações específicas.

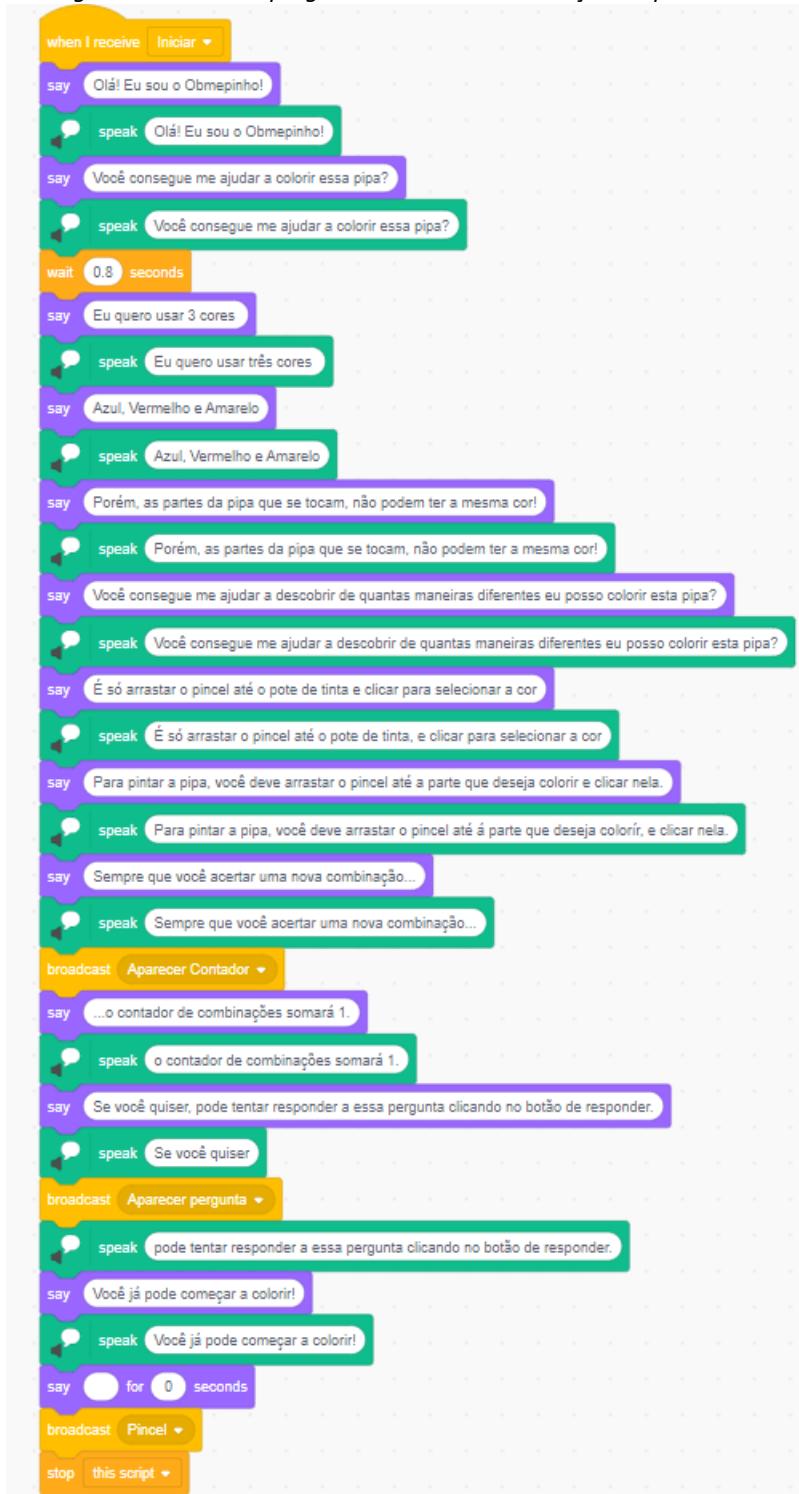
Figura 67 - Bloco Geral



Fonte: Autora

Na Figura 68, é possível visualizar as frases e perguntas para que se possa entender a situação problema e orientar os próximos passos para que a solução seja executada. Além disso, são incluídas ações para contador e pincel que são elementos participantes da solução. O contador irá armazenar a quantidade de tentativas corretas e o pincel servirá para indicar a área da pipa que deve ser pintada com uma das cores disponíveis.

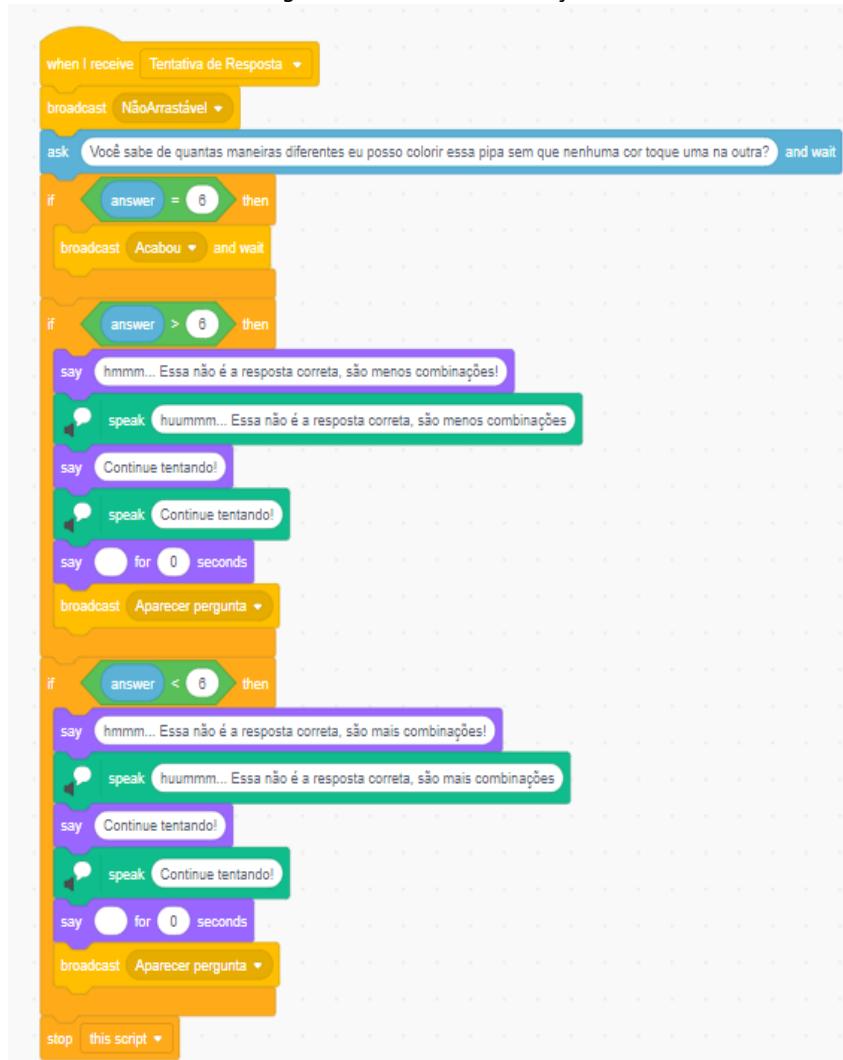
Figura 68 - Frases e perguntas iniciais de orientação ao problema



Fonte: Autora

Na Figura 69 é possível verificar o bloco que realiza a verificação das tentativas de respostas. Ou seja, a cada possibilidade de combinação de cores dos espaços em branco da pipa que esteja de acordo com as regras, um novo ponto deve ser inserido ao contador. Também é possível identificar as frases que servirão de resposta caso a combinação inserida não esteja de acordo com os requisitos estabelecidos.

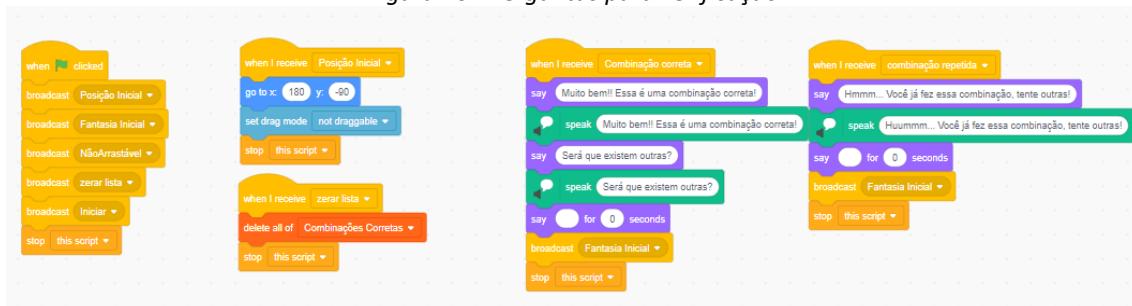
Figura 69 - Frases de interação



Fonte: Autora

A seguir (Figura 70) é mostrado um trecho do código onde há uma interação entre o acerto de uma possibilidade e a continuidade das demais possibilidades. Além disso, é possível visualizar no final de cada bloco que ao acertar ou não uma possibilidade a figura da pipa é “reiniciada” para que novas possibilidades possam ser pintadas.

Figura 70 - Perguntas para verificação



Fonte: Autora

Na Figura 71 é possível verificar a configuração quanto aos efeitos de som e tempo pelo qual a animação ficará disponível em tela, tanto para frases que dizem respeito a possibilidades de acerto quanto para frases que indiquem possibilidades erradas.

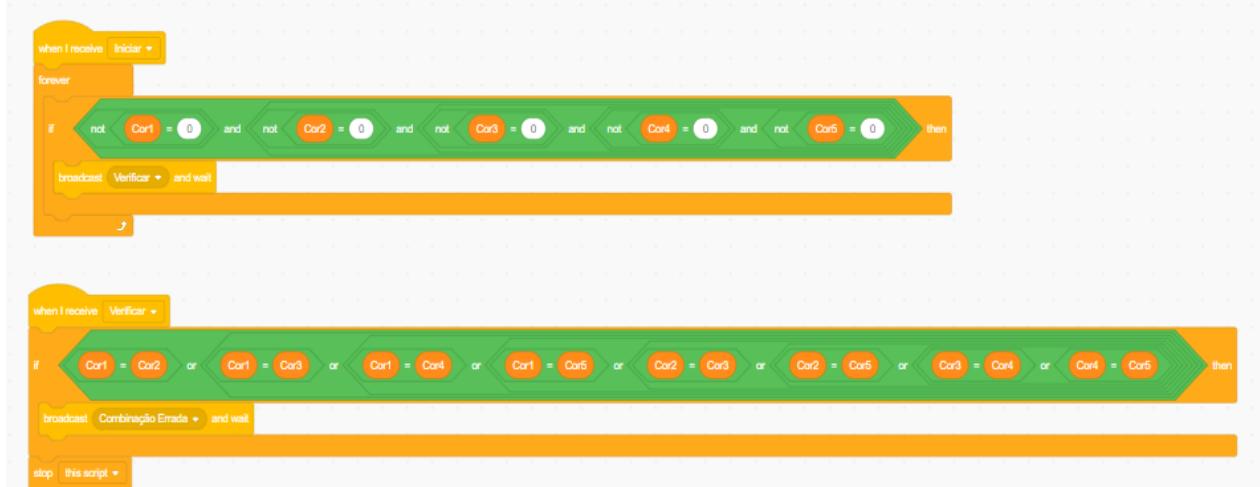
Figura 71 - Frases que indicam possibilidade de verificar solução completa



Fonte: Autora

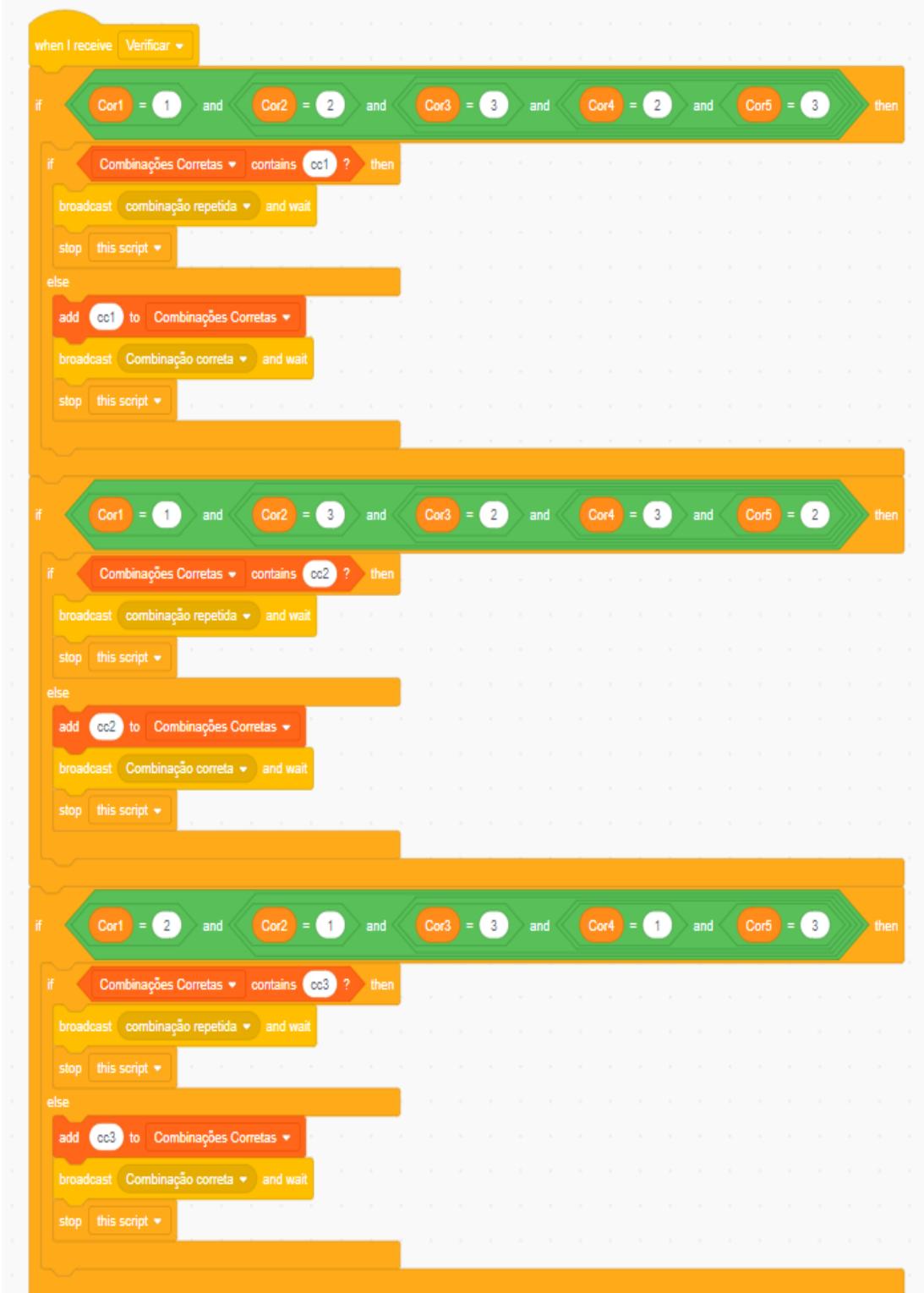
A seguir, nas Figura 72, 67 e 68 são demonstradas as verificações para as possibilidades de sequência de cores disponíveis para as opções fornecidas. Também é possível notar que as possibilidades são identificadas por: “Cor1”, “Cor2”, “Cor3”, “Cor4” e “Cor5”. E por isso, no início do bloco é chamada a verificação para uma dessas possibilidades, caso não seja nenhuma delas a execução chama o bloco “Combinação Errada”.

Figura 72 - Bloco com verificação das possibilidades



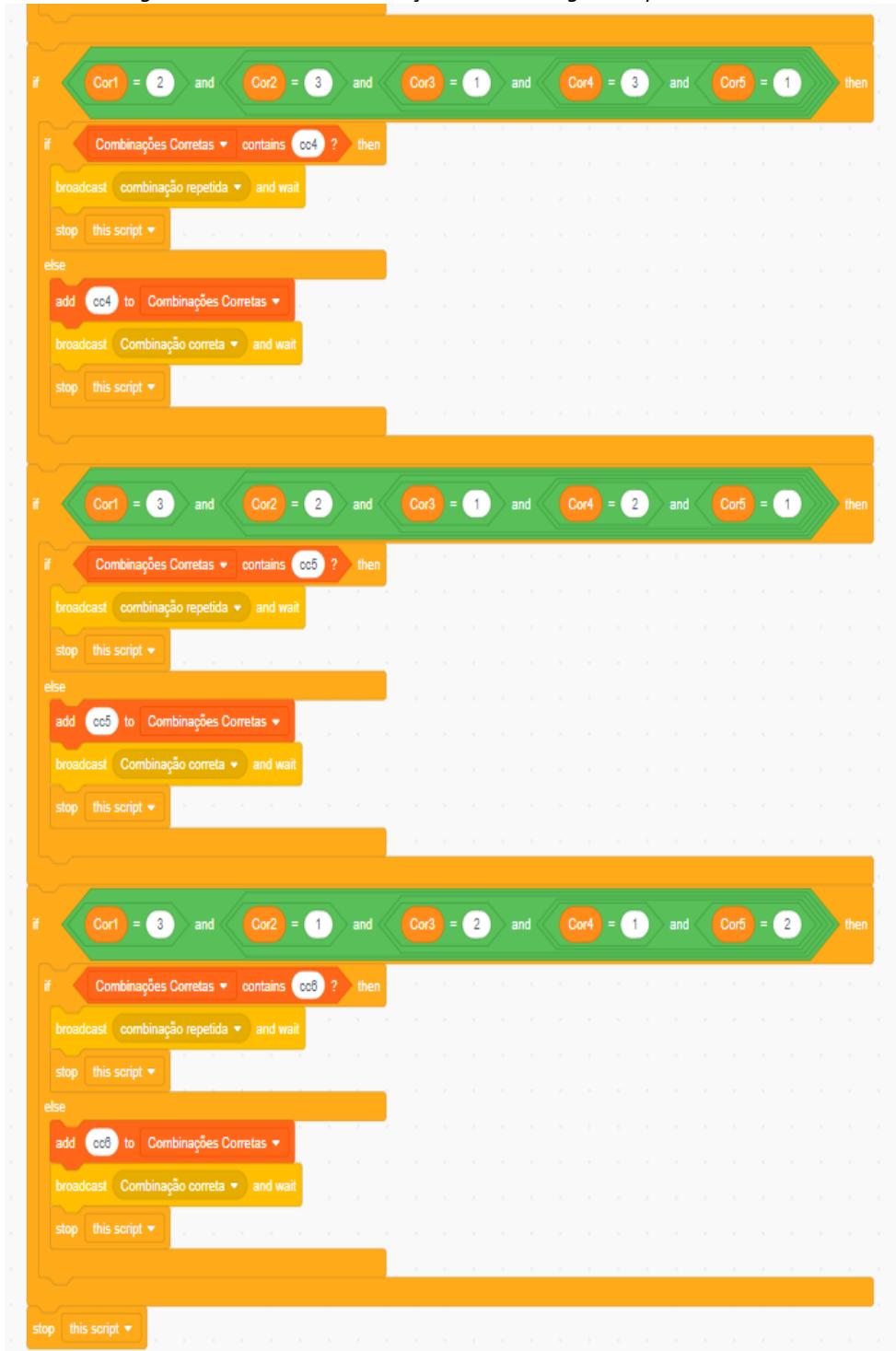
Fonte: Autora

Figura 73 - Bloco com montagem das possibilidades



Fonte: Autora

Figura 74 - Bloco de continuação com montagem de possibilidades

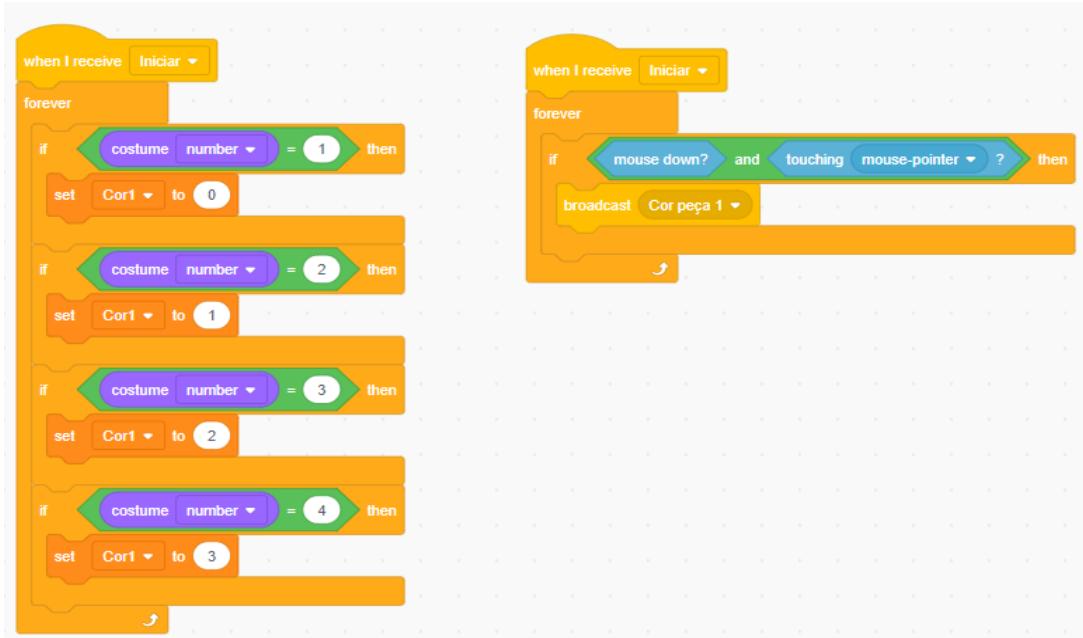


Fonte: Autora

No bloco a seguir (Figura 75) é demonstrada a localização dos espaços em branco da pipa. Nesse caso, quando o bloco for iniciado pela primeira ação, cada um dos espaços em branco passa a receber uma identificação para que depois sejam localizados e passem pela conferência de combinações. E no caso desse bloco, essa identificação está sendo realizada para a primeira ação, ou seja, a “Cor1”, por isso, no bloco existem as diferentes possibilidades de lugares que a “Cor1” pode estar localizada. Além disso, o bloco ao lado sinaliza

a localização do pincel, mostrando que o mesmo se encontra posicionado na “Cor1”.

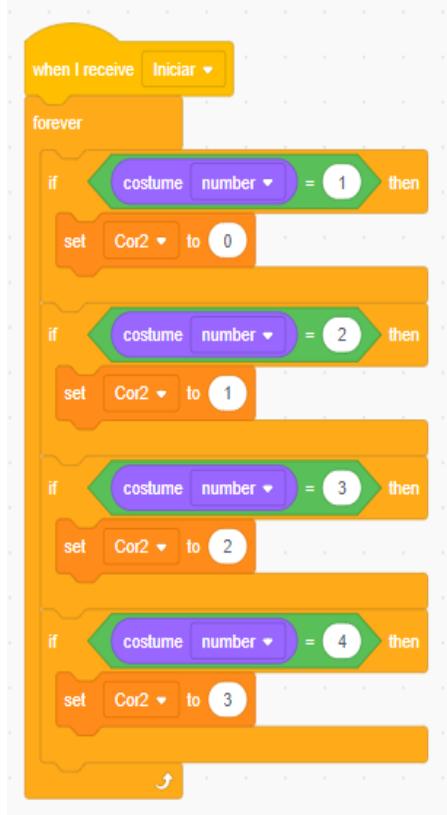
Figura 75 - Pipa



Fonte: Autora

Após identificada a localização da “Cor1”, ou seja, a peça que receberá a “Cor1” e qual será essa cor (azul, vermelho ou amarelo), o próximo bloco (Figura 76), demonstra a identificação da próxima cor, no caso, a “Cor2”, que também deve ser identificada para posterior localização. Na Figura 77, é encontrado o bloco para configuração da posição do pincel, indicando que essa posição corresponde ao segundo espaço com a configuração da “Cor2”.

Figura 76 - Configuração da “Cor2”



Fonte: Autora

Figura 77 - Configuração da posição do pincel na “Cor2”



Fonte: Autora

Na Figura 78, é demonstrado o bloco que contém a configuração da posição da rabiola na pipa. Ou seja, dentro da limitação do quadro no qual acontecem as ações, a rabiola ocupa a posição determinada pelas variáveis “x” e “y”. Além disso, a configuração do bloco também indica que a rabiola é um elemento que não é arrastável.

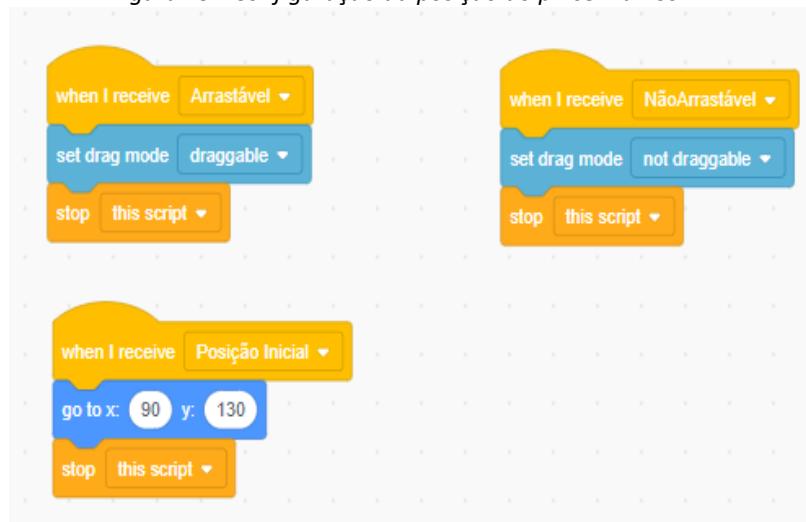
Figura 78 - Rabiola



Fonte: Autora

O bloco a seguir (Figura 79) contém as instruções referentes ao “balde de tinta vermelha”, indicando sua posição dentro do quadro através das variáveis “x” e “y”. Além disso, após clicar sobre ele o pincel assume a cor referente ao conteúdo do balde, no caso, “vermelho”.

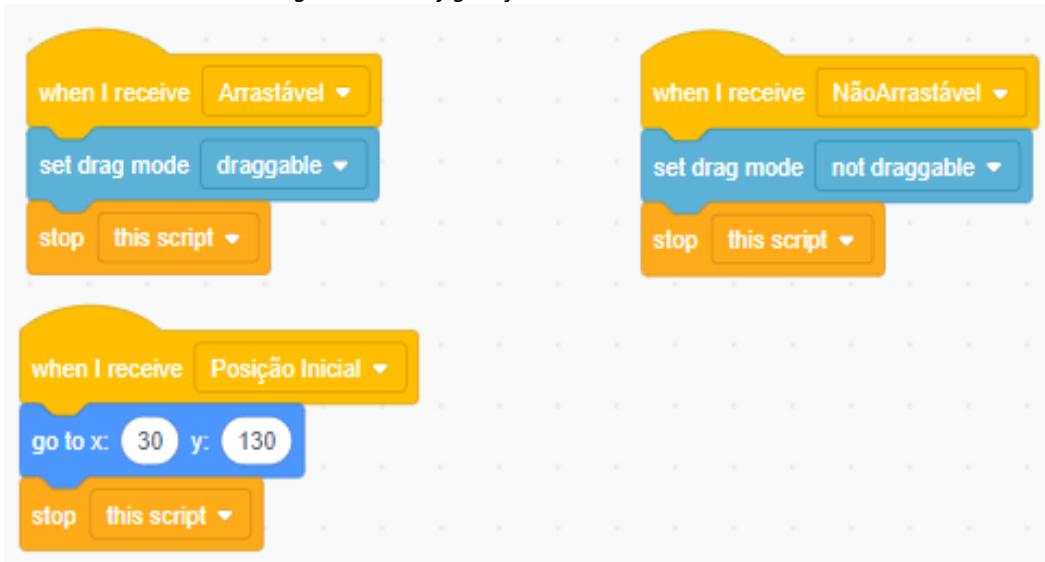
Figura 79 - Configuração da posição do pincel na “Cor2”



Fonte: Autora

O bloco a seguir (Figura 80) contém as instruções referentes ao “balde de tinta azul”, indicando sua posição dentro do quadro através das variáveis “x” e “y”. Além disso, após clicar sobre ele o pincel assume a cor referente ao conteúdo do balde, no caso, “azul”.

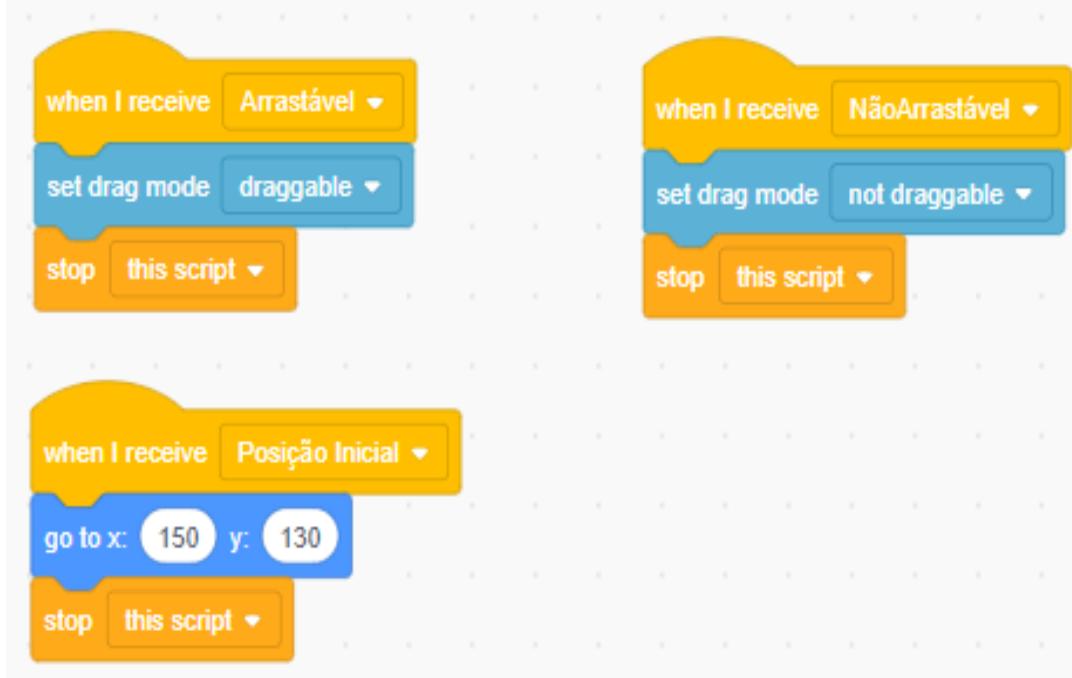
Figura 80 - Configuração do balde de tinta azul



Fonte: Autora

O bloco a seguir (Figura 81) contém as instruções referentes ao “balde de tinta azul”, indicando sua posição dentro do quadro através das variáveis “x” e “y”. Além disso, após clicar sobre ele o pincel assume a cor referente ao conteúdo do balde, no caso, “amarelo”.

Figura 81 - Configuração do balde de tinta amarelo

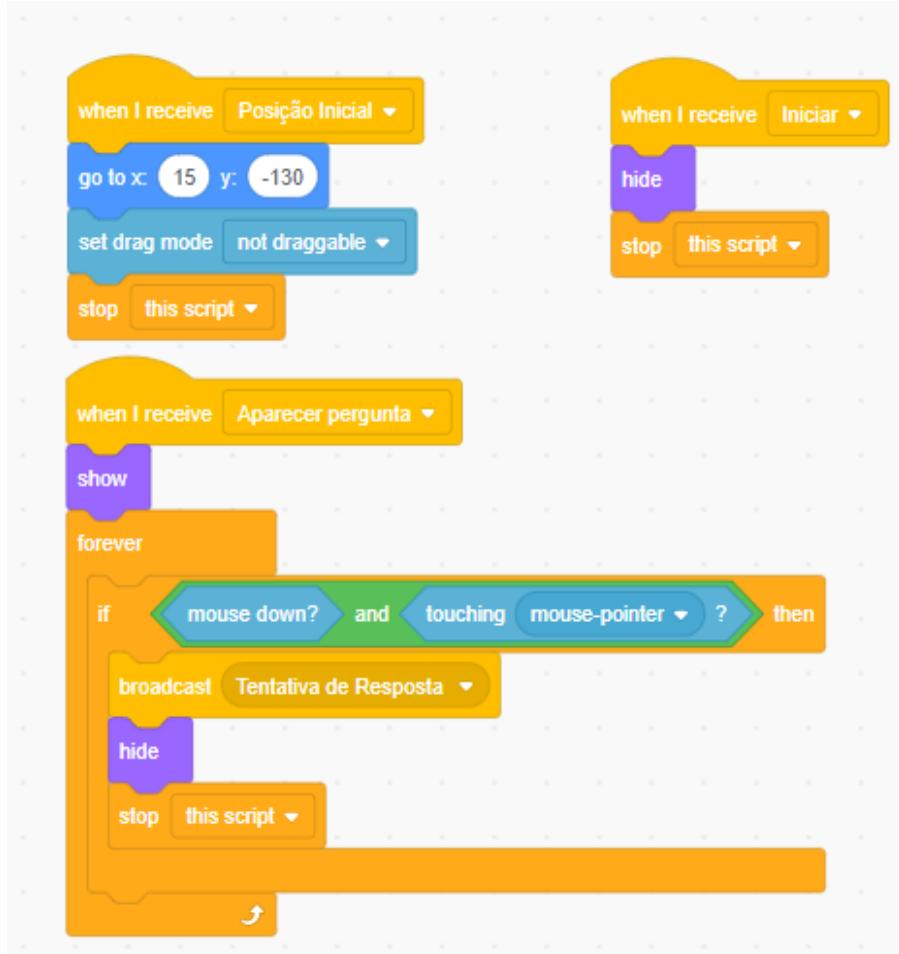


Fonte: Autora

No bloco a seguir (Figura 82), é demonstrada a configuração da pergunta que é feita para realização da tentativa de combinações. Nesse caso, é demonstrada a localização da pergunta no quadro através das variáveis “x” e “y” e que não deve ser arrastável. Além disso, é configurado que a pergunta deve aparecer na tela (através da ação “show”) e após iniciar as tentativas (identificada ação em

tela através da ação "touching") a pergunta deve desaparecer da tela (através da ação “hide”).

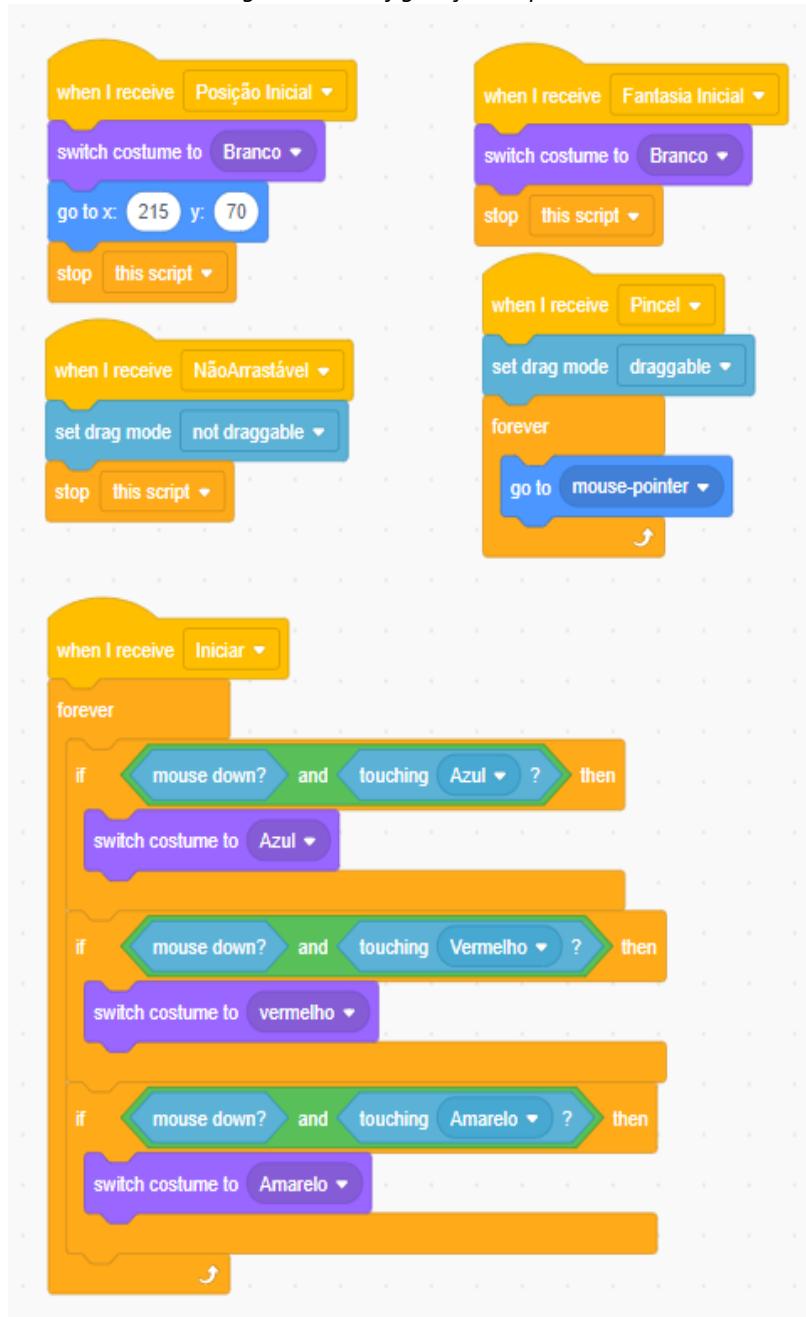
Figura 82 - Pergunta a cada tentativa



Fonte: Autora

De acordo com a Figura 83, pode ser verificada a configuração do pincel. É possível visualizar que a posição inicial do pincel é dada pelas variáveis “x” e “y” e que inicialmente encontra-se em branco, ou seja, sem tinta. Quando é permitido que as tentativas para pintura da pipa começam, o pincel torna-se arrastável para que possa assumir as cores “azul”, “vermelho” ou “amarelo” para colorir os espaços em branco da pipa. A troca de cores é identificada através do comando “switch costume” após ser identificada pelo comando “touching”, conforme demonstrado no bloco da figura abaixo.

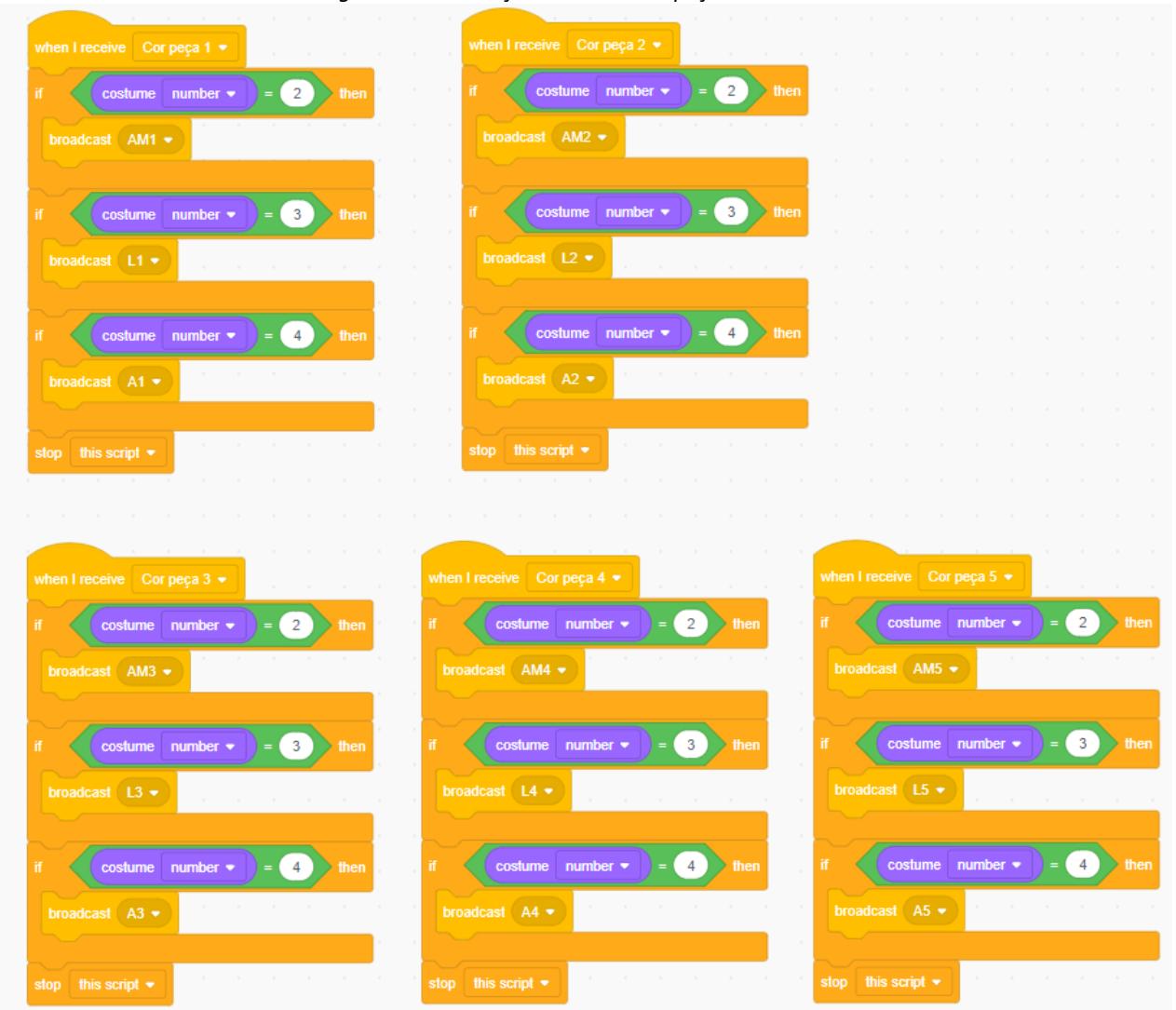
Figura 83 - Configuração do pincel



Fonte: Autora

A seguir, é demonstrado a atribuição de cores a cada uma das peças, sendo estas identificadas por “Cor peça 1”, “Cor peça 2”, “Cor peça 3”, “Cor peça 4” e “Cor peça 5”, em cada um dos 5 blocos detalhados na Figura 84. Além disso, o comando “costume” detalhe a cor que está sendo atribuída para a peça e onde essa peça está localizada, para que posteriormente, essa combinação de cores na localização que foram atribuídas seja verificada dentro das possibilidades permitidas.

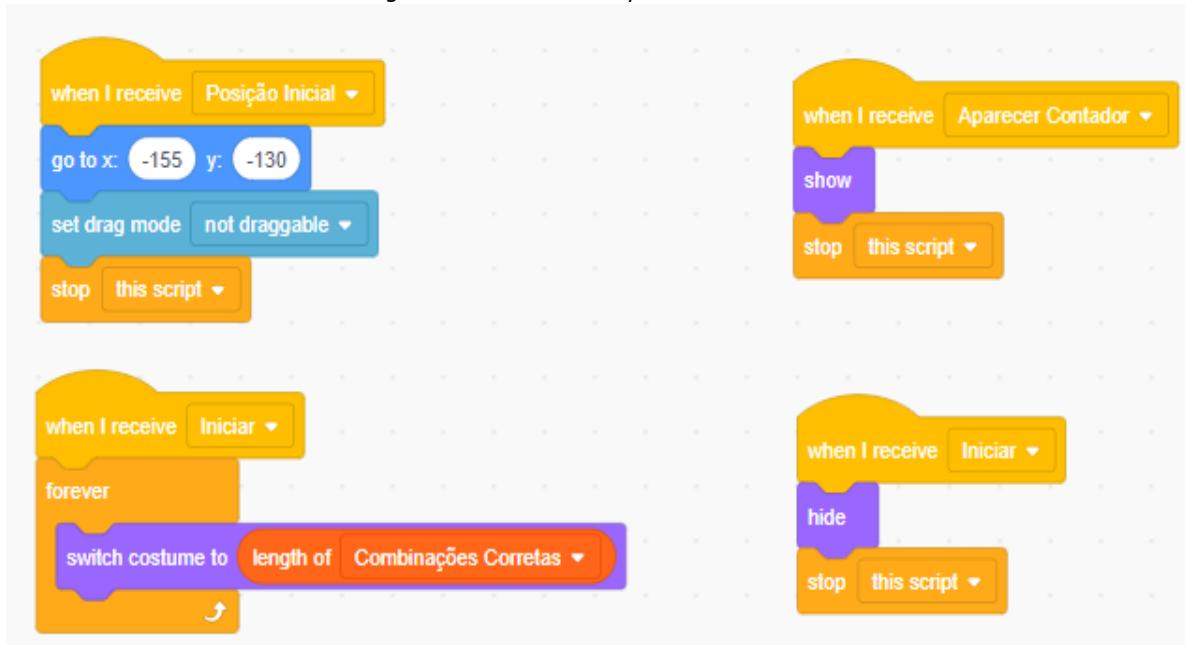
Figura 84 - Atribuição de cores nas peças



Fonte: Autora

A cada tentativa, é verificada se é uma possibilidade válida de acordo com a regra que partes com cores iguais não podem estar lado a lado na pintura da pipa. Se a tentativa for correta, é registrado um ponto no contador de possibilidades (quantidade de combinações). Na Figura 85, é possível visualizar as configurações para o Contador, que está localizado através das variáveis “x” e “y” e não é arrastável, ou seja, tem uma posição fixa. Além disso, ele aparece através do comando “show” quando a solução começa a ser executada, pois, anteriormente a isso o comando “hide” está sendo executado para que ele não apareça em tela. Também é possível observar por meio do comando “switch costume” que o placar vai sendo alterado a cada possibilidade válida através do gatilho do comando “length of” que contabiliza no contador “Combinações Corretas”.

Figura 85 - Contador de possibilidades



Fonte: Autora

Na Figura 86, é demonstrado o programa (solução construída) no *Scratch* já em execução com o detalhamento das instruções para utilização do pincel a fim de colorir a pipa com uma possibilidade válida.

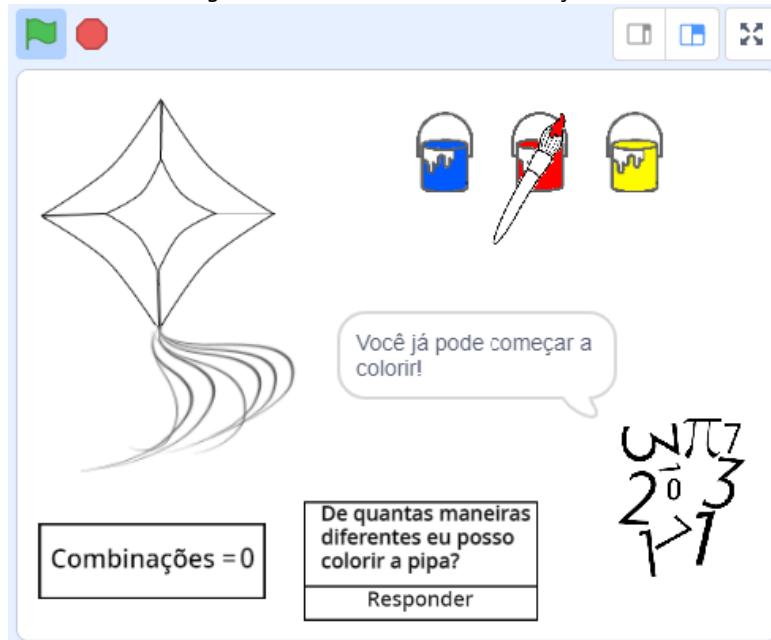
Figura 86 - Tela em execução com instruções



Fonte: Autora

A seguir, após as instruções passadas, o contador passa a aparecer em tela para que as possibilidades válidas passem a ser contabilizadas. Com isso, o pincel também é habilitado para que passe a assumir uma das cores e colorir os espaços em branco da pipa (Figura 87).

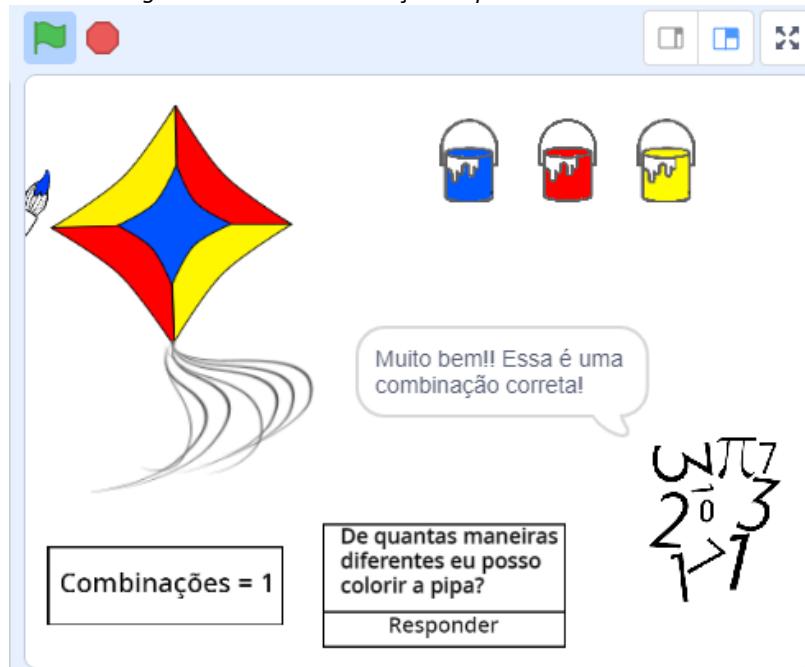
Figura 87 - Tela de início em execução



Fonte: Autora

Na Figura 88 é demonstrado a tela com uma das possibilidades corretas já executada e o contador tendo somando +1. Após isso, os espaços pintados da pipa são reiniciados (em branco) para que uma nova possibilidade seja pintada.

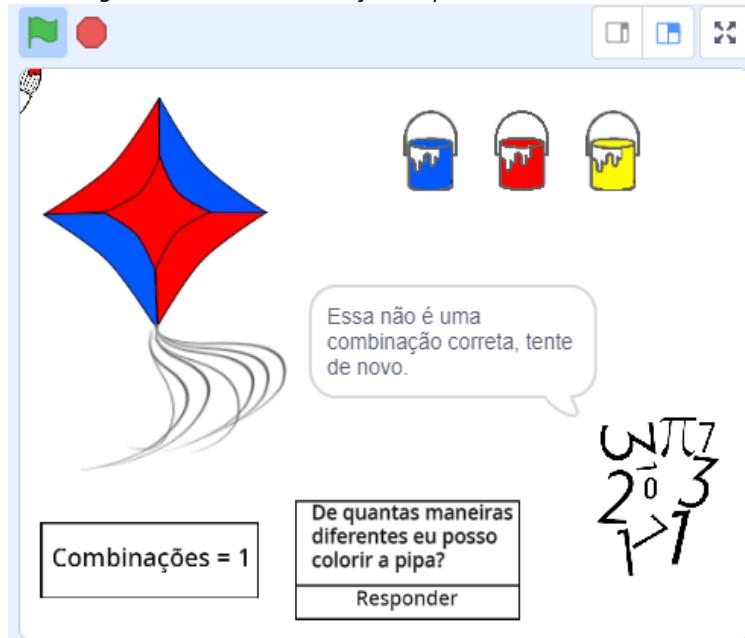
Figura 88 - Tela em execução de possibilidade correta



Fonte: Autora

A seguir é possível visualizar na Figura 89 um exemplo de uma possibilidade inválida, nesse caso, é exibida a mensagem indicando que se trata de uma possibilidade incorreta, não é somado ponto ao contador e a os espaços da pipa serão reiniciados para nova pintura.

Figura 89 - Tela em execução de possibilidade incorreta



Fonte: Autora

Na Figura 90 é demonstrado a tela com mais uma das possibilidades corretas já executada e o contador tendo somado +1, nesse caso, totalizando “Combinações = 2”. Após isso, os espaços pintados da pipa são reiniciados (em branco) para que uma nova possibilidade seja pintada.

Figura 90 - Tela em execução com contador



Fonte: Autora

A solução completa no *Scratch* pode ser acessada através do seguinte link:
<https://scratch.mit.edu/projects/610716639/>

Nesse passo é esperado que os alunos questionem as etapas de montagem do algoritmo disponibilizado, tanto quanto as cláusulas estruturais quanto ao raciocínio utilizado para a solução. E para cada questionamento, o professor deve realizar explicação relacionando cada linha de código com situações práticas para que a implementação torne-se cada vez mais parte das soluções que forem desenvolver para os mais diversos problemas que compreendem situações do cotidiano.

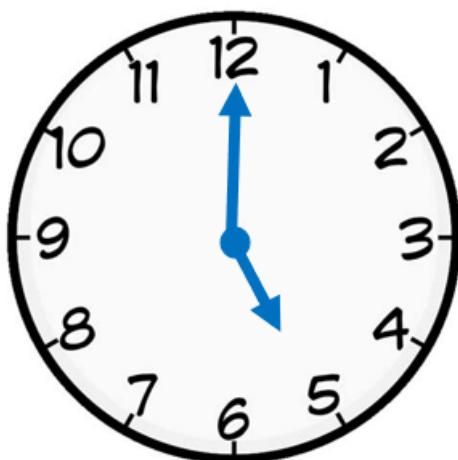
ANEXO G – Questão 4 - RELÓGIOS

Marco tem dois relógios: Um marca as horas corretamente, mas o outro atrasa 16 minutos por hora. Um certo dia, os dois relógios marcavam 17 horas. Depois de alguns dias, voltaram a marcar exatamente aquela hora. Qual é essa hora?

PASSO 1

- Primeiramente, apresente o problema aos alunos e explique a resolução matemática. Para essa questão temos a seguinte resolução:
 1. Conforme mencionado no enunciado, um dos relógios atrasa 16 minutos a cada hora, então, após 15h o relógio irá atrasar 4 horas completas.
 2. Portanto, o relógio que não está atrasado está marcando 15h e o relógio atrasado está marcando 11h.
 3. Para verificar o momento que irão marcar a mesma hora, temos que considerar que a diferença entre os dois relógios aumenta em 4h a cada 15h passadas.
 4. Ou seja, para que tenham o mesmo horário, precisam ter uma diferença de 24h, portanto, precisamos que se passem 15h por 6 vezes ou um total de 90 horas.
 5. Convertendo, sabemos que 90h correspondem a: 3 dias e 18h. Então, após esse tempo o relógio atrasado marcará 11h igual ao relógio não atrasado.

Figura 91 - Relógio na posição inicial



Fonte: Autora

PASSO 2

- Após explicação matemática, explique aos alunos que quando identificamos a diferença entre os relógios a definição de quantos minutos tem cada hora, ao invés de tentar encontrar a solução focando em todos os elementos apresentados pelo problema, é utilizada a estratégia de dividir o problema em partes menores.
- Ou seja, entender a quantidade necessária de minutos em 1h para determinar quantas horas totais serão necessárias para alcançar o outro relógio.

- Nesse passo, é possível identificar o Pilar da Decomposição, mas explique aos alunos o conceito do Pilar de Decomposição, sem nomear o Pilar, pois, a intenção é que os conceitos estejam dissolvidos nas situações do dia a dia.
- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e as relações existentes entre os relógios e as horas e a partir disso aplicado o conceito de aritmética.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam os conceitos de iniciação à aritmética e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado.

PASSO 3

- Com relação ao problema do exercício em questão, explique a decomposição passo-a-passo, ou seja: O problema inteiro trata-se de encontrar o horário no qual o relógio alcançará novamente a posição esperada, o que o torna complexo para ser resolvido de uma só vez. Para isso deve ser quebrado em partes menores para facilitar a solução:
 - Primeiramente, identificar que um dos relógios atrasa 16 minutos a cada hora.
 - Depois que após 15h o relógio irá atrasar 4 horas completas.
 - Com isso, conclui-se que o relógio que não está atrasado está marcando 15h e o relógio atrasado está marcando 11h.
 - Então para verificar que a diferença entre os dois relógios aumenta em 4h a cada 15h passadas.
 - Ou seja, para que tenham o mesmo horário, precisam ter uma diferença de 24h, portanto, precisamos que se passem 15h por 6 vezes ou um total de 90 horas.
 - Portanto, a resolução é que 90h correspondem a: 3 dias e 18h.
 - Após realizar esse raciocínio é possível entender que o relógio atrasado marcará 11h igual ao relógio não atrasado.

PASSO 4

- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e os cálculos que devem ser feitos para calcular a diferença de horas entre os dois relógios e encontrar o horário no qual os dois relógios se encontrarão novamente na posição esperada.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam o conceito de aritmética e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado, através dos exemplos relacionados com reconhecimento de padrões:
 - i. Verificação que o atraso de 16 minutos se repete
 - ii. Entendimento que são necessárias 15h para que o relógio atrasse 4h completas
 - iii. Identificação que precisam se passar 15h para que a diferença entre os relógios aumente em 4h

- iv. Após isso, realizar a multiplicação para identificar o valor total e solucionar o exercício
- Professor, note que, quando o aluno experimenta com os encaixes, antes, ele pode desenvolver uma noção intuitiva da solução. Talvez ele até consiga reconhecer o padrão e reproduzi-lo em suas "brincadeiras". Se isso acontecer, ótimo, pois quando ele for apresentado à solução do scratch, ele será capaz de ver sua intuição concretizada.

PASSO 5

- Peça para os alunos abrirem o Scratch e deixe que eles explorem todas as possibilidades, ambiente e funções disponíveis por cerca de 10 minutos.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem sobre cada uma das áreas e componentes disponíveis na ferramenta.
- Deve ser estimulado nos alunos a criação de um passo-a-passo. Para isso, na lousa comece a criação do passo-a-passo da solução pedindo aos alunos que construam juntamente, ou seja, conforme forem falando o professor vai colocando os passos na lousa e explicando o que acontece em cada um desses passos.
- Após montar a solução na lousa, peça para que os alunos tentem reproduzir a solução da lousa no Scratch utilizando os recursos que já conhecem.
- Estimule a curiosidade dos alunos exemplificando a criação de um bloco inicial no Scratch, como a exibição de uma frase inicial, por exemplo.

PASSO 6

- Após contato inicial dos alunos com o Scratch, pergunte se foi possível algum aluno encontrar a solução. Se sim, peça para que demonstre e reproduza a solução na frente de todos.
- Esse passo deve ser repetido para todos os alunos que conseguiram encontrar a solução com o objetivo de mostrar as diversas possibilidades de resolução.
- Ao solicitar para demonstrar a solução, pode ser que nem todos os alunos se sintam confortáveis. Para esses casos, peça para que esses alunos compartilhem o link de sua solução e você, como professor, exponha para o restante da turma.

PASSO 7

- Explique que casos de exercícios que envolvem o tema de áreas uma das possibilidades para resolução é verificar se deve ser utilizada a aritmética, ou seja, operações de divisão e multiplicação.
- Explique como o padrão é sempre verificar as informações que estão sendo fornecidas ou se é necessário analisar ou padrão para conseguir identificar dados como horas e minutos, por exemplo. Nesse passo, explique aos alunos onde estamos utilizando um conceito matemático para ser implementado em um problema do dia a dia.
- Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.
- Explicar esse conceito através de várias situações cotidianas como por exemplo: calcular o tempo para se chegar em um local, verificar a

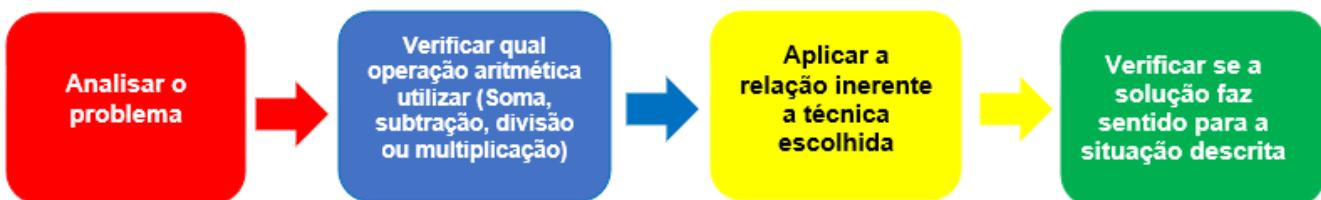
quantidade de dias necessárias para uma viagem ou calcular o tempo de cozimento de uma receita.

- Retomar a exemplificação adotada no PASSO 3 para exemplificação de cada uma dessas situações.
- Explique que casos de exercícios que envolvem Aritmética tem como uma das possibilidades para resolução utilizar é identificar a operação numérica que deve ser utilizada (soma, subtração, divisão ou multiplicação).
- Explique como o padrão é sempre utilizar as operações de aritmética para verificar a quantidade de minutos em 1h hora e depois identificar a quantidade de horas necessárias para se chegar ao horário pretendido para o relógio em atraso.
- Nesse passo, explique aos alunos onde estamos utilizando um conceito matemático para ser implementado em um problema do dia a dia. Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.
- A abstração pode ser encontrada após o reconhecimento do padrão dito anteriormente, pois seguindo o raciocínio da divisão e multiplicação, o aluno não precisará raciocinar alguma montagem, basta calcular a diferença de minutos e horas, abstraindo assim o conceito matemático e de horas (funcionamento de um relógio).

PASSO 8

- Para solução de problemas que envolvem Iniciação à Aritmética, mostre o seguinte algoritmo que permite que os alunos encontrem qualquer solução para esse problema:

Figura 92 - Algoritmo para resolução do problema



Fonte: Autora

- Nesse passo, explique aos alunos que estamos construindo um algoritmo, pois trata-se da construção de uma sequência de passos para se chegar a solução do problema. Novamente, explique sobre o Pilar de Algoritmos, sem nomear formalmente como um pilar.

PASSO 9

- Após apresentação do algoritmo demonstrando o “pensar computacional”, detalhe passo-a-passo a implementação desse problema no Scratch, consultando o “ANEXO H – Solução Scratch (Questão 4 - RELÓGIOS)”.
- Nesse passo, a exemplificação da solução no Scratch é importante e fundamental para o entendimento e aplicação da solução de forma prática. Pois, se traduz como uma maneira de ilustrar o problema de forma lúdica, levando os alunos a praticarem de forma concreta, permitindo a construção de forma concreta e prática, sem o auxílio de outros materiais.
- Ou seja, o Scratch é uma alternativa eletrônica que tem o objetivo de facilitar o aprendizado e a construção em sala de aula, trazendo também o feedback instantâneo e visual da solução que está sendo construída.

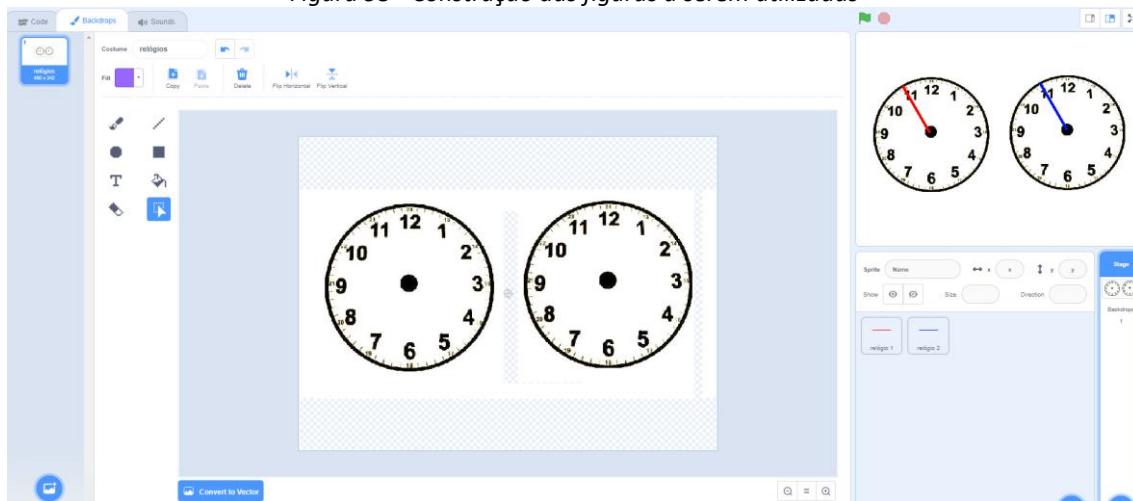
PASSO 10

- Com o objetivo de tornar a aprendizagem mais prática e concreta para os alunos, peça para que implementem um algoritmo que calcule o horário no qual os relógios irão se encontrar novamente na mesma posição, ou seja, que apresentem uma solução para o problema, desenvolvidas pelos próprios alunos.
- Nesse passo, alguns alunos podem apresentar dificuldades ao construírem suas próprias soluções no Scratch devido a não familiaridade com as estruturas de programação.
- Por isso, é indicado que o professor retome a função de cada estrutura, resgatando o raciocínio para solução do problema e monte juntamente com o aluno alguns passos iniciais da solução construída no scratch explicando detalhadamente o motivo de cada uma das linhas de instrução.

ANEXO H – Solução Scratch (Questão 4 - RELÓGIOS)

Na Figura 93 é demonstrada a construção das figuras dos relógios a serem utilizados na solução, sendo possível visualizar a localização de cada um dos relógios na tela através dos eixos “x” e “y” e dos ponteiros “vermelho” e “azul” que diferenciam o relógio correto e o relógio em atraso.

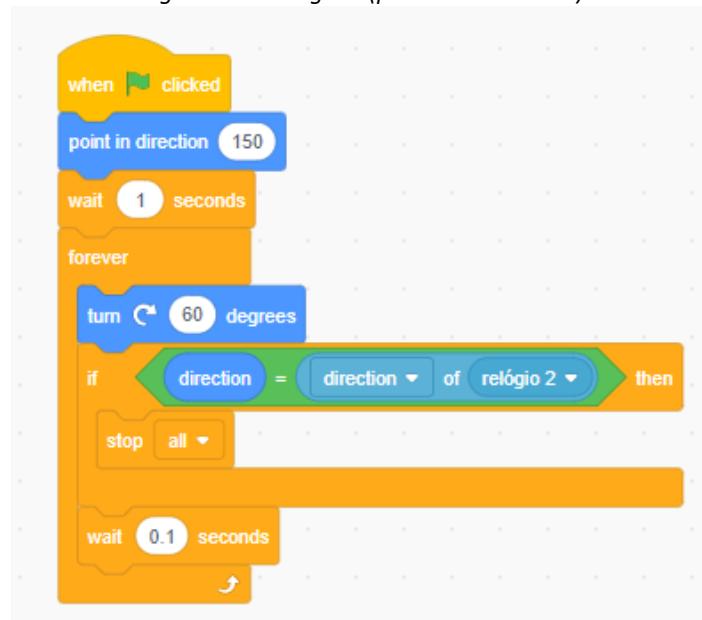
Figura 93 - Construção das figuras a serem utilizadas



Fonte: Autora

A seguir, na Figura 94 é demonstrado o código utilizado para as instruções referentes ao relógio 1 que contém o ponteiro vermelho e que não se encontra atrasado. É possível notar que o ponteiro está na posição inicial e que deve avançar 60° para que ao final da 1h tenham passado 60 minutos sem atraso. Além disso, é possível notar a cláusula onde o relógio deve parar, que é quando a direção do ponteiro estiver igual ao do relógio 2.

Figura 94 - Relógio 1 (ponteiro vermelho)

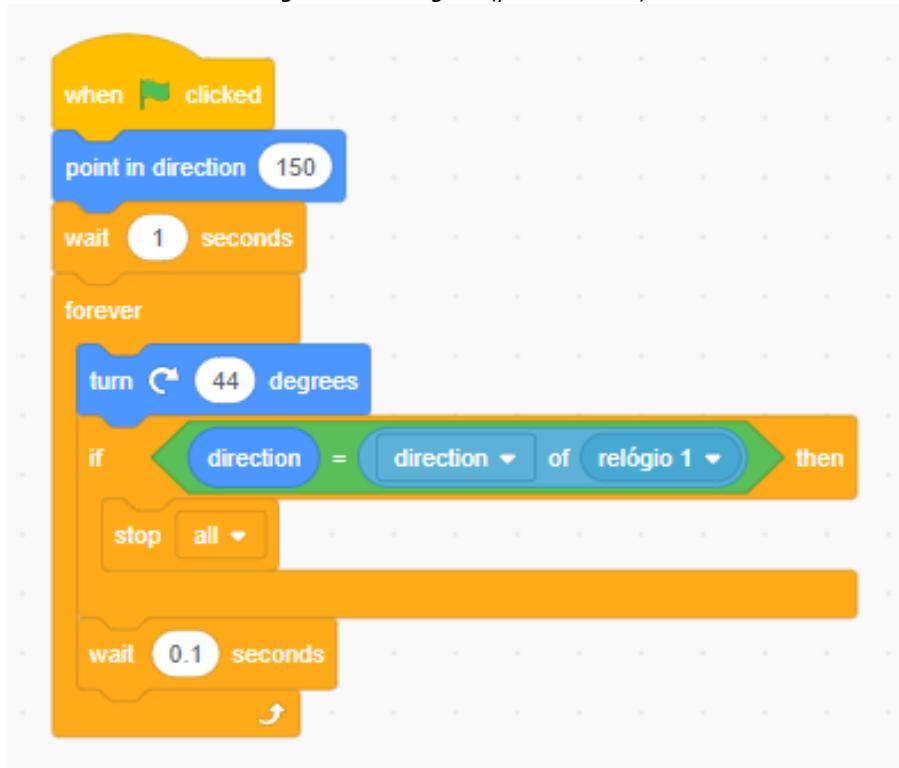


Fonte: Autora

Na Figura 95, é apresentado o código para o relógio 2 que contém o ponteiro azul e é identificado como o relógio em atraso. Por esse motivo, o relógio

também está no mesmo ponto inicial, porém, ao invés de avançar 60° , avança 44° , pois, conforme mencionado no enunciado, consta com 16 minutos em atraso. Além disso, é possível notar a cláusula onde o relógio deve parar, que é quando a direção do ponteiro estiver igual ao do relógio 1. Dessa forma, os dois relógios irão parar no momento que chegarem ao mesmo horário, no caso 11h.

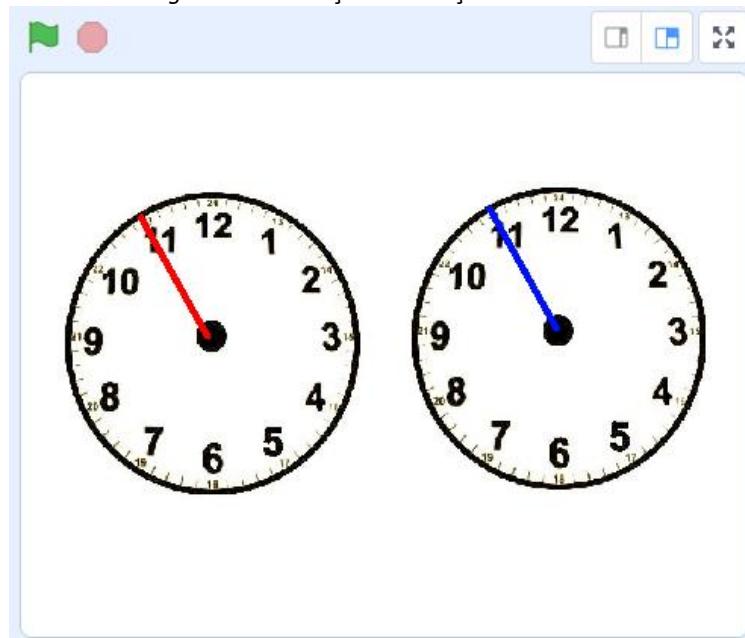
Figura 95 - Relógio 2 (ponteiro azul)



Fonte: Autora

A solução em execução no Scratch pode ser visualizada através da Figura 96, onde os dois relógios se encontram no mesmo ponto, no caso às 11h. Isso acontece, pois, no código foi implementado o raciocínio sobre a diferença entre os dois relógios, onde um está 16 minutos atrasados e o outro não. Por isso, um deve percorrer 44° e o outro 60° , e conforme mencionado na implementação, os dois relógios devem parar quando estiverem na mesma posição ao mesmo tempo.

Figura 96 - Execução da solução no Scratch



Fonte: Autora

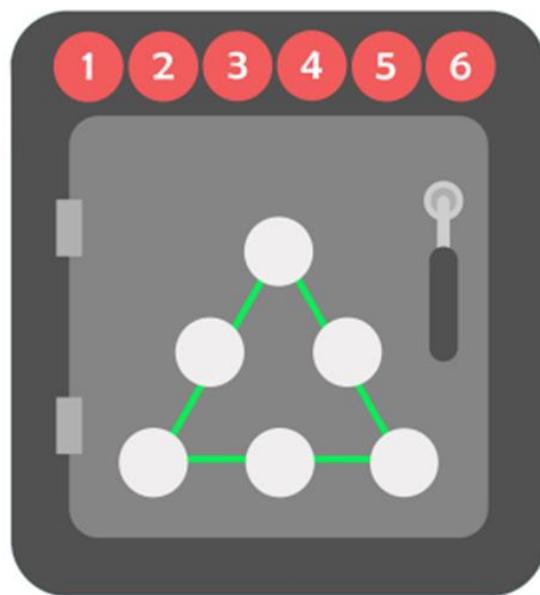
A solução completa no *Scratch* pode ser acessada através do seguinte link:
<https://scratch.mit.edu/projects/636989962/>

Nesse passo é esperado que os alunos questionem as etapas de montagem do algoritmo disponibilizado, tanto quanto as cláusulas estruturais quanto ao raciocínio utilizado para a solução. E para cada questionamento, o professor deve realizar explicação relacionando cada linha de código com situações práticas para que a implementação torne-se cada vez mais parte das soluções que forem desenvolver para os mais diversos problemas que compreendem situações do cotidiano.

ANEXO I – Questão 5 - COFRE

Pedro herdou de seu avô um cofre muito especial, com algumas moedas e lembranças. O cofre tem seis círculos desenhados na porta e seis ímãs na parte de cima, como mostra a Figura 97.

*Figura 97 - Figura ilustrativa
“A soma de cada linha é dez.”*



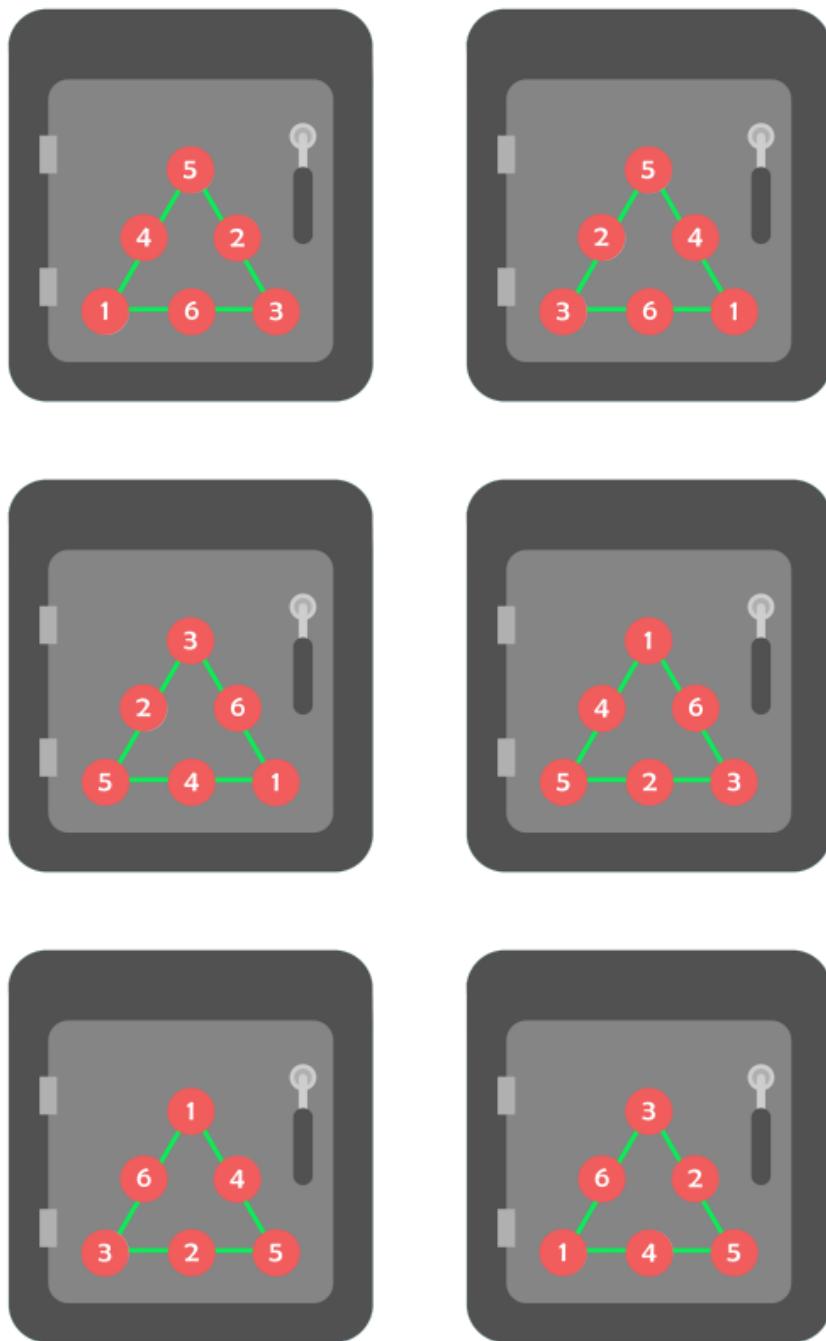
Fonte: OBMEP

Para abrir o cofre, cada um dos ímãs deve ser colocado no círculo correto. O avô não teve tempo de contar para ele o segredo. Mas, no testamento, deixou na última linha a seguinte frase: “A soma de cada linha é dez.” Será que você consegue abrir o cofre de Pedro? Quantas soluções existem?

PASSO 1

- Primeiramente, apresente o problema aos alunos e explique a resolução matemática. Para essa questão temos a seguinte resolução de acordo com o Guia “Cofre Misterioso”:
 1. Existem seis soluções possíveis para este desafio (
 2. Figura 98):

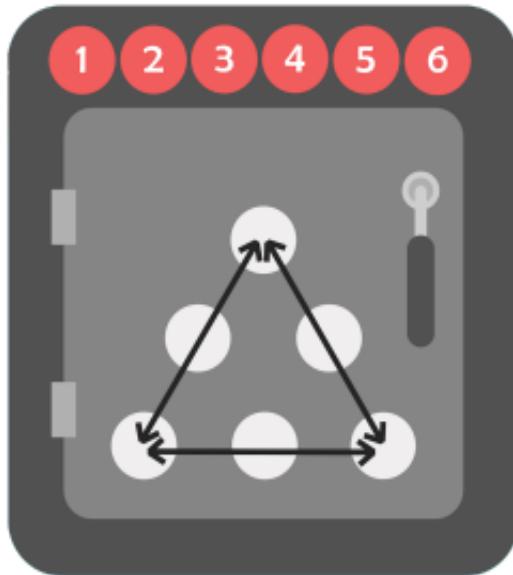
Figura 98 - Possíveis soluções



Fonte: BARRIENTOS et al

3. Podemos interpretar a frase no testamento do avô de Pedro A soma de cada linha é dez e concluir que a soma dos números dos ímãs em cada uma das três linhas indicadas abaixo é igual a 10 (Figura 99).

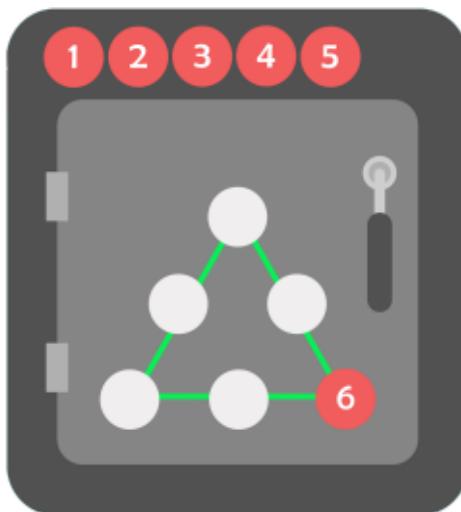
Figura 99 - Raciocínio para posicionamento



Fonte: BARRIENTOS et al

4. A partir daí, analisaremos onde devemos colocar o ímã de número 6.
a. Caso 1: Vamos supor que colocamos o número 6 em uma das pontas do triângulo (Figura 100).

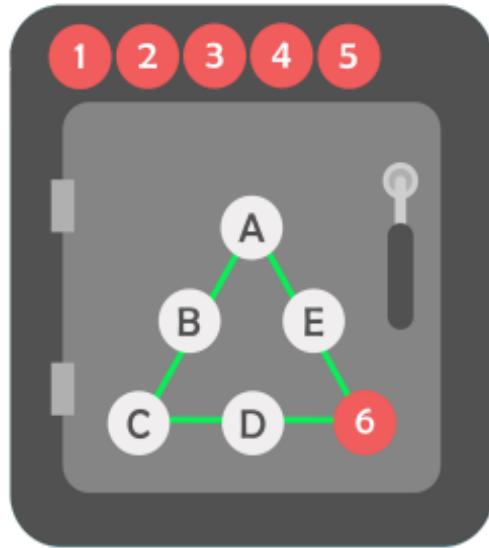
Figura 100 - Caso 1 (Passo 1)



Fonte: BARRIENTOS et al

- i. Chamaremos os outros círculos de A, B, C, D e E, para facilitar a explicação (Figura 101).

Figura 101 - Caso 1 (Passo 2)

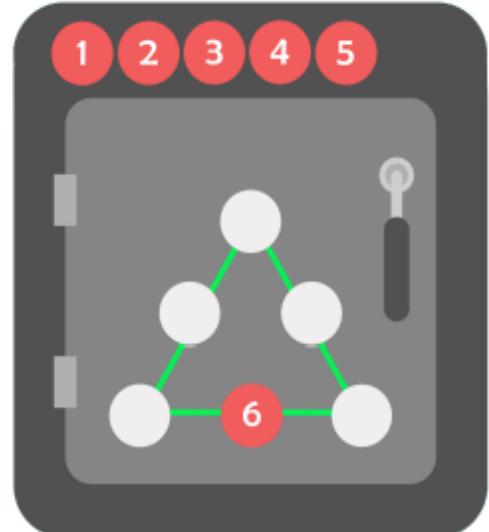


Fonte: BARRIENTOS et al

- ii. Agora, podemos pensar em onde colocar os números 4 e 5. Como a soma em cada linha precisa ser igual a 10 e não temos o ímã com o número 0, concluímos que os números 4 e 5 só podem ficar no círculo B. Se temos somente uma posição para dois ímãs, logo concluímos que o ímã de número 6 não pode ficar em uma das pontas.

- b) Caso 2: Vamos supor que não colocamos o número 6 em uma das pontas do triângulo (Figura 102).

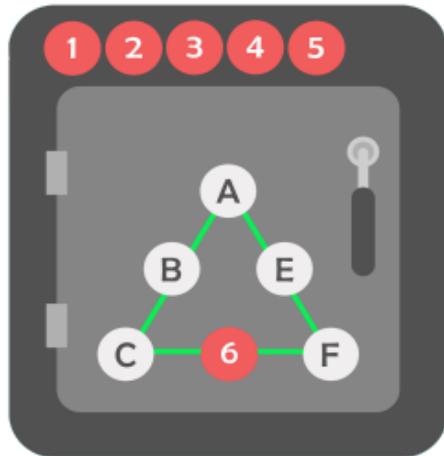
Figura 102 - Caso 2 (Passo 1)



Fonte: BARRIENTOS et al

- i. Chamaremos os outros círculos de A, B, C, E e F para facilitar a explicação (Figura 103).

Figura 103 - Caso 2 (Passo 2)

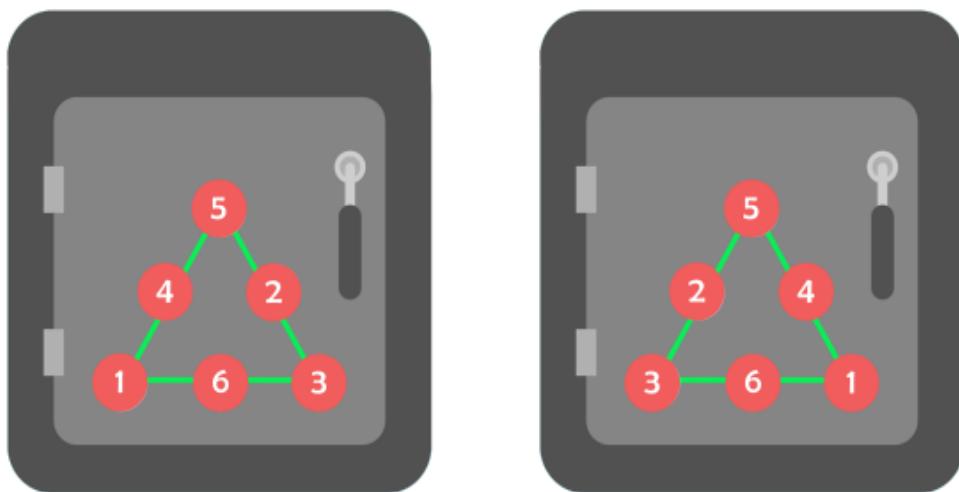


Fonte: BARRIENTOS et al

- ii. Agora, podemos pensar em onde colocar o número 5. Para que a soma dos ímãs em cada linha seja 10, ele só poderá ocupar os círculos A, B ou E, pois, nos círculos C e F, a soma excede 10, $6+5=11$ (Figura 104).

- Se ele ficar em B ou E, não há solução, pois o ímã de número 3 e o de número 4 obrigatoriamente têm de ficar na mesma linha, e não seria possível somar 10, já que, para obtermos esse resultado, precisaríamos repetir o número 3, $3+3+4=10$.
- Se ele ficar em A, temos duas soluções:

Figura 104 - Duas opções de soluções



Fonte: BARRIENTOS et al

- Observe que podemos obter as outras quatro soluções colocando, no início do desafio, o número 6 nos círculos B ou E.

PASSO 2

- Após explicação matemática, explique aos alunos que quando identificamos quais são os círculos e os valores que contém em cada um, e ao invés de tentar encontrar a solução focando em todos os elementos apresentados pelo problema, é utilizada a estratégia de dividir o problema em partes menores, ou seja, entender o raciocínio existente entre a combinação de números para que a soma seja 10 e seja possível abrir o cofre.
- Nesse passo, é possível identificar o Pilar da Decomposição, mas explique aos alunos o conceito do Pilar de Decomposição, sem nomear o Pilar, pois, a intenção é que os conceitos estejam dissolvidos nas situações do dia a dia.
- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e as relações existentes entre as posições dos números e a soma deles.
- Além disso, essa atividade estimula os alunos a resolverem um problema do cotidiano que utiliza os conceitos de probabilidades e operações básicas com números naturais.
- Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam o conceito de grafos, de probabilidades e operações básicas e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado.

PASSO 3

- Com relação ao problema do exercício em questão, explique a decomposição passo-a-passo, ou seja: O problema inteiro trata-se de verificar todos os números que devem ocupar os botões para que o cofre possa ser aberto, o que o torna complexo para ser resolvido de uma só vez. Para isso deve ser quebrado em partes menores para facilitar a solução:
 1. Verificar que existem 6 botões
 2. Verificar que existem 3 linhas
 3. Se ater a regra que cada linha deve ter 10 como resultado da soma desses números

PASSO 4

- Na sequência, explique aos alunos que quando é identificado o padrão e os cálculos que devem ser feitos para verificar as possibilidades dos números que podem ser colocados em cada um dos botões e a partir disso aplicado o conceito de probabilidade. Novamente, explique o conceito do Pilar utilizado nesse passo, no caso o Pilar de Reconhecimento de Padrões, mas sem nomear o padrão, conforme explicado anteriormente.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem a solução apresentada e que também apresentem suas próprias soluções. Além disso, é importante verificar se os alunos entenderam o conceito de probabilidade e foram capazes de relacionar e aplicar no problema apresentado, através dos exemplos relacionados com reconhecimento de padrões:
 - i. Seguir a regra de que a reta/diagonal precisa somar 10.
 - ii. Identificar que nenhum dos números irá se repetir.
 - iii. A cada novo número colocado em cada um dos botões realizar a soma para verificar se somou 10 ou não.

- Professor, note que, quando o aluno experimenta com os encaixes, antes, ele pode desenvolver uma noção intuitiva da solução. Talvez ele até consiga reconhecer o padrão e reproduzi-lo em suas "brincadeiras". Se isso acontecer, ótimo, pois quando ele for apresentado à solução do scratch, ele será capaz de ver sua intuição concretizada.

PASSO 5

- Peça para os alunos abrirem o Scratch e deixe que eles explorem todas as possibilidades, ambiente e funções disponíveis por cerca de 10 minutos.
- Nesse passo, é esperado que os alunos questionem sobre cada uma das áreas e componentes disponíveis na ferramenta.
- Deve ser estimulado nos alunos a criação de um passo-a-passo. Para isso, na lousa comece a criação do passo-a-passo da solução pedindo aos alunos que construam juntamente, ou seja, conforme forem falando o professor vai colocando os passos na lousa e explicando o que acontece em cada um desses passos.
- Após montar a solução na lousa, peça para que os alunos tentem reproduzir a solução da lousa no Scratch utilizando os recursos que já conhecem.
- Estimule a curiosidade dos alunos exemplificando a criação de um bloco inicial no Scratch, como a exibição de uma frase inicial, por exemplo.

PASSO 6

- Após contato inicial dos alunos com o Scratch, pergunte se foi possível algum aluno encontrar a solução. Se sim, peça para que demonstre e reproduza a solução na frente de todos.
- Esse passo deve ser repetido para todos os alunos que conseguiram encontrar a solução com o objetivo de mostrar as diversas possibilidades de resolução.
- Ao solicitar para demonstrar a solução, pode ser que nem todos os alunos se sintam confortáveis. Para esses casos, peça para que esses alunos compartilhem o link de sua solução e você, como professor, exponha para o restante da turma.

PASSO 7

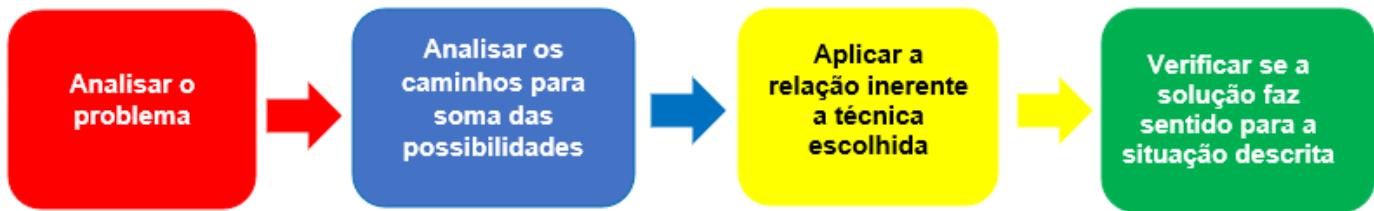
- Explique que casos de exercícios que envolvem Métodos de Contagem e Probabilidade uma das possibilidades para resolução é utilizar a fórmula da análise combinatória que tem como função analisar e contar todas as combinações possíveis.
- Explique como o padrão é sempre verificar as informações que estão sendo fornecidas ou se é necessário analisar ou padrão para conseguir identificar dados do Princípio Fundamental da Contagem para fazer a análise das combinações possíveis para as posições dos números nos botões.
- Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.
- Retomar a exemplificação adotada no PASSO 3 para todas as posições, onde fica claro o raciocínio a ser utilizado para a resolução do problema.
- A abstração pode ser encontrada após o reconhecimento do padrão dito anteriormente, pois seguindo o raciocínio da soma dos números atingindo a soma de 10, o aluno não precisará raciocinar alguma sequência, basta realizar as correspondências, abstraindo assim o conceito matemático.

- Explique que casos de exercícios que envolvem uma introdução a Grafos, por meio das possibilidades de “caminhos” que podem ser dispostos e através deles a soma dos números para que seja possível alcançar o número esperado.
- Explique como o padrão é sempre utilizar a visualização do problema, identificaram possibilidades disponíveis e realizaram a disposição dos números de acordo com as regras mencionadas.
- Nesse passo, explique aos alunos onde estamos utilizando um conceito matemático para ser implementado em um problema do dia a dia. Nesse momento é colocado em prática o Pilar de Abstração, mas conforme orientado, explique o conceito desse pilar implementado na prática sem citar a nomenclatura do pilar.

PASSO 8

- Para solução de problemas que envolvem Áreas, mostre o seguinte algoritmo que permite que os alunos encontrem qualquer solução para esse problema (Figura 105).

Figura 105 - Algoritmo para resolução do problema



Fonte: Autora

- Nesse passo, explique aos alunos que estamos construindo um algoritmo, pois trata-se da construção de uma sequência de passos para se chegar a solução do problema. Novamente, explique sobre o Pilar de Algoritmos, sem nomear formalmente como um pilar.

PASSO 9

- Após apresentação do algoritmo demonstrando o “pensar computacional”, detalhe passo-a-passo a implementação desse problema no Scratch, consultando o “ANEXO J – Solução Scratch (Questão 5 - COFRE)”.
- Nesse passo, a exemplificação da solução no Scratch é importante e fundamental para o entendimento e aplicação da solução de forma prática. Pois, se traduz como uma maneira de ilustrar o problema de forma lúdica, levando os alunos a praticarem de forma concreta, permitindo a construção de forma concreta e prática, sem o auxílio de outros materiais.
- Ou seja, o Scratch é uma alternativa eletrônica que tem o objetivo de facilitar o aprendizado e a construção em sala de aula, trazendo também o feedback instantâneo e visual da solução que está sendo construída.

PASSO 10

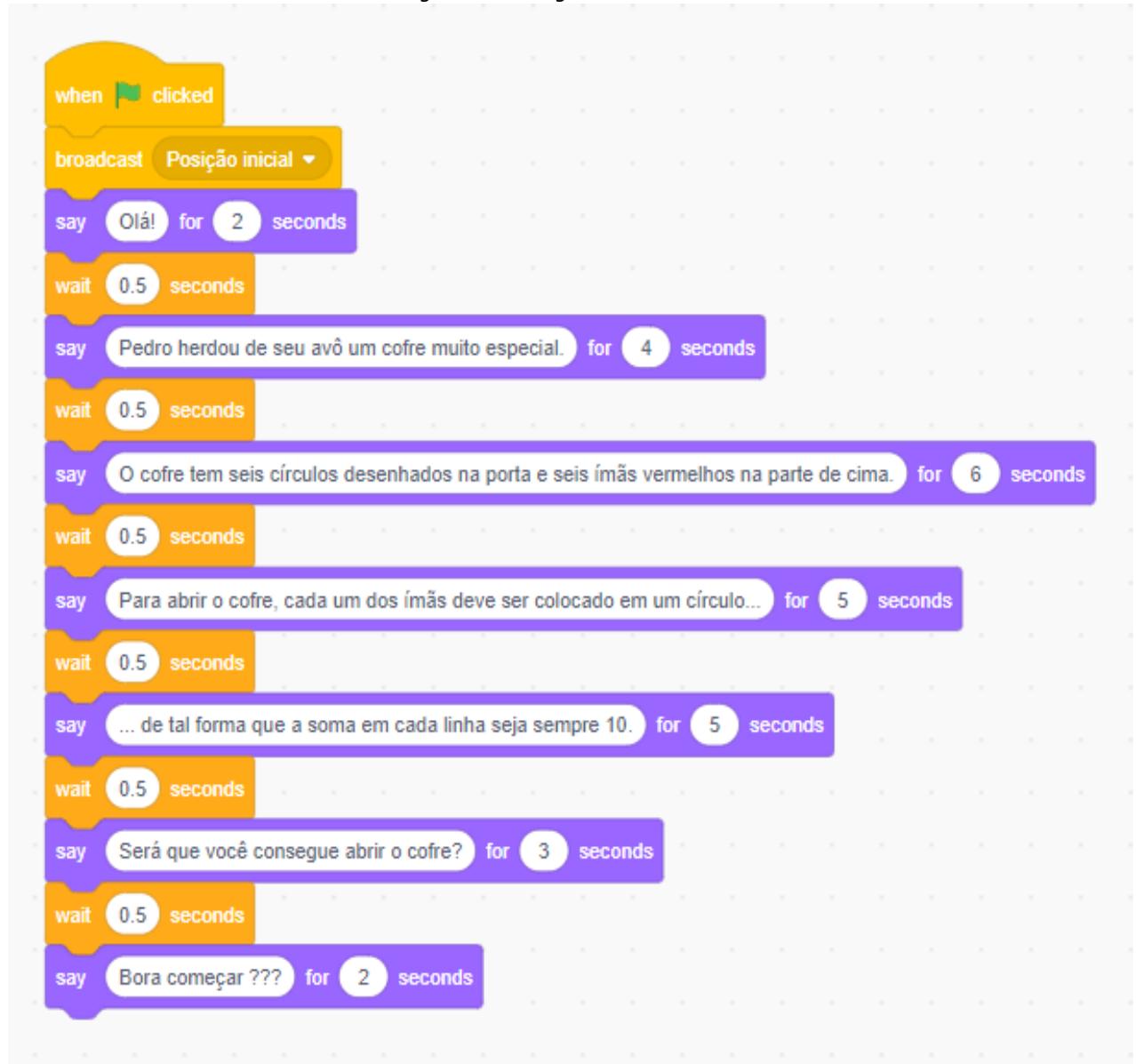
- Com o objetivo de tornar a aprendizagem mais prática e concreta para os alunos, peça para que implementem um algoritmo que os números que devem ser atribuídos a cada um dos botões para que de acordo com as regras o cofre seja aberto, ou seja, que apresentem uma solução para o problema, desenvolvidas pelos próprios alunos.

- **Nesse passo, alguns alunos podem apresentar dificuldades ao construírem suas próprias soluções no Scratch devido a não familiaridade com as estruturas de programação.**
- **Por isso, é indicado que o professor retome a função de cada estrutura, resgatando o raciocínio para solução do problema e monte juntamente com o aluno alguns passos iniciais da solução construída no scratch explicando detalhadamente o motivo de cada uma das linhas de instrução.**

ANEXO J – Solução Scratch (Questão 5 - COFRE)

Na Figura 106 é possível visualizar o bloco no qual são estruturadas as perguntas que conduzem a explicação do problema em torno do cofre de Pedro, ou seja, são uma sequência de frases que guiam o aluno a entender o problema mencionado.

Figura 106 - Perguntas



Fonte: Autora

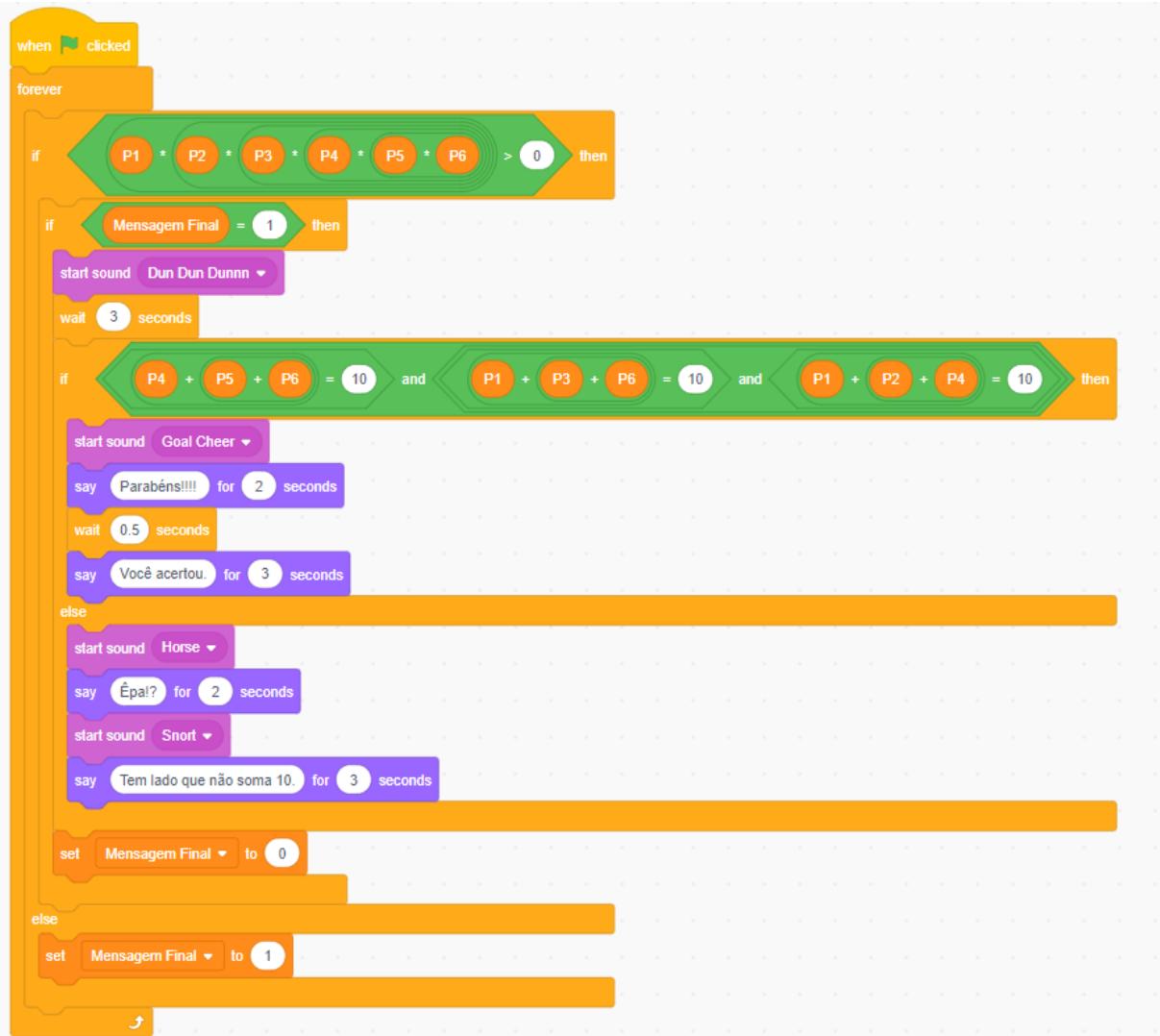
O bloco a seguir (Figura 107) representa as instruções para verificação dos espaços onde os imãs (botões) são posicionados. Portanto, é verificado se cada um dos círculos (espaços disponíveis) estão preenchidos, ou seja, se são maiores que zero. Após isso, é verificado se a soma de cada uma das linhas é igual a 10, caso seja, são exibidas as mensagens “Parabéns” e “Você acertou”. Caso não seja igual a 10, são exibidas as mensagens “Êpa!?” e “Tem lado que não soma 10”. Além disso, é importante notar que cada uma das linhas é identificada pelo conjunto de posições que contém, nesse caso:

Linha 1 – “P4” + “P5” + “P6”

Linha 2 - “P1” + “P3” + “P6”

Linha 3 - “P1” + “P2” + “P4”

Figura 107 - Bloco principal

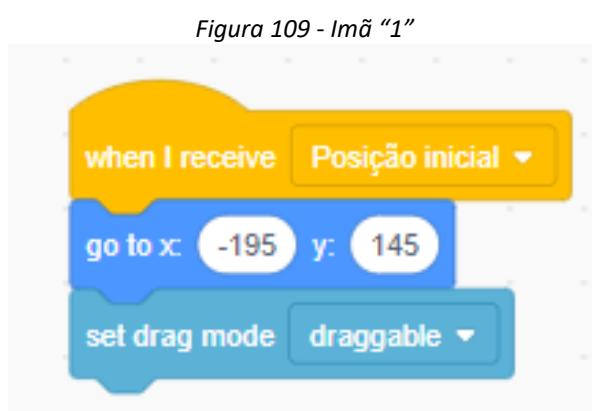


Fonte: Autora

A Figura 108 exibe a construção dos elementos visuais que compõem a ilustração da solução. Ou seja, nesse caso é possível visualizar o cofre, os botões e os imãs.

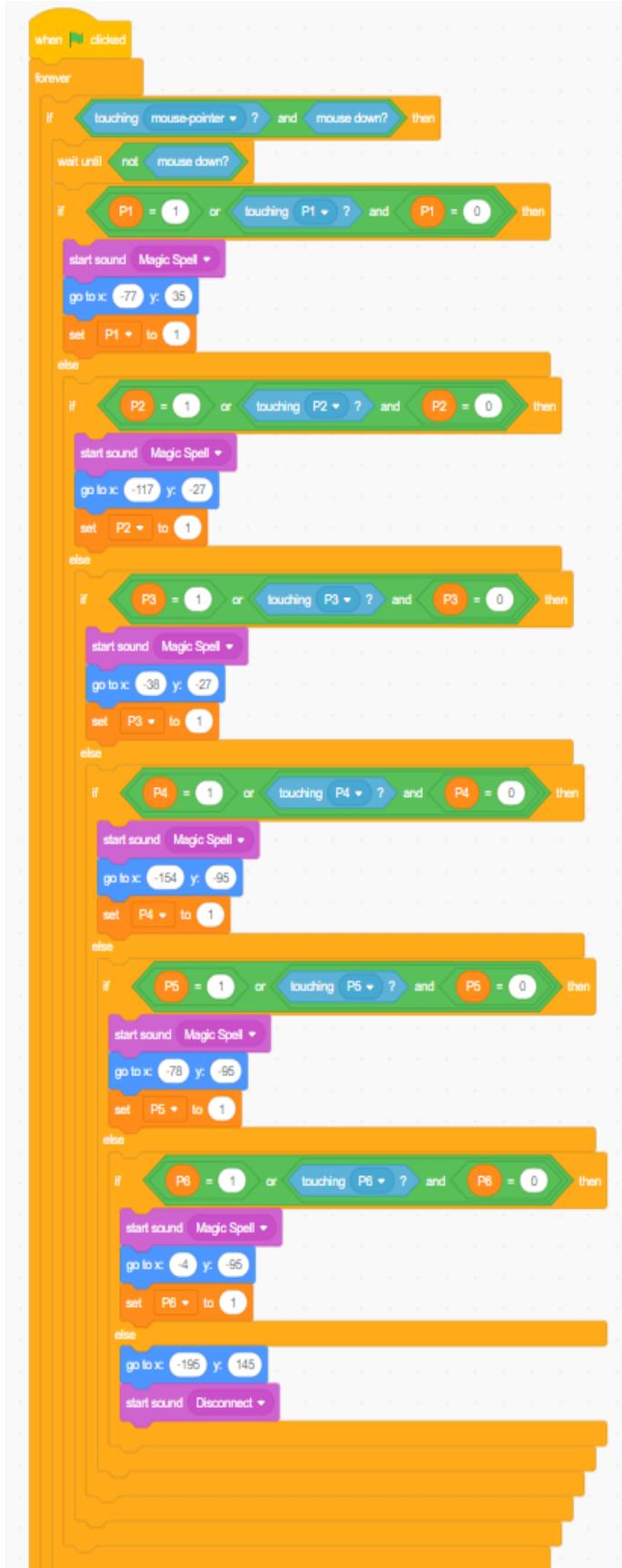


No bloco seguinte é (Figura 109) é possível visualizar a configuração da localização do “imã 1” definido através das variáveis “x” e “y” e podendo ser arrastável para preencher os espaços em branco.



Na Figura 110 são configuradas as instruções para verificação se cada um dos espaços estão preenchidos e com qual valor. Cada um dos espaços é identificado através das variáveis “x” e “y”. Caso o imã seja colocado em um botão indevido o mesmo deve retornar para sua posição inicial (Figura 109) que pode ser visualizada no final desse bloco de instruções (Figura 110).

Figura 110 - Verificação da posição para imã “1”



Fonte: Autora

No bloco seguinte é (Figura 111) é possível visualizar a configuração da localização do “imã 1” definido através das variáveis “x” e “y” e podendo ser arrastável para preencher os espaços em branco.

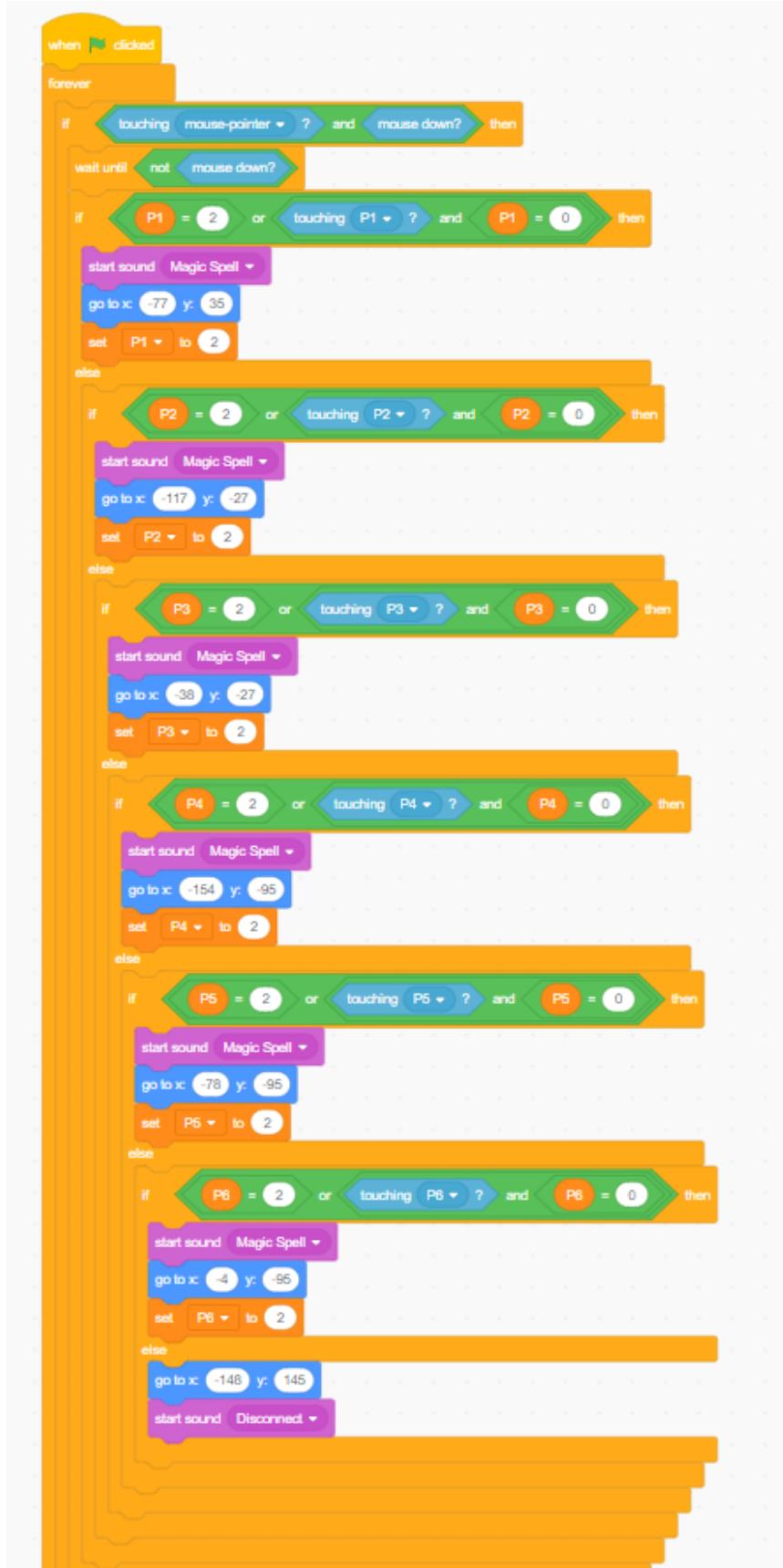
Figura 111 - Imã "2"



Fonte: Autora

Na Figura 112 são configuradas as instruções para verificação se cada um dos espaços estão preenchidos e com qual valor. Cada um dos espaços é identificado através das variáveis “x” e “y”. Caso o imã seja colocado em um botão indevido o mesmo deve retornar para sua posição inicial (Figura 111) que pode ser visualizada no final desse bloco de instruções (Figura 112).

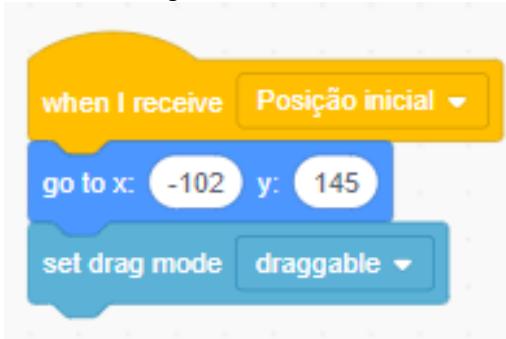
Figura 112 - Verificação da posição para imã “2”



Fonte: Autora

No bloco seguinte é (Figura 113) é possível visualizar a configuração da localização do “imã 1” definido através das variáveis “x” e “y” e podendo ser arrastável para preencher os espaços em branco.

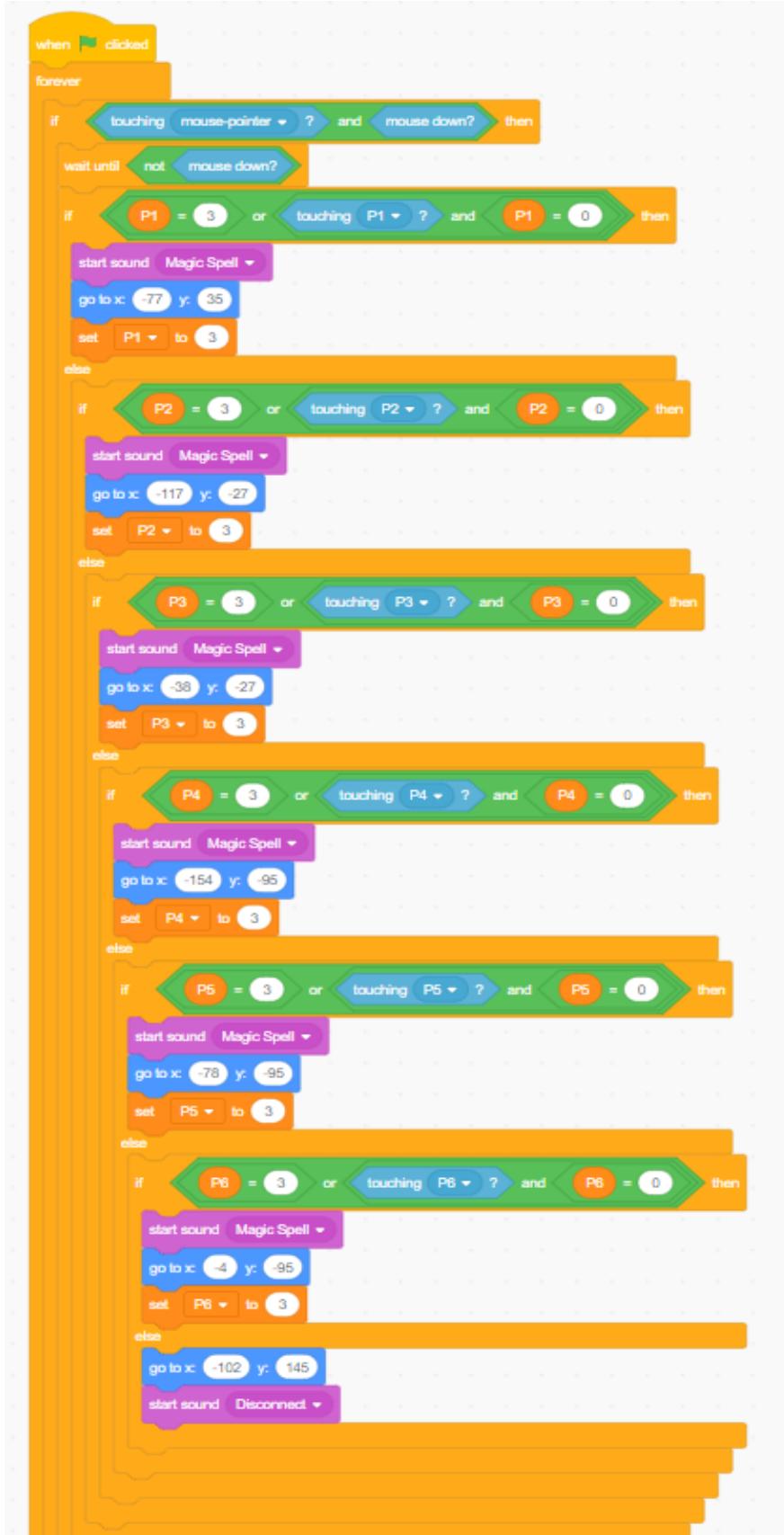
Figura 113 - Imã "3"



Fonte: Autora

Na Figura 114 são configuradas as instruções para verificação se cada um dos espaços estão preenchidos e com qual valor. Cada um dos espaços é identificado através das variáveis “x” e “y”. Caso o imã seja colocado em um botão indevido o mesmo deve retornar para sua posição inicial (Figura 113) que pode ser visualizada no final desse bloco de instruções (Figura 114).

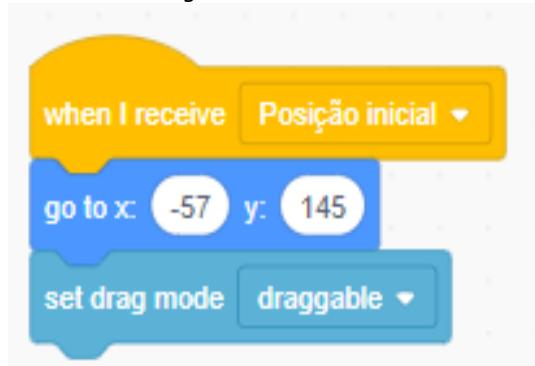
Figura 114 - Verificação da posição para imã “3”



Fonte: Autora

No bloco seguinte é (Figura 115) é possível visualizar a configuração da localização do “imã 1” definido através das variáveis “x” e “y” e podendo ser arrastável para preencher os espaços em branco.

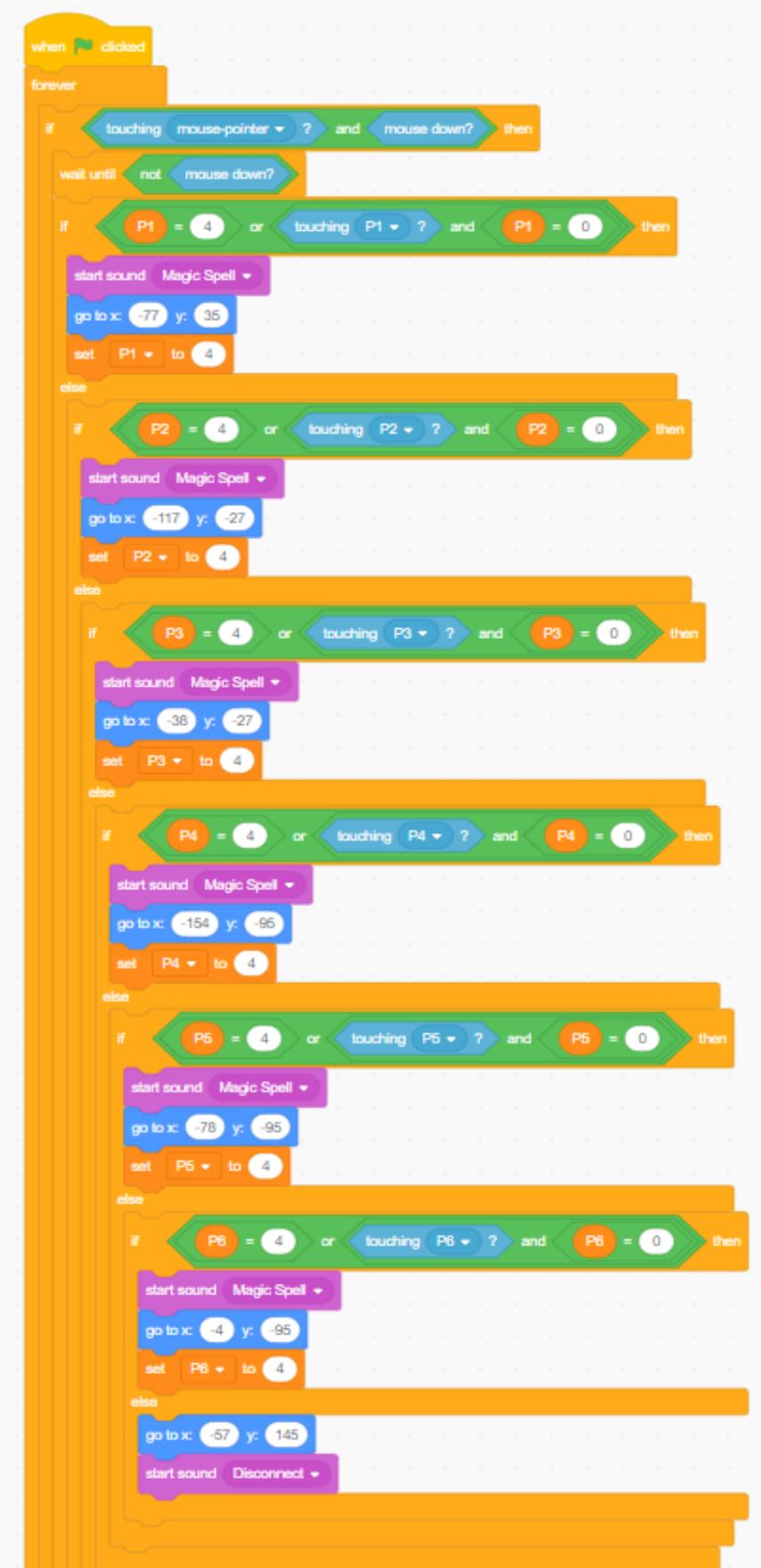
Figura 115 - Imã “4”



Fonte: Autora

Na Figura 116 são configuradas as instruções para verificação se cada um dos espaços estão preenchidos e com qual valor. Cada um dos espaços é identificado através das variáveis “x” e “y”. Caso o imã seja colocado em um botão indevido o mesmo deve retornar para sua posição inicial (Figura 115) que pode ser visualizada no final desse bloco de instruções (Figura 116).

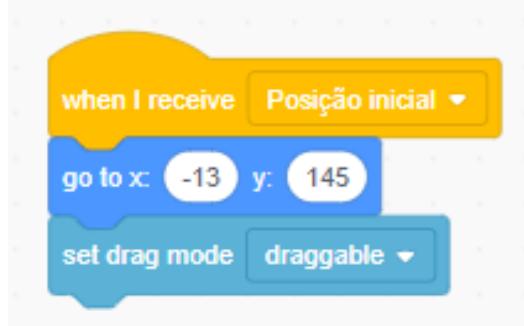
Figura 116 - Verificação da posição para imã “4”



Fonte: Autora

No bloco seguinte é (Figura 117) é possível visualizar a configuração da localização do “imã 1” definido através das variáveis “x” e “y” e podendo ser arrastável para preencher os espaços em branco.

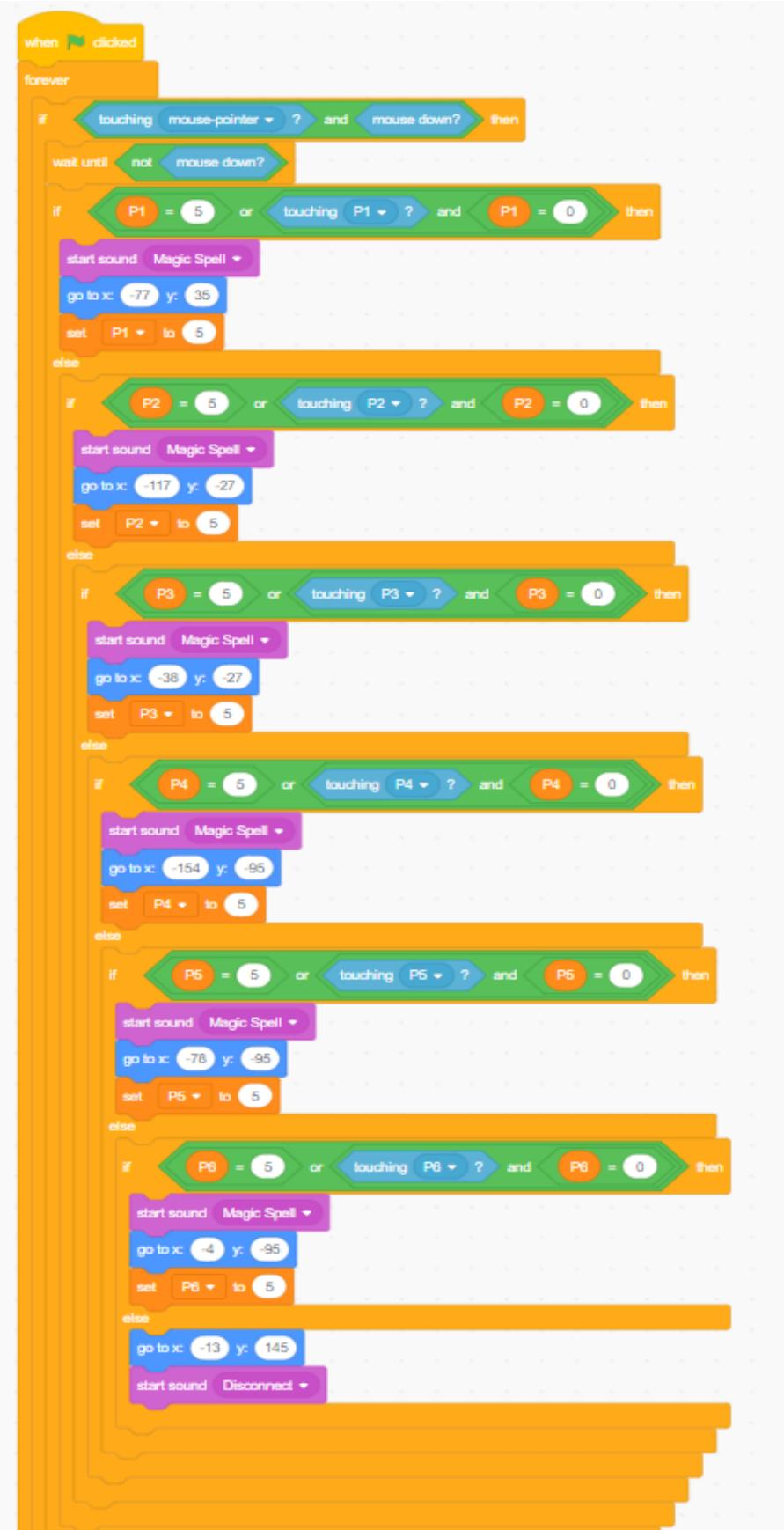
Figura 117 - Imã “5”



Fonte: Autora

Na Figura 118 são configuradas as instruções para verificação se cada um dos espaços estão preenchidos e com qual valor. Cada um dos espaços é identificado através das variáveis “x” e “y”. Caso o imã seja colocado em um botão indevido o mesmo deve retornar para sua posição inicial (Figura 117) que pode ser visualizada no final desse bloco de instruções (Figura 118).

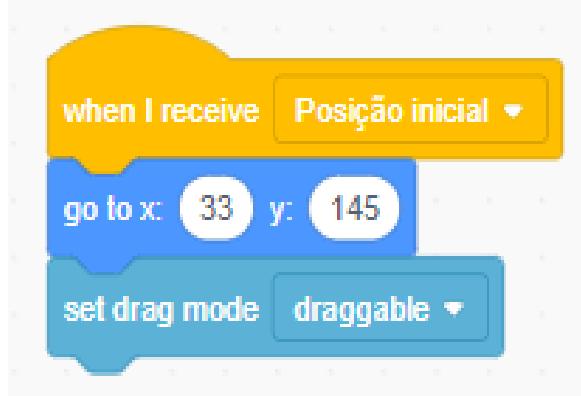
Figura 118 - Verificação da posição para imã “5”



Fonte: Autora

No bloco seguinte é (Figura 119) é possível visualizar a configuração da localização do “imã 1” definido através das variáveis “x” e “y” e podendo ser arrastável para preencher os espaços em branco.

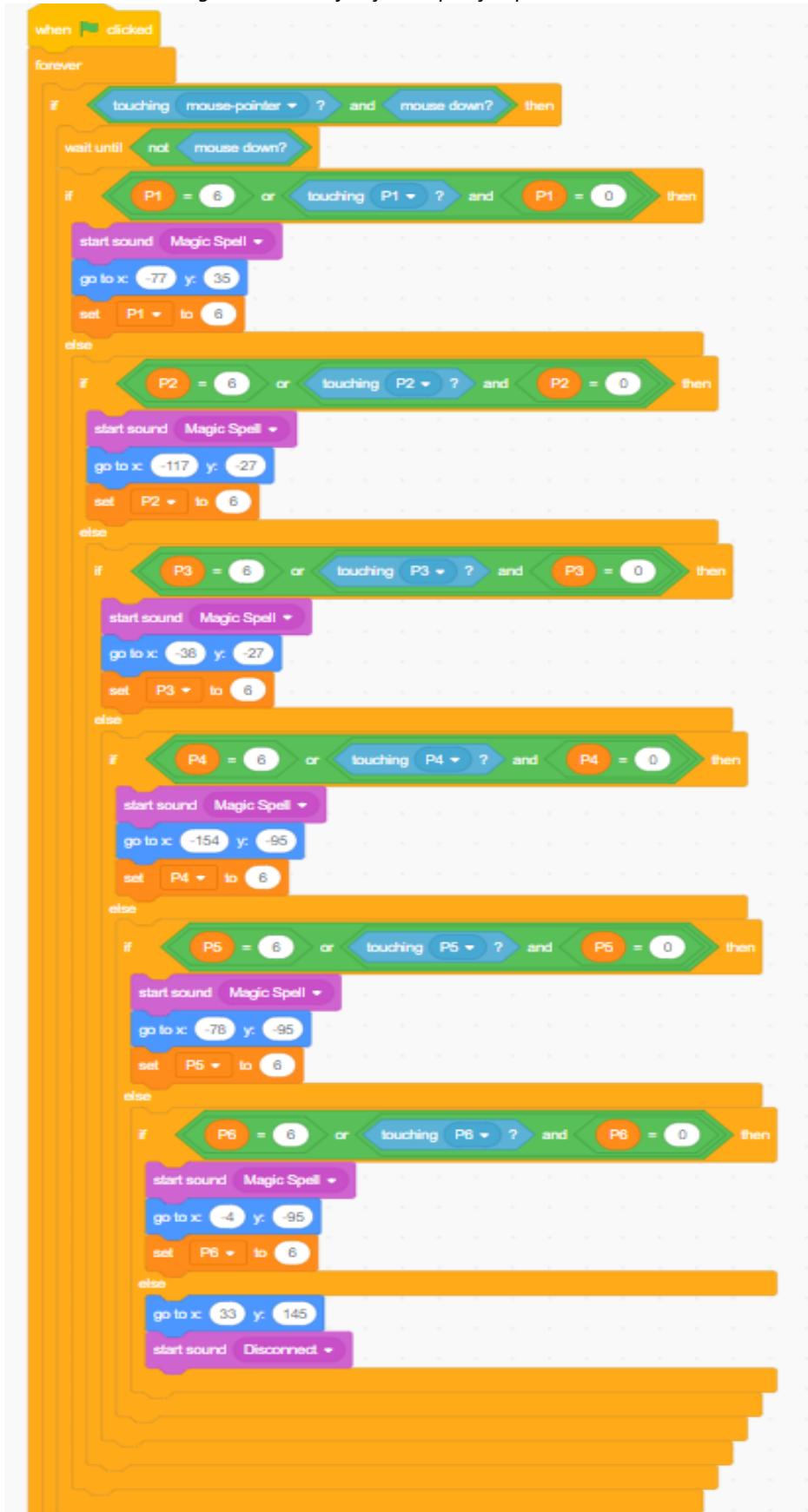
Figura 119 - Imã “6”



Fonte: Autora

Na Figura 120 são configuradas as instruções para verificação se cada um dos espaços estão preenchidos e com qual valor. Cada um dos espaços é identificado através das variáveis “x” e “y”. Caso o imã seja colocado em um botão indevido o mesmo deve retornar para sua posição inicial (Figura 119) que pode ser visualizada no final desse bloco de instruções (Figura 120).

Figura 120 - Verificação da posição para imã “6”



Fonte: Autora

Na Figura 121 é demonstrado o conjunto de instruções que seta o valor para o espaço em branco “P1”. Nesse caso, é verificado se foi colocado um dos imãs disponíveis no espaço, se sim, o espaço passa a assumir o valor do imã colocado, se não permanece com valor “0”.

Figura 121 - Verificação "P1"



Fonte: Autora

Na Figura 122 é demonstrado o conjunto de instruções que seta o valor para o espaço em branco “P2”. Nesse caso, é verificado se foi colocado um dos imãs disponíveis no espaço, se sim, o espaço passa a assumir o valor do imã colocado, se não permanece com valor “0”.

Figura 122 - Verificação "P2"



Fonte: Autora

Na Figura 123 é demonstrado o conjunto de instruções que seta o valor para o espaço em branco “P3”. Nesse caso, é verificado se foi colocado um dos imãs disponíveis no espaço, se sim, o espaço passa a assumir o valor do imã colocado, se não permanece com valor “0”.

Figura 123 - Verificação "P3"



Fonte: Autora

Na Figura 124 é demonstrado o conjunto de instruções que seta o valor para o espaço em branco “P4”. Nesse caso, é verificado se foi colocado um dos imãs disponíveis no espaço, se sim, o espaço passa a assumir o valor do imã colocado, se não permanece com valor “0”.

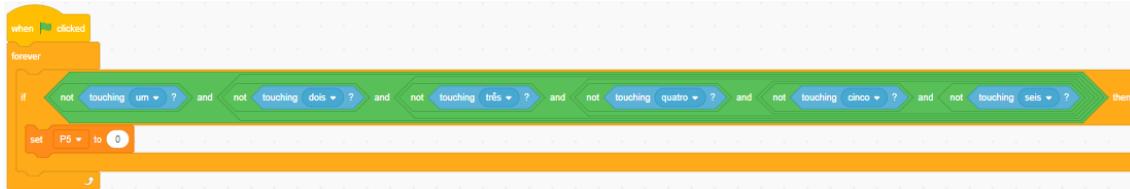
Figura 124 - Verificação "P4"



Fonte: Autora

Na Figura 125 é demonstrado o conjunto de instruções que seta o valor para o espaço em branco “P5”. Nesse caso, é verificado se foi colocado um dos imãs disponíveis no espaço, se sim, o espaço passa a assumir o valor do imã colocado, se não permanece com valor “0”.

Figura 125 - Verificação "P5"



Fonte: Autora

Na Figura 126 é demonstrado o conjunto de instruções que seta o valor para o espaço em branco “P6”. Nesse caso, é verificado se foi colocado um dos imãs disponíveis no espaço, se sim, o espaço passa a assumir o valor do imã colocado, se não permanece com valor “0”.

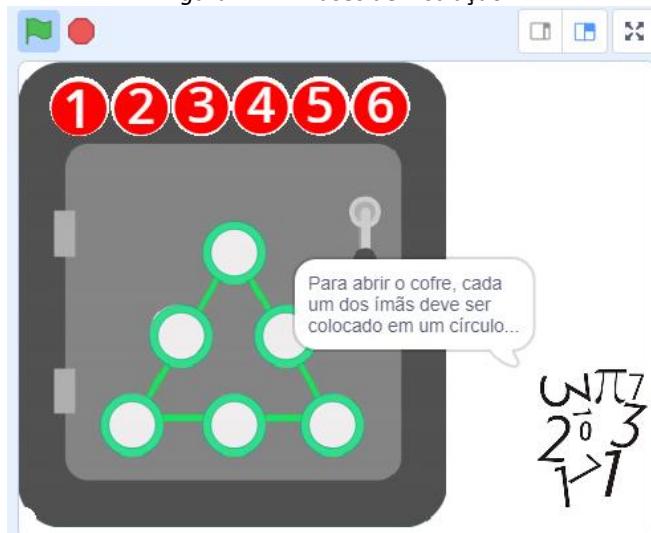
Figura 126 - Verificação "P6"



Fonte: Autora

De acordo com a Figura 127, é possível verificar a execução da solução construída no Scratch. Nesse caso, conforme visto no detalhamento das primeiras instruções está sendo executada a instruções que exibe as frases que guiam o aluno a entender o problema.

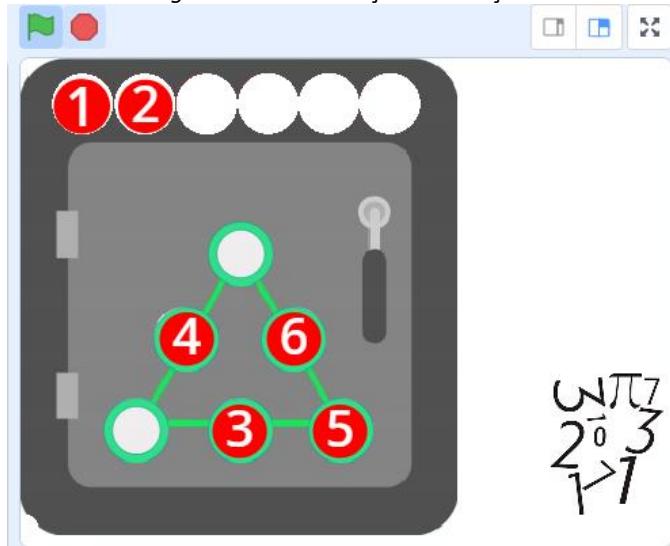
Figura 127 - Frases de instrução



Fonte: Autora

A seguir (Figura 128) é possível visualizar a execução da construção de uma tentativa de solução, onde os imãs estão sendo colocados nos espaços em branco.

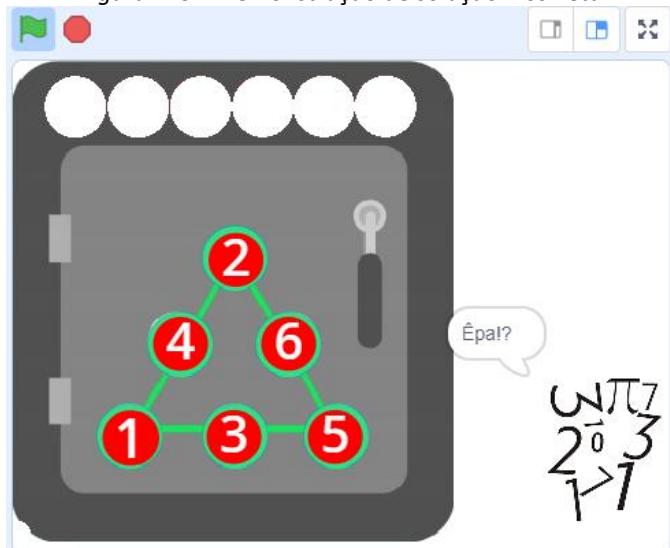
Figura 128 - Construção da solução



Fonte: Autora

Na Figura 129 é demonstrada a montagem de uma solução incorreta, onde conforme explicado trata-se da tentativa nas quais as linhas ou uma delas não tem o resultado 10 ao final da soma executada.

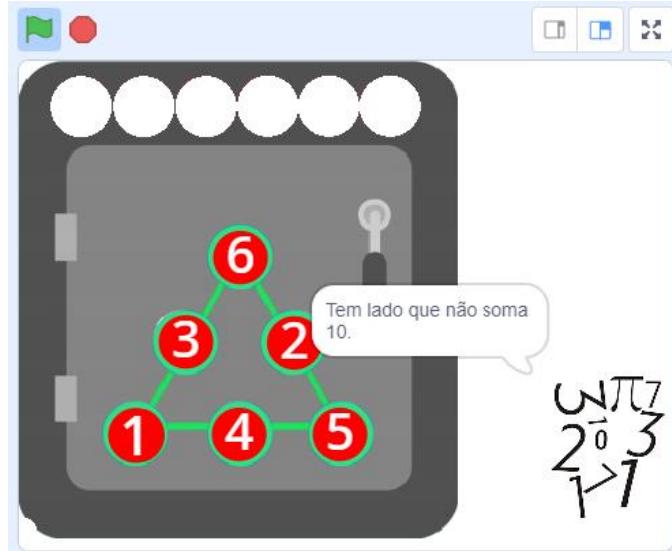
Figura 129 – Demonstração de solução incorreta



Fonte: Autora

Na Figura 130, está sendo executada a continuidade da explicação sobre a tentativa incorreta, onde é exibida a frase “Tem lado que não soma 10”, conforme explicado no início da solução e destacado ao realizar a explicação dos blocos de verificação quanto a essa regra.

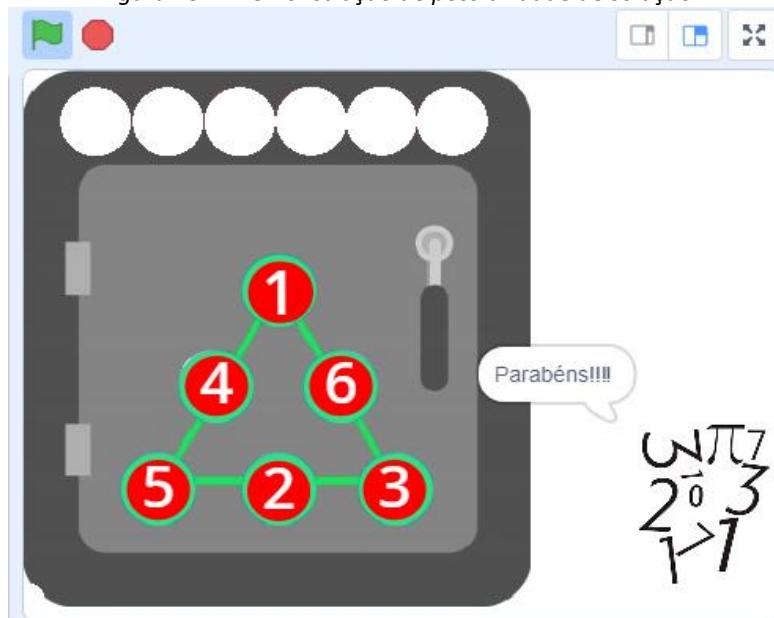
Figura 130 – Explicação do erro



Fonte: Autora

Para concluir, através da Figura 131 é possível visualizar uma tentativa correta em execução, ou seja, onde todas as linhas somam 10. Quando isso acontece é exibida a mensagem “Parabéns!!!!” (conforme instruções já detalhadas nos blocos de código), pois, o problema foi solucionado. É importante destacar que, existe mais de uma possibilidade de solução para esse problema, desde que o resultado da soma de cada uma das linhas seja 10 (conforme verificação demonstrada pela solução construída através dos blocos de códigos analisados).

Figura 131 - Demonstração de possibilidade de solução



Fonte: Autora

A solução completa no *Scratch* pode ser acessada através do seguinte link:
<https://scratch.mit.edu/projects/610713222/>

Nesse passo é esperado que os alunos questionem as etapas de montagem do algoritmo disponibilizado, tanto quanto as cláusulas estruturais quanto ao raciocínio utilizado para a solução. E para cada questionamento, o professor deve realizar explicação relacionando cada linha de código com situações práticas para que a implementação se torne cada vez mais parte das soluções que forem desenvolver para os mais diversos problemas que compreendem situações do cotidiano.