

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

Implementação do Jogo dos Três Montes usando Scratch

Marcelo Augusto de Oliveira Alberti
Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Diniz de Melo Hernandez

Maringá - PR

2025

A Matemática da Mágica do Jogo dos Três Montes

Marcelo Augusto de Oliveira Alberti

Recurso Educacional decorrente de Dissertação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, pela Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Diniz de Melo Hernandez

Maringá - PR

2025

RESUMO

Este estudo propõe um produto educacional para o ensino de Matemática no terceiro ano do Ensino Médio: a implementação digital do jogo dos três montes na plataforma Scratch. Optou-se por esta ferramenta devido à sua natureza gratuita, garantindo acesso democrático a todos os estudantes da educação básica. Concebido como estratégia didática de mediação docente, o recurso visa superar dificuldades em matemática mediante integração entre tecnologia acessível e metodologias ativas. O objetivo é integrar conceitos matemáticos através de uma abordagem lúdica e interativa que promove o pensamento computacional. A metodologia baseou-se no desenvolvimento de um jogo digital estruturado em quatro etapas, utilizando recursos do Scratch. A implementação inclui interface interativa, sistema de distribuição de cartas e gerenciamento das interações do usuário. O jogo utiliza princípios matemáticos para reorganizar as cartas, revelando precisamente a carta selecionada após três rodadas. Os resultados demonstram a eficácia em transformar conceitos abstratos em experiências tangíveis, alinhando-se à BNCC. Conclui-se que o produto representa uma ferramenta educacional que potencializa a aprendizagem significativa através da integração entre programação e matemática.

Palavras-chave: Jogo dos Três Montes. Ensino de Matemática. Scratch. Pensamento Computacional. Educação Básica.

ABSTRACT

This study proposes an educational product for third-year high school Mathematics: a digital implementation of the Three Mounts Game on the Scratch platform. This tool was chosen due to its free nature, ensuring democratic access for all students in basic education. Conceived as a didactic strategy for teacher mediation, the resource aims to overcome difficulties in mathematics through the integration of accessible technology and active methodologies. The objective is to integrate mathematical concepts through a playful and interactive approach that promotes computational thinking. The methodology was based on the development of a digital game structured in four stages, using Scratch resources. The implementation includes an interactive interface, card distribution system, and user interaction management. The game uses mathematical principles to reorganize the cards, precisely revealing the selected card after three rounds. Results demonstrate effectiveness in transforming abstract concepts into tangible experiences, aligning with the BNCC (Brazilian National Common Curriculum). It is concluded that the product represents an educational tool that enhances meaningful learning through the integration of programming and mathematics.

Keywords: Three Mounts Game. Mathematics Teaching. Scratch. Computational Thinking. Basic Education.

CONTEÚDO

1	Proposta Educacional - Implementação do Jogo dos Três Montes Usando o Scratch como Estratégia Pedagógica	1
1.1	A Matemática na educação básica: formando cidadãos críticos e autônomos	1
1.2	A Matemática na vida cotidiana	2
1.3	O jogo dos três montes como ferramenta pedagógica	3
1.4	A importância do Scratch no ensino de Matemática	4
1.5	Implementação do jogo dos três montes no Scratch	6
1.5.1	Elementos para a construção do jogo	6
1.5.2	Variáveis e listas utilizadas	7
1.5.3	Escolha da fileira: botões 1, 2 e 3	9
1.5.4	Progressão do jogo: botão avançar	12
1.5.5	Revelação da carta escolhida	13
1.5.6	Organização das cartas na interface	14
1.5.7	Etapas do jogo	17
1.6	Simulação de uma partida	37
1.7	Como utilizar o produto educacional em sala de aula	41
1.7.1	Abordagens pedagógicas sugeridas	41
1.7.2	Etapas de aplicação	41
1.7.3	Benefícios educacionais	42
1.7.4	Adaptações e extensões	43

LISTA DE FIGURAS

1.1	Implementação dos montes após a escolha da coluna	4
1.2	Implementação da distribuição das cartas	5
1.3	Elementos para a construção do jogo	7
1.4	Variáveis	8
1.5	Listas	8
1.6	Fantasia para os botões 1, 2 e 3	10
1.7	Código do botão 1	11
1.8	Código do botão 2	11
1.9	Código do botão 3	12
1.10	Código do botão avançar	13
1.11	Código do botão revelar carta	13
1.12	Fantasia das cartas	14
1.13	Código das cartas	15
1.14	Código da carta verso	16
1.15	Código do controlador	17
1.16	Código da etapa 1.1	18
1.17	Código da etapa 1.2	19
1.18	Código da etapa 1.3	21
1.19	Código da etapa 2.1	22
1.20	Código da etapa 2.2	23
1.21	Código da etapa 2.3	24
1.22	Código da etapa 2.4	25

1.23	Código da etapa 2.5	26
1.24	Código da etapa 3.1	28
1.25	Código da etapa 3.2	29
1.26	Código da etapa 3.3	30
1.27	Código da etapa 3.4	31
1.28	Código da etapa 3.5	32
1.29	Código da etapa 4.1	34
1.30	Código da etapa 4.2	35
1.31	Código da etapa 4.3	36
1.32	Tela de boas vindas do jogo	37
1.33	Instruções de como jogar	38
1.34	Escolha uma carta	38
1.35	Indique a fileira que está a carta escolhida - etapa 1	39
1.36	Indicação da fileira escolhida - etapa 1	39
1.37	Indique a fileira que está a carta escolhida - etapa 2	39
1.38	Indicação da fileira escolhida - etapa 2	39
1.39	Indique a fileira que está a carta escolhida - etapa 3	40
1.40	Indicação da fileira escolhida - etapa 3	40
1.41	Tela com o botão para revelar carta	40
1.42	Revelação da carta escolhida	40

Proposta Educacional - Implementação do Jogo dos Três Montes Usando o Scratch como Estratégia Pedagógica

O ensino de matemática na educação básica tem sido amplamente discutido no âmbito acadêmico, especialmente no que se refere à sua contribuição para a formação integral do cidadão. Como destacado por [\[SKOVSMOSE 2000\]](#), a matemática não se limita a ser uma ferramenta técnica, mas também uma forma de empoderamento social, permitindo que os indivíduos questionem e transformem sua realidade. Neste capítulo, discutiremos a importância do ensino de matemática na educação básica, sua relevância para a formação do cidadão e como o Jogo dos Três Montes, aliado ao uso de tecnologias digitais como o Scratch, pode se tornar uma ferramenta pedagógica eficaz para o ensino de conceitos matemáticos complexos.

1.1 A Matemática na educação básica: formando cidadãos críticos e autônomos

A Base Nacional Comum Curricular [\[BRASIL 2018\]](#) define a matemática como uma área do conhecimento que contribui para a formação de indivíduos críticos, autônomos e responsáveis, capazes de intervir na realidade de forma significativa. A BNCC destaca que o ensino de matemática deve promover o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de abstração e da resolução de problemas, competências essenciais para a

vida em sociedade. Além disso, a matemática é fundamental para o desenvolvimento do pensamento científico, pois fornece ferramentas para a análise de dados, a interpretação de fenômenos e a construção de modelos que explicam a realidade.

De acordo com [FREIRE 1996], a educação deve ser um ato de libertação, e o ensino de matemática não pode ser reduzido a uma mera transmissão de fórmulas e algoritmos. Ele deve ser contextualizado, permitindo que os estudantes compreendam seu papel na sociedade e utilizem o conhecimento matemático para transformar sua realidade. Essa visão é reforçada por [D'AMBRÓSIO 1996], que defende uma abordagem etnomatemática, na qual a matemática é entendida como uma construção cultural, integrada ao contexto social e histórico dos estudantes.

O Plano Nacional de Educação [BRASIL 2014] estabelece como uma de suas metas a melhoria da qualidade da educação básica, com ênfase no desenvolvimento de competências e habilidades que preparem os estudantes para o exercício da cidadania e para o mundo do trabalho. Nesse contexto, a matemática desempenha um papel crucial, pois fornece ferramentas para a compreensão e interpretação de dados, a análise de situações complexas e a tomada de decisões baseadas em evidências.

1.2 A Matemática na vida cotidiana

A matemática está presente em diversas situações do cotidiano, desde o cálculo de despesas domésticas até a interpretação de gráficos e estatísticas em notícias e relatórios. Segundo [D'AMBRÓSIO 1996], a matemática é uma forma de leitura do mundo, que permite aos indivíduos compreender e intervir na realidade de forma crítica e reflexiva. O desenvolvimento de habilidades matemáticas, como o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas, é essencial para a formação de cidadãos capazes de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Nesse sentido, [PAIS 2011] argumenta que a matemática escolar deve estar conectada às práticas sociais, permitindo que os estudantes reconheçam a utilidade do conhecimento matemático em suas vidas. Essa conexão entre a matemática e o cotidiano é fundamental para despertar o interesse dos estudantes e mostrar a relevância dessa disciplina para sua formação como cidadãos.

1.3 O jogo dos três montes como ferramenta pedagógica

O Jogo dos Três Montes, quando associado a um simulador desenvolvido no Scratch, pode se tornar uma ferramenta pedagógica poderosa para o ensino de matemática. O jogo permite que os estudantes explorem conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa, facilitando a compreensão de tópicos complexos, como funções afins, funções compostas, congruência módulo n e logaritmos. Além disso, o uso do Scratch promove o desenvolvimento do pensamento computacional, uma habilidade essencial para o século XXI.

No desenvolvimento do jogo, foram utilizadas diversas abordagens matemáticas para modelar o comportamento das cartas. A primeira abordagem utilizou funções afins e funções compostas para descrever o movimento das cartas. A função afim foi aplicada para modelar a posição das cartas em cada interação, e a função composta foi utilizada para provar que, após três iterações, a carta escolhida retorna à posição inicial. Essa abordagem permite que os estudantes visualizem a aplicação de funções matemáticas em um contexto prático, reforçando a compreensão desses conceitos.

A segunda abordagem utilizou congruência módulo n (resto da divisão inteira) para modelar o comportamento das cartas. Essa técnica permitiu demonstrar que, independentemente da posição inicial da carta, após três interações, ela sempre retorna à posição 11. A congruência módulo n é um conceito fundamental da teoria dos números, e sua aplicação no Jogo dos Três Montes ilustra como a matemática pura pode ser utilizada para resolver problemas práticos.

Além disso, o projeto explorou a relação entre o número de cartas e o número mínimo de interações necessárias para descobrir a carta escolhida. Utilizando logaritmos, foi possível determinar que, dado um número de cartas, o número mínimo de interações necessárias para identificar a carta escolhida é proporcional ao logaritmo do número de cartas. Essa abordagem introduz os estudantes ao conceito de complexidade algorítmica e à importância dos logaritmos na análise de processos iterativos.

1.4 A importância do Scratch no ensino de Matemática

O Scratch é uma plataforma de programação visual que permite que os estudantes criem projetos interativos, como jogos, animações e simulações, utilizando conceitos matemáticos de forma prática e contextualizada. De acordo com [RESNICK et al. 2009], o uso do Scratch no ensino de matemática permite que os alunos explorem conceitos abstratos de forma concreta, facilitando a compreensão e a aplicação desses conceitos em situações reais.

No contexto do jogo dos três montes, o Scratch foi utilizado para desenvolver um simulador que permite aos estudantes visualizar e interagir com os conceitos matemáticos de forma dinâmica. Na construção da programação, para que as cartas fossem obtidas de modo aleatório construindo assim, uma iteração diferente a cada vez que o jogo for iniciado, para a construção da lista para a próxima etapa, ou seja, a escolha da coluna (fileira) feita pelo participante, faz com que essa coluna seja sempre colocada como a coluna do meio para iniciar a próxima distribuição, foi usado congruência módulo n , que no programa aparece como resto da divisão de x por y , conforme podemos observar na figura 1.1.

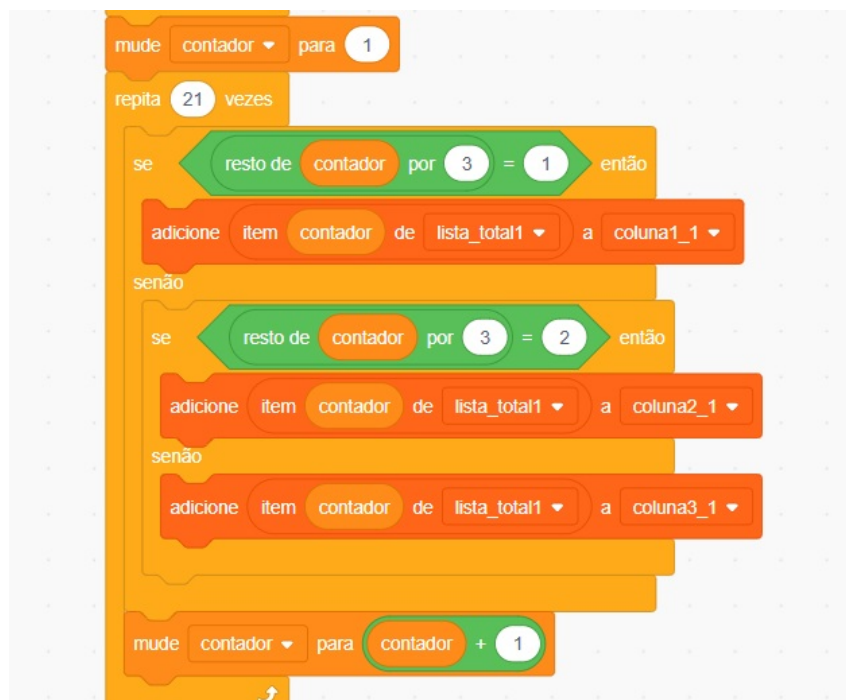


Figura 1.1: Implementação dos montes após a escolha da coluna, Fonte: Autor

O simulador inclui códigos que implementam as funções matemáticas utilizadas na modelagem do jogo, como funções afins, conforme pode ser visto na figura 1.2, que trás a função $p = 3(k - 1) + c$, onde p é a posição de uma carta escolhida, c é o número da coluna e k é a linha em que a carta é distribuída.

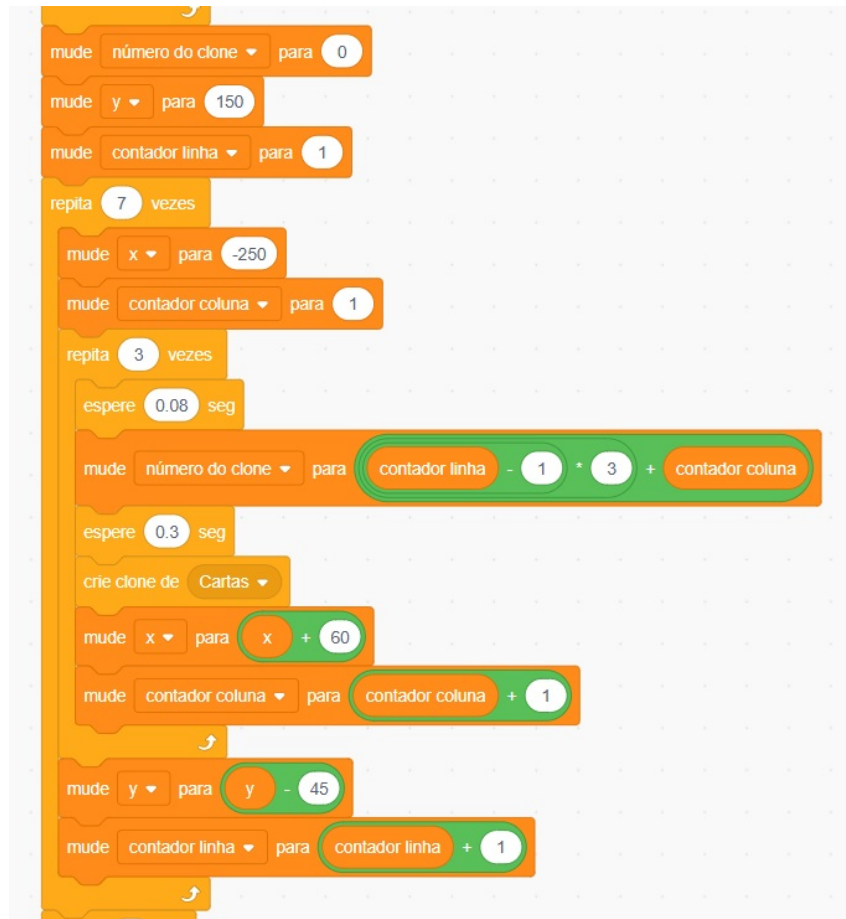


Figura 1.2: Implementação da distribuição das cartas, Fonte: Desenvolvida pelo autor

Por exemplo, os códigos que implementam a função afim podem ser utilizados para mostrar como a posição das cartas é calculada em cada interação. Os códigos que implementam a congruência módulo n podem ser utilizados para mostrar como o resto da divisão inteira é utilizado para determinar a posição final da carta. Esses exemplos podem ser utilizados para introduzir os estudantes aos conceitos de programação e à aplicação de conceitos matemáticos em contextos práticos.

O ensino de matemática na educação básica é essencial para a formação do cidadão, pois desenvolve habilidades cognitivas e competências necessárias para a vida em sociedade. O Jogo dos Três Montes, aliado ao uso de tecnologias digitais como o Scratch, pode ser uma alternativa eficaz para o ensino de conceitos matemáticos complexos, como

funções afins, congruência módulo n e logaritmos. Além disso, o uso do Scratch promove o desenvolvimento do pensamento computacional, uma habilidade essencial para o século XXI.

A inclusão dos códigos utilizados no simulador pode ser uma estratégia eficaz para mostrar como os conceitos matemáticos foram implementados no Scratch e como os estudantes podem aprender com eles. Essa abordagem alinha-se às diretrizes da BNCC [BRASIL 2018] e do PNE [BRASIL 2014], que destacam a importância de integrar tecnologias digitais ao ensino e de desenvolver competências essenciais para a vida no século XXI.

Como destacado por [PAPERT 1980], a aprendizagem deve ser ativa e significativa, e o uso de ferramentas como o Scratch permite que os estudantes construam seu conhecimento de forma autônoma e criativa. Dessa forma, o ensino de matemática pode se tornar mais engajador e relevante, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, autônomos e preparados para os desafios do futuro.

1.5 Implementação do jogo dos três montes no Scratch

Para a confecção do jogo foram necessários vários elementos como botões, imagens, variáveis, listas. Nesta seção vamos mostrar as etapas, elementos e códigos para implementar no Scratch o jogo dos Três montes.

1.5.1 Elementos para a construção do jogo

No canto inferior direito da tela do Scratch, temos os elementos que foram usados.

A Figura 1.3 apresenta os elementos fundamentais utilizados na implementação do jogo no Scratch. O jogo é construído no Palco/cenário, onde contém os códigos de gerenciamento das etapas 1, 2, 3 e 4. Fora do palco, temos os atores:

- Cartas: representam as 21 cartas do jogo, cada uma com comportamentos programados para iteração;
- Botões (1, 2, e 3): responsáveis por capturar a escolha da fileira pelo jogador.
- Botão Avançar: controla a progressão entre as etapas do jogo.

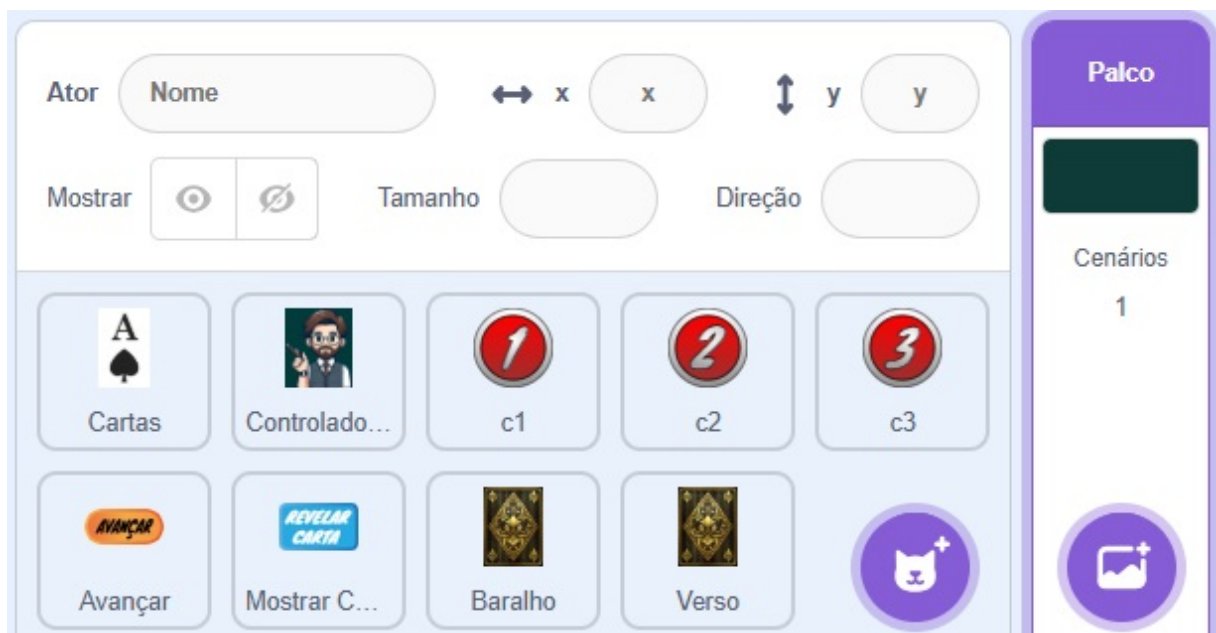


Figura 1.3: Elementos para a construção do jogo, Fonte: Autor

- Botão Revelar Carta: responsável por revelar no final do jogo a carta escolhida lá no início do jogo pelo jogador.
- Controlador: coordena mensagens e instruções durante a partida.
- Baralho e Verso: gerencia a exibição das cartas (frente e verso) durante a partida, omitindo as faces das cartas durante o jogo e revelando a carta no final.

Cada elemento possui atributos específicos, como tamanho e direção, garantindo alinhamento visual e funcional. Essa estrutura modular desses componentes permite uma iteração dinâmica, essencial para a lógica do jogo.

1.5.2 Variáveis e listas utilizadas

As variáveis e as listas formam a base que sustentem a lógica do jogo. Dentre as variáveis (Figura 1.4) temos:

- etapa: controla a fase atual da partida (1, 2 ou 3).
- escolha1, escolha2, escolha3: armazenam a fileira selecionada em cada etapa.
- contador, contador linha, contador coluna: auxilia na distribuição iterativa das cartas.

- `indice_aleatório`: é usada para ajudar a deixar o jogo aleatório a cada vez que seja iniciado, na qual os valores associados a cada carta muda a cada inicio de partida.
- `número do clone`: é usada para atribuir um número a cada uma das cartas x e y: variáveis de posição das cartas.

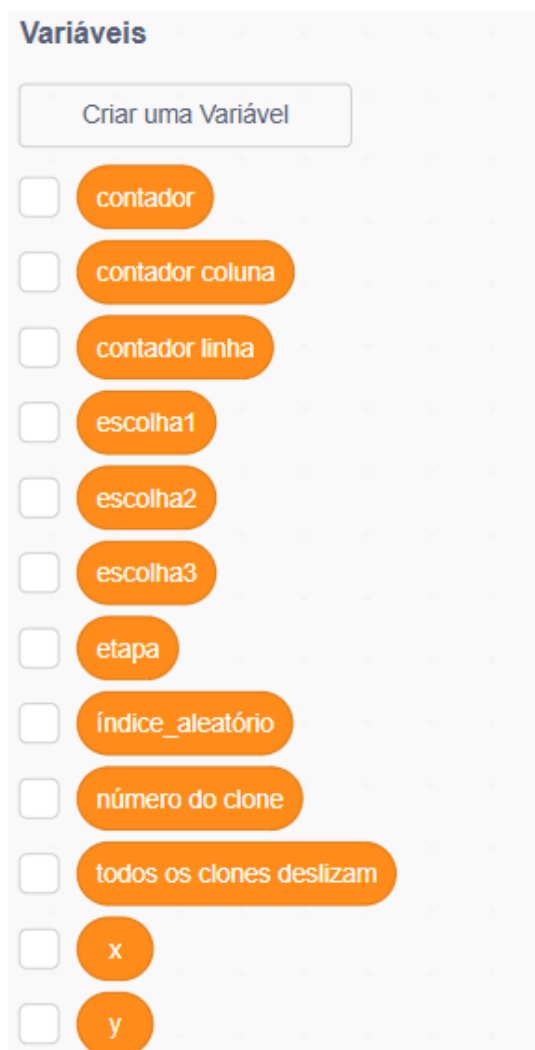


Figura 1.4: Variáveis utilizadas no código, Fonte: Autor

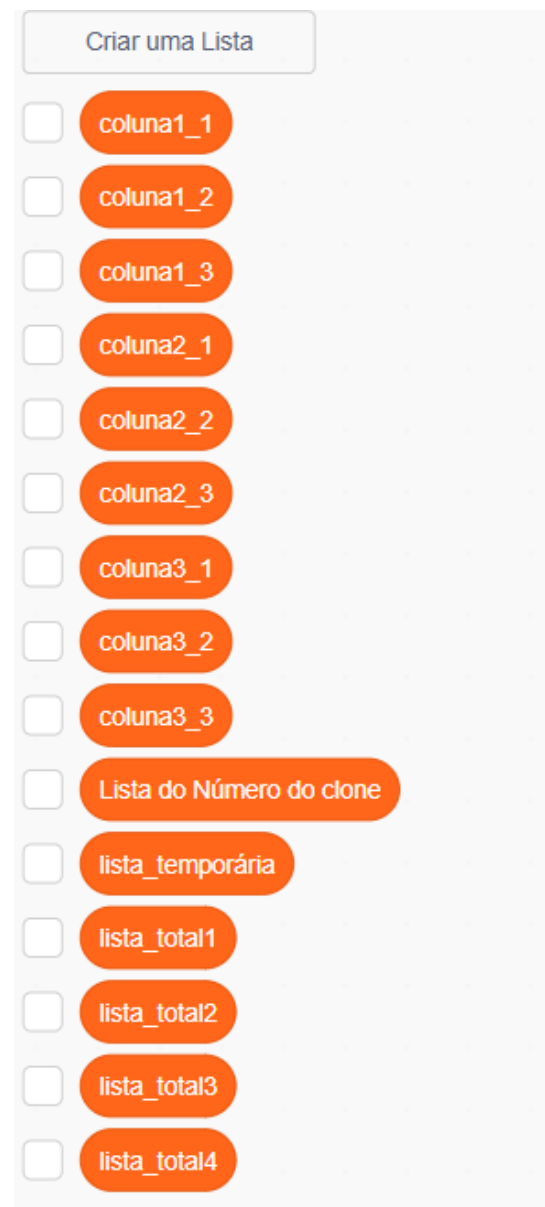


Figura 1.5: Listas utilizadas no código, Fonte: Autor

As listas estruturam o ordenamento e embaralhamento das cartas durante todo o jogo. Das Listas utilizadas (Figura 1.5) temos:

- `lista_temporária`: armazenam as cartas em ordem aleatória;

- `lista_total1`: armazena os valores das cartas embaralhadas a partir da lista aleatória formada pela `lista_temporária`.
- `lista_total2`: armazena as cartas a partir da `lista_total1`, embaralhadas dependendo da escolha da fileira pelo jogador na `etapa1`.
- `lista_total3`: armazena as cartas a partir da `lista_total2`, embaralhadas dependendo da escolha da fileira pelo jogador na `etapa2`.
- `lista_total4`: armazena as cartas a partir da `lista_total3`, embaralhadas dependendo da escolha da fileira pelo jogador na `etapa3`.
- `coluna1_1`, `coluna2_1`, `coluna3_1`: armazenam as colunas da `lista_total1`, para formar a `lista_total2` dependendo da escolha da coluna pelo jogador na `etapa1`;
- `coluna1_2`, `coluna2_2`, `coluna3_2`: armazenam as colunas da `lista_total2`, para formar a `lista_total3` dependendo da escolha da coluna pelo jogador na `etapa2`;
- `coluna1_3`, `coluna2_3`, `coluna3_3`: armazenam as colunas da `lista_total3`, para formar a `lista_total4` dependendo da escolha da coluna pelo jogador na `etapa3`;
- Lista do Número do clone: armazena os números dos clones das fantasias das cartas que são associadas as posições iniciais da `lista_total1`.

1.5.3 Escolha da fileira: botões 1, 2 e 3

Para que haja interação do jogador com o jogo, precisamos de inserir botões para que a escolha da fileira seja armazenada, e assim, as cartas possam ser embaralhadas e redistribuídas na mesa em cada etapa do jogo.

A fim de obter uma experiência visual interessante para o jogador, foram construídas fantasias dos botões 1, 2 e 3, conforme Figura 1.6, que alternam entre padrão não selecionado cor vermelha e verde para indicar que o botão foi selecionado.



Figura 1.6: Fantasias para os botões 1, 2 e 3, Fonte: Autor

Para implementar essa ideia dos botões selecionados foram construídos os códigos da Figura 1.7 (primeira iteração) Figura 1.8 (segunda iteração) e da Figura 1.9 (terceira iteração). Considerando que X representa a etapa (1, 2 ou 3), esses códigos definem o seu funcionamento:

- Interação: ao clicar, o botão atualiza a variável [escolhaX] para 1, 2 ou 3 e emite um evento (ex. Trocar Botões X) para destacar a seleção do botão (mudança para fantasia c1a, c2a ou c3a) enquanto que os outros dois botões não selecionados (mudança para fantasia c1b, c2b ou c3b).
- Sincronização: o evento Mostrar Botões X exibe os botões na tela, enquanto Esconder Todos os Botões os oculta após a escolha.
- Feedback Visual: a mudança de cor (para verde) confirma a seleção do jogador, integrando usabilidade e clareza pedagógica.

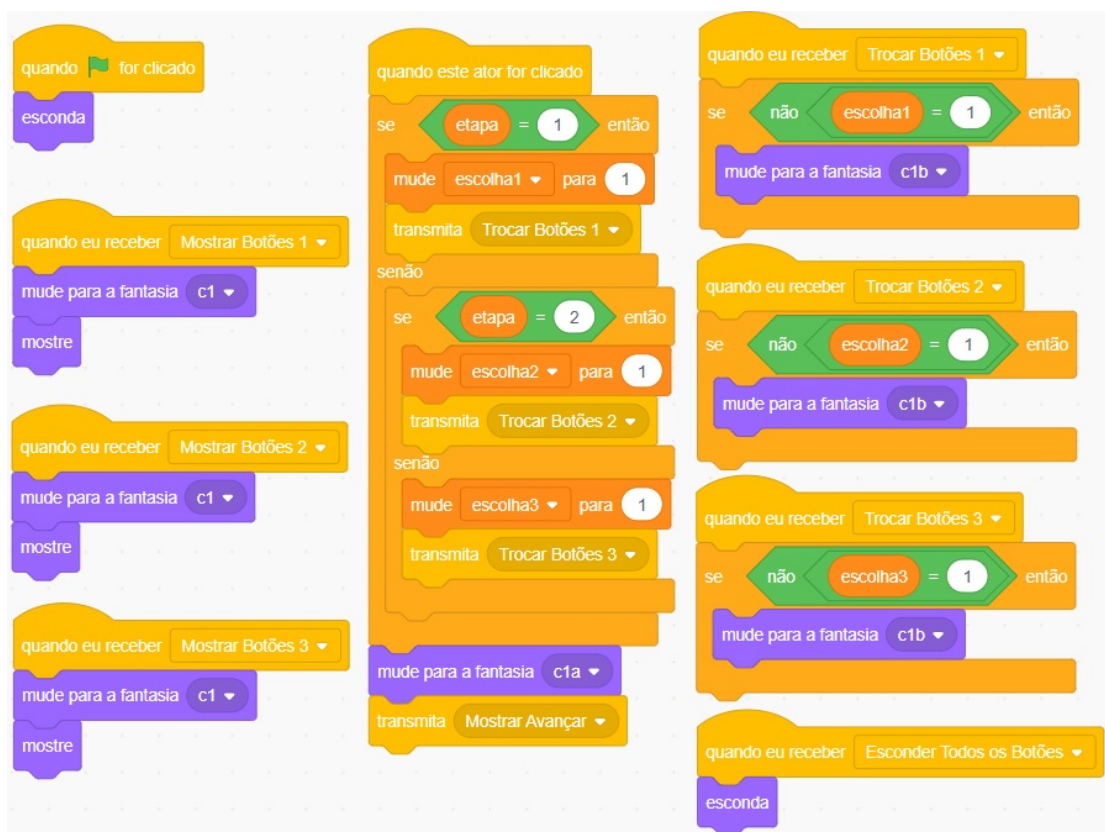


Figura 1.7: Código do botão 1, Fonte: Autor

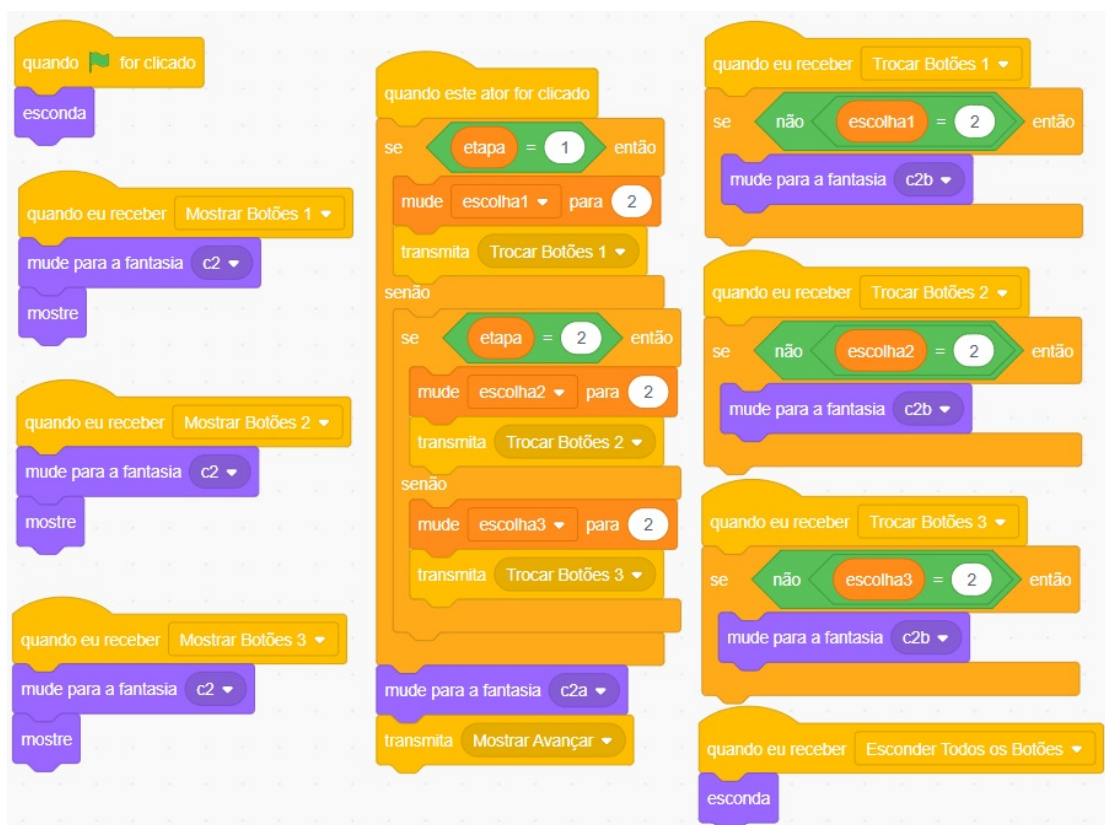


Figura 1.8: Código do botão 2, Fonte: Autor

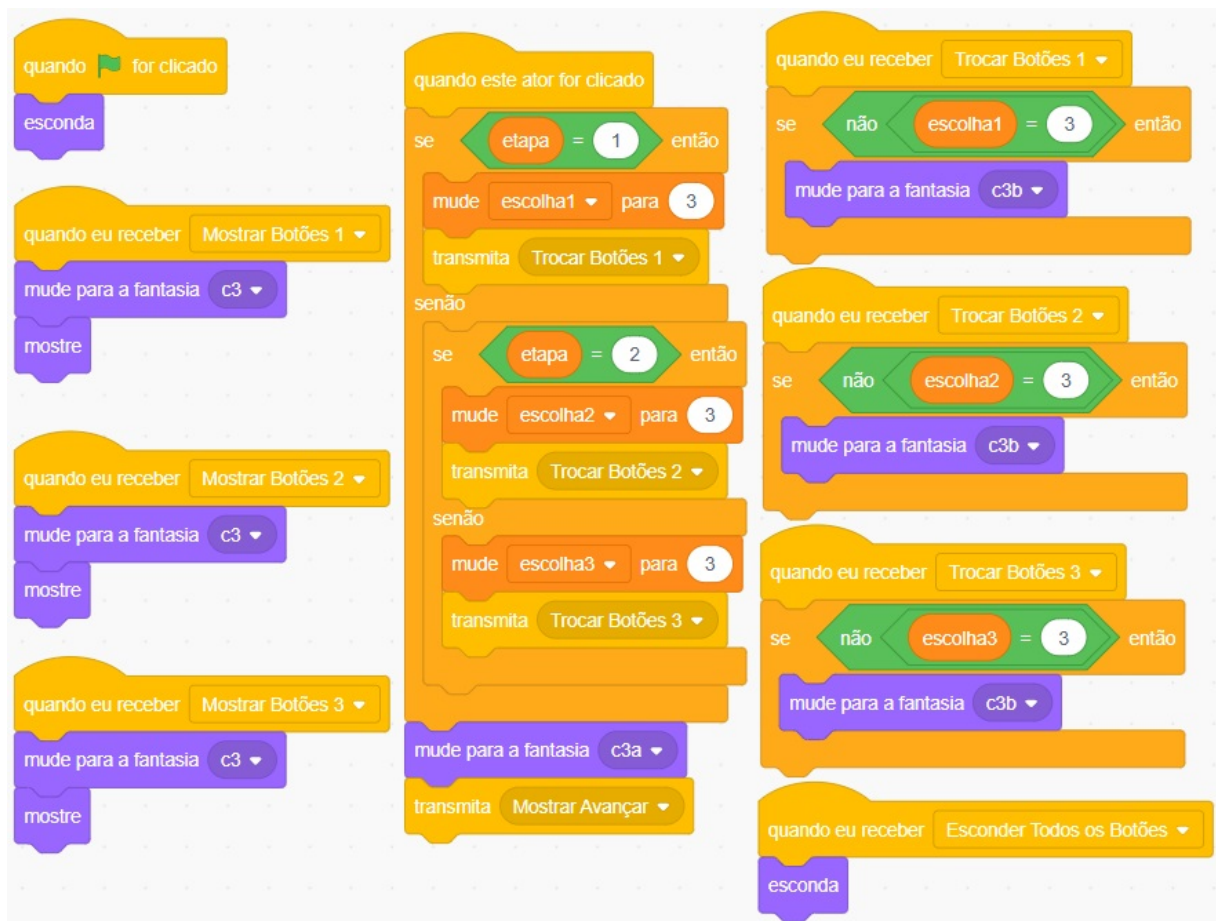


Figura 1.9: Código do botão 3, Fonte: Autor

1.5.4 Progressão do jogo: botão avançar

Uma vez que seja escolhida uma fileira pelo jogador, o botão Avançar (Figura 1.10) irá gerenciar a progressão do jogo:

- Transição de etapas: ao ser clicado, emite eventos como Iniciar Etapa 2, que recolhe as cartas no baralho e aciona a redistribuição das cartas.
- Gerenciamento de clones: oculta os botões atuais e deixando a tela limpa e pronta para a próxima etapa.
- Lógica condicional: verifica a etapa atual para direcionar o fluxo (por exemplo: etapa1 → etapa2 → etapa3 → revelação da carta).

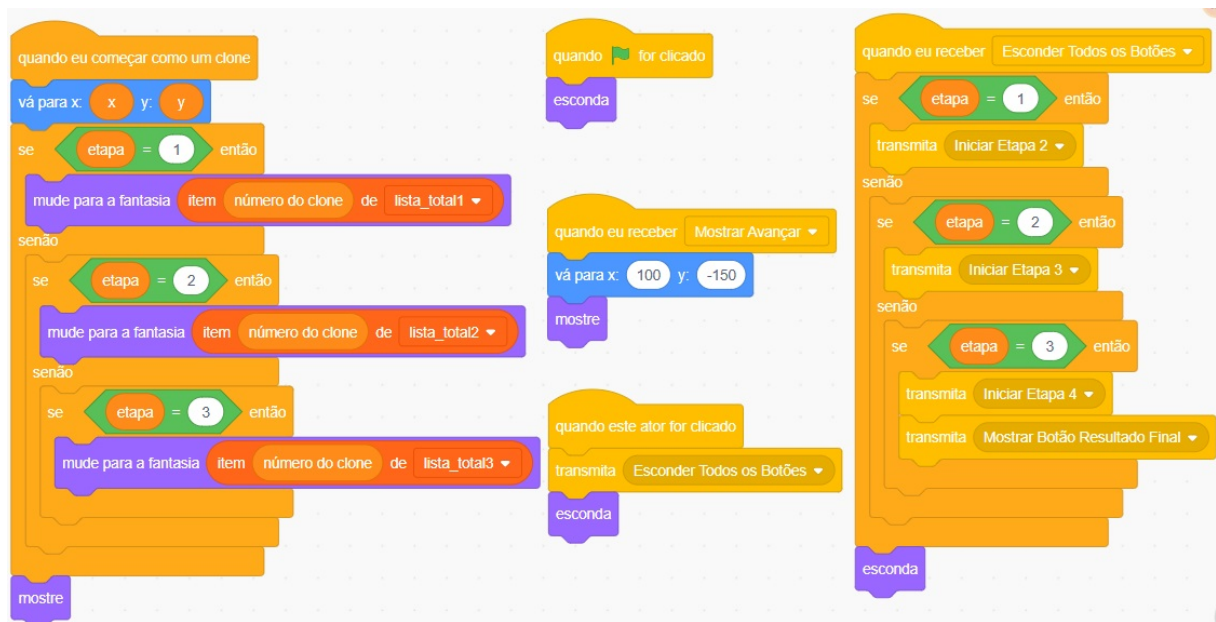


Figura 1.10: Código do botão avançar, Fonte: Autor

1.5.5 Revelação da carta escolhida

Após as três iterações realizadas, aparece na tela o botão Revelar Carta, que ao ser clicado transmite um comando de revelar a carta para o ator Cartas como podemos observar na Figura 1.11.

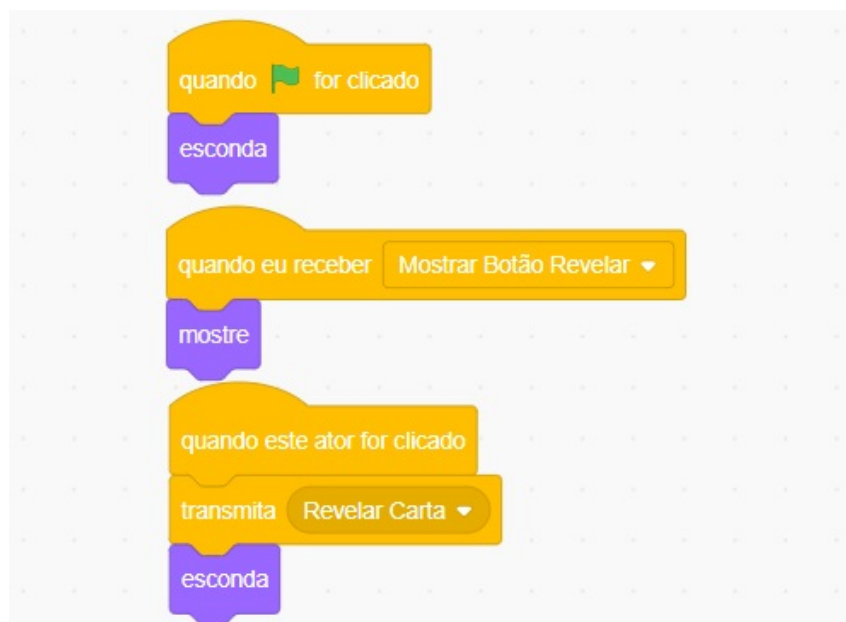


Figura 1.11: Código do botão revelar carta, Fonte: Autor

1.5.6 Organização das cartas na interface

Para que o jogo pudesse simular exatamente a mágica do jogo dos três montes, foram escolhidas 21 cartas aleatórias de um baralho comum, e assim criada 21 imagens para representar cada uma dessas cartas. Foi criado um ator chamado Cartas, na qual foram inseridas essas 21 cartas, que no Scratch são denominadas fantasias (Figura 1.12) e nomeadas de 1 a 21, para que fosse feita a associação com as posições das listas e com a lista dos clones.



Figura 1.12: Fantasias das cartas, Fonte: Autor

Os códigos da Figura 1.13 detalham como as cartas são clonadas, posicionadas dinamicamente e descrevem o comportamento das fantasias:

- Reduz o tamanho das fantasias para 13% do tamanho original, para que a distribuição seja possível no espaço da tela;
- Clones dinâmicos: cada carta é um clone posicionado em coordenadas (x, y) calculadas, por

$$x = -250 + 60 * contador_coluna.$$

garantem disposição simétrica, com base na etapa e na lista_totalX.

- Troca de fantasias: a fantasia é definida pelo número do clone na lista, permitindo que cartas específicas sejam exibidas conforme a etapa, isso vincula a programação à lógica do jogo.

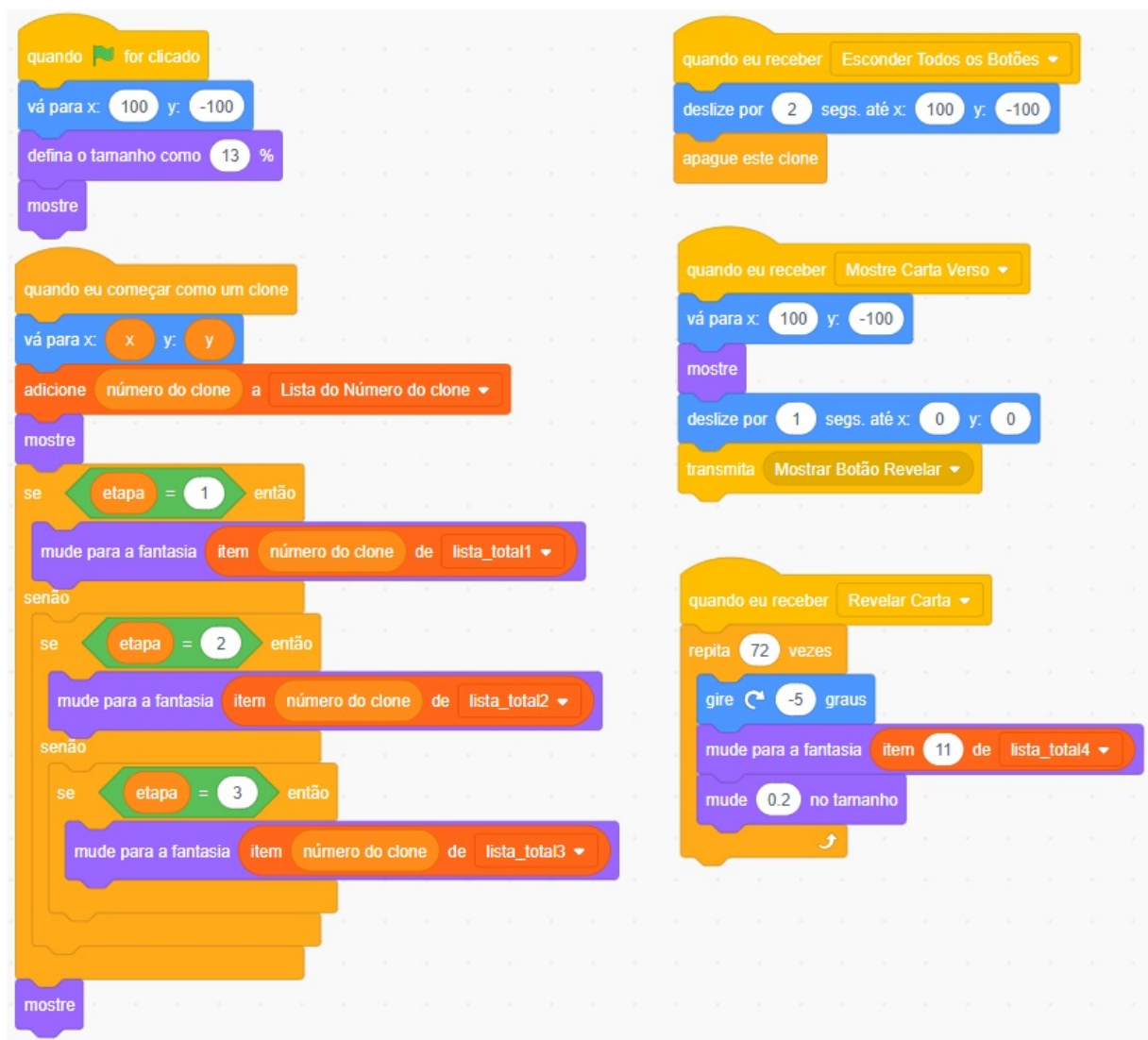


Figura 1.13: Código das cartas, Fonte: Autor

- Animação de distribuição: o deslize suave [deslize por 1 seg.] cria uma experiência visual fluida durante a redistribuição das cartas.
- Carta verso: assim que recebe o evento mostrar carta verso, desliza carta verso para a posição de revelação;
- Revelar carta: ao receber o evento revelar carta, inicia a animação de revelação da carta escolhida pelo jogador:
 - Rotação e redirecionamento: uma sequencia de 72 rotações no sentido anti-horário (5 graus cada) simula de virada.
 - Acesso à lista: a fantasia da carta é definida pelo item 11 da lista_total4, garantindo que a carta correta seja escolhida.

- Sincronização: o evento Revelar Carta é acionado após três etapas, alinhando com a lógica matemática do jogo.

A carta verso (Figura 1.14) atua como elemento de transição:

- Exibição inicial: aparece na tela de boas-vindas e instruções, deslizando para o centro.
- Ocultação: é escondida após a revelação da carta escolhida.
- Integração com controlador: recebe eventos como Mostre Carta Verso para sincronizar o fluxo do jogo.



Figura 1.14: Código da carta verso, Fonte: Autor

O controlador (Figura 1.15) gerencia a comunicação com o jogador:

- Mensagens iniciais: exibe saudações e instruções (por exemplo: "Escolha uma carta!", "Em qual fileira está sua carta?") com temporizações precisas.
- Coordenação de eventos: emite mensagens como escolha uma carta e fazer pergunta para sincronizar interações.
- Feedback final: ao revelar a carta, emite "sua carta é:", integrando clareza instrucional e engajamento com o jogador.

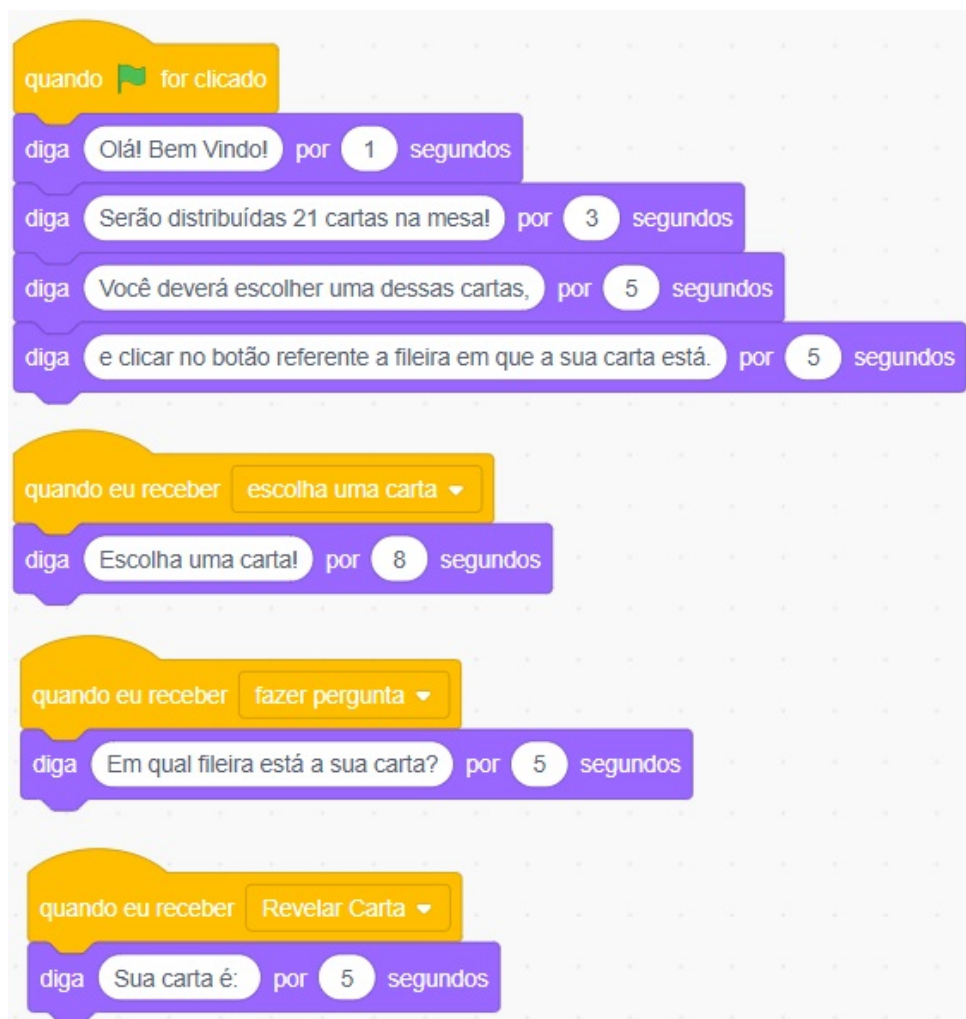


Figura 1.15: Código do controlador, Fonte: Autor

1.5.7 Etapas do jogo

Distribuição inicial das cartas

A primeira etapa do jogo começa com a inicialização das variáveis e listas. Conforme Figura 1.16, a variável etapa é definida como 1, indicando que o jogo está na fase inicial. As listas anteriores são apagadas (lista_total1, lista_temporária, coluna1_1, coluna2_1 e coluna3_1) para evitar conflitos com dados residuais. Em seguida, a lista_temporária é preenchida com números de 1 a 21, representando as cartas do baralho. Esses números são então selecionados aleatoriamente e adicionados à lista_total1, garantindo uma distribuição randômica das cartas. Essa aleatoriedade é fundamental para que o jogo funcione corretamente, pois assegura que a carta escolhida pelo jogador seja redistribuída de forma imprevisível a cada vez que o jogo for reiniciado.

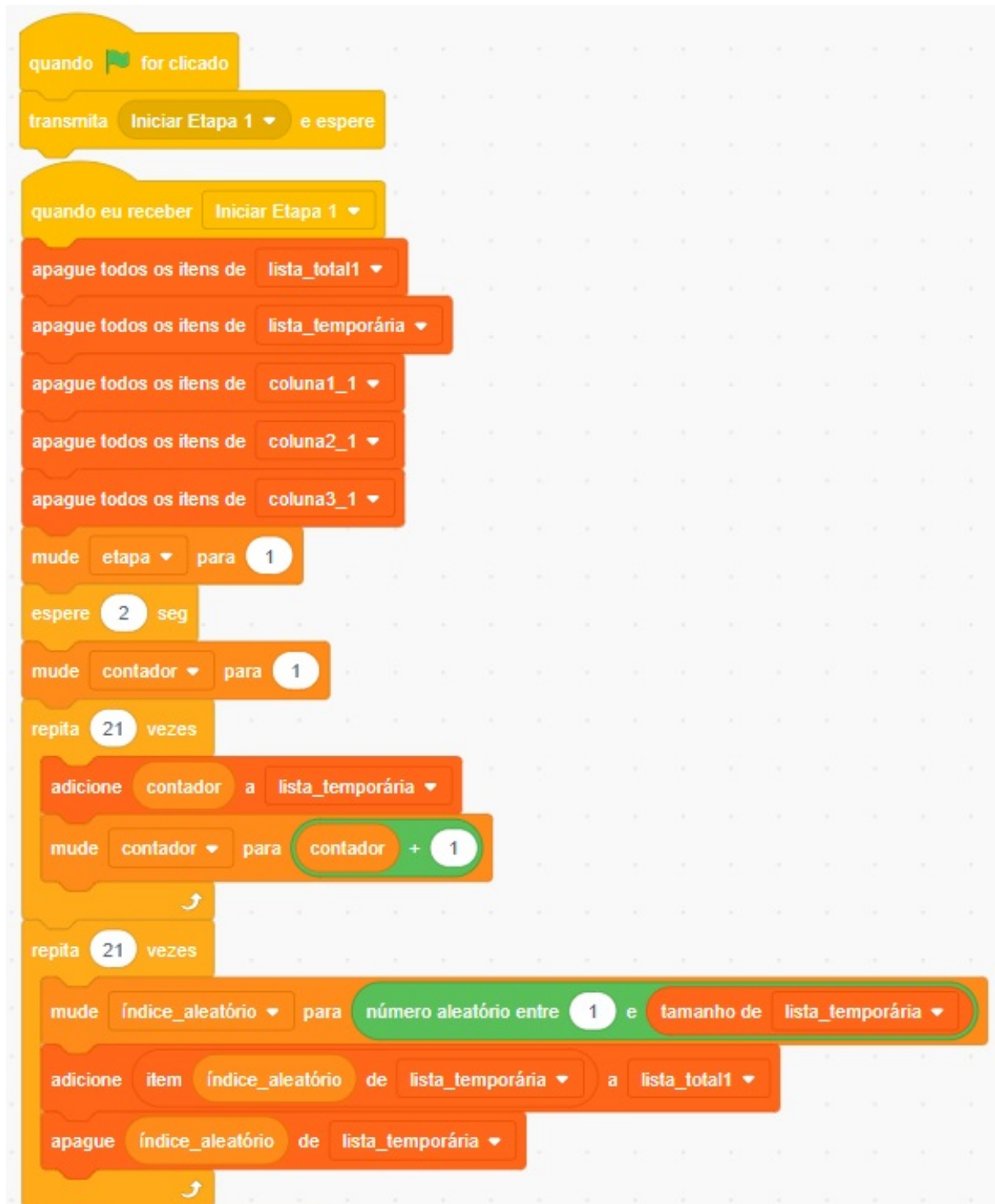


Figura 1.16: Código da etapa 1.1, Fonte: Autor

A Figura 1.17, etapa 1.2, que após a criação da lista_total1, as cartas são distribuídas em três colunas (coluna1_1, coluna2_1, coluna3_1) usando a congruência módulo 3. A operação resto de contador por 3 determina em qual coluna cada carta será colocada. Por exemplo, se o resto for 1, a carta vai para coluna1_1; se for 2, para coluna2_1; e se for 0, para coluna3_1. Essa distribuição garante que cada coluna tenha exatamente 7 cartas, criando os três montes iniciais. A congruência módulo 3 é essencial aqui, pois permite uma divisão equitativa e previsível das cartas, alinhando-se à lógica matemática do jogo.



Figura 1.17: Código da etapa 1.2, Fonte: Autor

Nesta etapa 1.3 (Figura 1.18) os clones das cartas são criados e posicionados visualmente na tela. As coordenadas x e y são calculadas com base no contador_coluna e contador_linha, utilizando a fórmula

$$x = -250 + 60 * \text{contador_coluna} \text{ e } y = 150 - 45 * \text{contador_linha}.$$

Essa fórmula garante que as cartas sejam dispostas em uma grade organizada, com espaçamento uniforme. Após a distribuição, o controlador emite a mensagem "Escolha

uma carta!”, e os botões 1, 2 e 3 são ativados para que o jogador indique em qual fileira está a carta escolhida. A interação com os botões é fundamental, pois captura a escolha do jogador e inicia o processo de redistribuição.

Redistribuição baseada na primeira escolha

A segunda etapa está aqui dividida em cinco partes, a primeira (Figura 1.19) começa com a redefinição das listas (`lista_total2`, `coluna1_2`, etc.) e a atualização da variável etapa para 2. Com base na escolha do jogador (`escolha1`), as cartas são reorganizadas. Se `escolha1 = 1`, a coluna selecionada é movida para o meio (`lista_total2`), seguindo a lógica do jogo. Essa reorganização é feita iterativamente, adicionando as cartas das colunas 2, 1 e 3, respectivamente, à `lista_total2`. A operação de congruência módulo 3 é novamente utilizada para garantir que as cartas sejam redistribuídas de forma equitativa.

Para o caso em que `escolha1 = 2` (Figura 1.20), a lógica de reorganização é semelhante, mas a coluna selecionada é priorizada. As cartas são redistribuídas em `coluna1_2`, `coluna2_2` e `coluna3_2`, garantindo que a fileira escolhida pelo jogador seja centralizada. Essa centralização é crucial para o funcionamento do algoritmo dos Três Montes, pois assegura que a carta escolhida retorne à posição inicial após três redistribuições.

Quando `escolha1 = 3` (Figura 1.21), a coluna selecionada é novamente movida para o meio, seguindo a mesma lógica das etapas anteriores. A estrutura condicional (`se...senão`) garante que o código seja flexível e adaptável às diferentes escolhas do jogador.

Após a reorganização das cartas, elas são redistribuídas nas três colunas usando a congruência módulo 3, conforme Figura 1.22. A operação `resto de contador por 3` é novamente utilizada para determinar a coluna de cada carta, atualizando `coluna1_2`, `coluna2_2` e `coluna3_2`. Essa redistribuição é essencial para manter a lógica do jogo, pois garante que as cartas sejam reorganizadas de forma previsível e matemática.

Na Figura 1.23, os clones das cartas são recriados e posicionados visualmente na tela, com coordenadas ajustadas

$$x = 250 + 60 * \text{contador_coluna}.$$

O controlador emite a mensagem ”Em qual fileira está a sua carta?”, e os botões 1, 2 e 3 são ativados novamente para capturar a segunda escolha do jogador. A interação com os botões é fundamental, pois permite que o jogo prossiga para a próxima etapa.

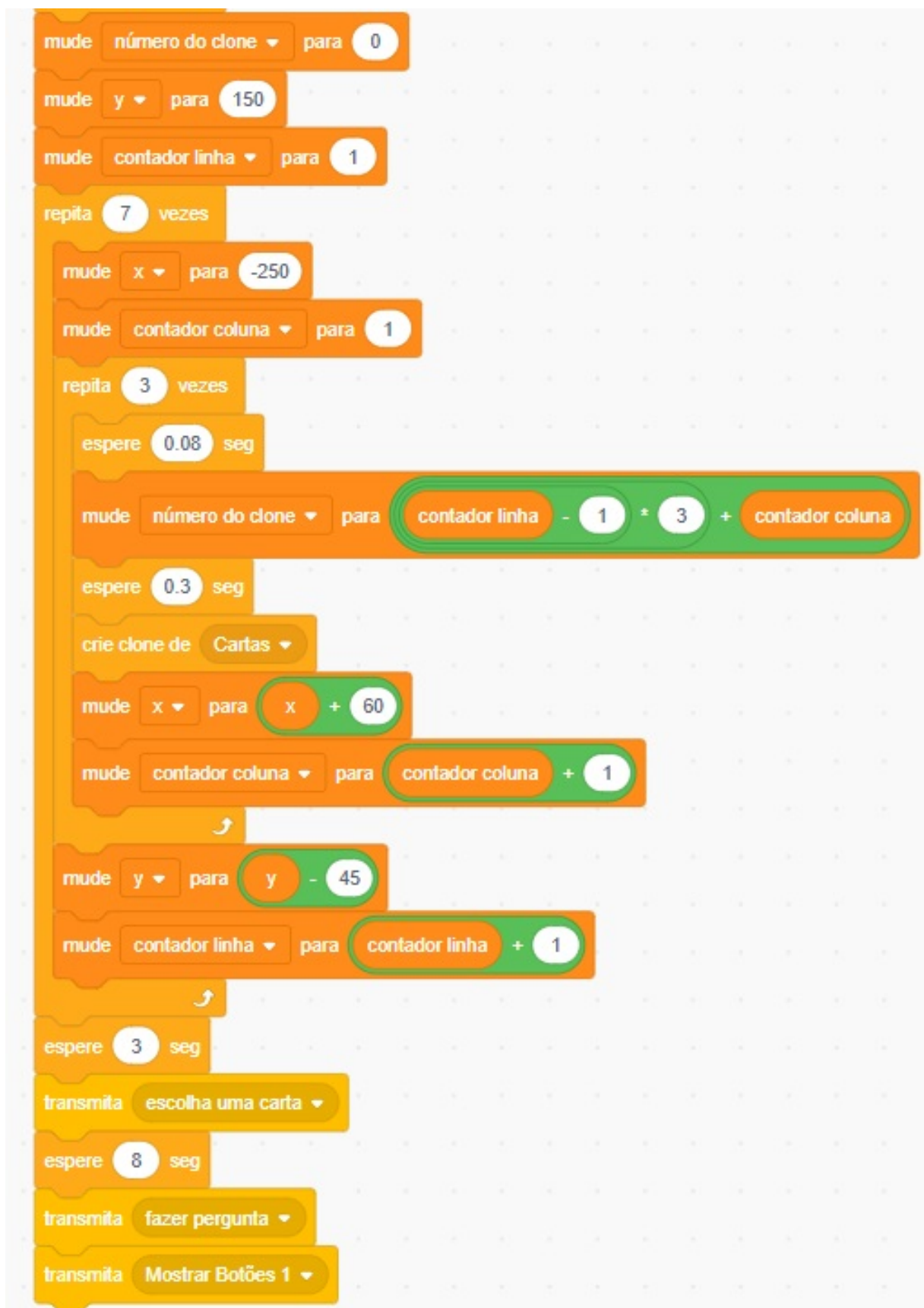


Figura 1.18: Código da etapa 1.3, Fonte: Autor

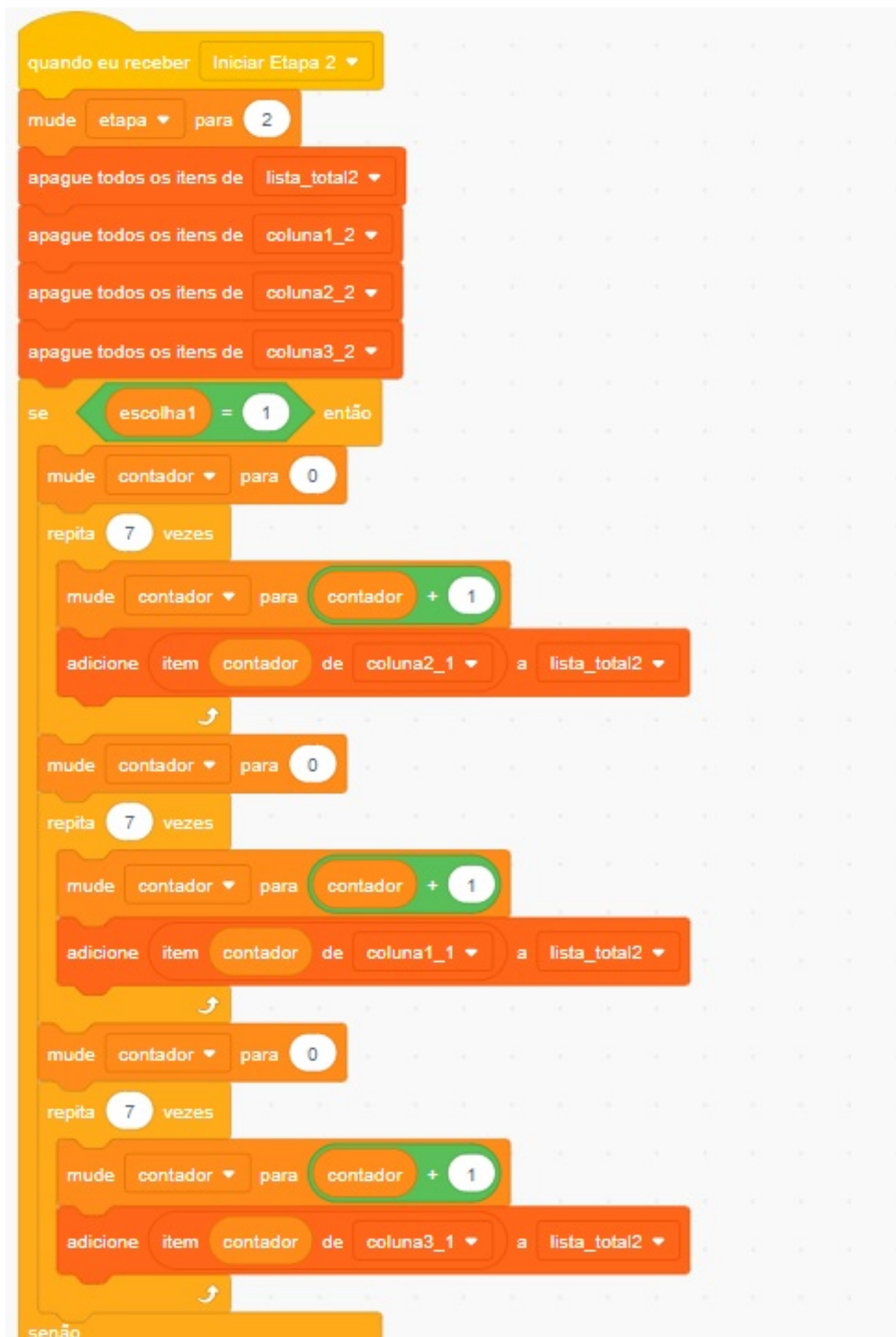


Figura 1.19: Código da etapa 2.1, Fonte: Autor

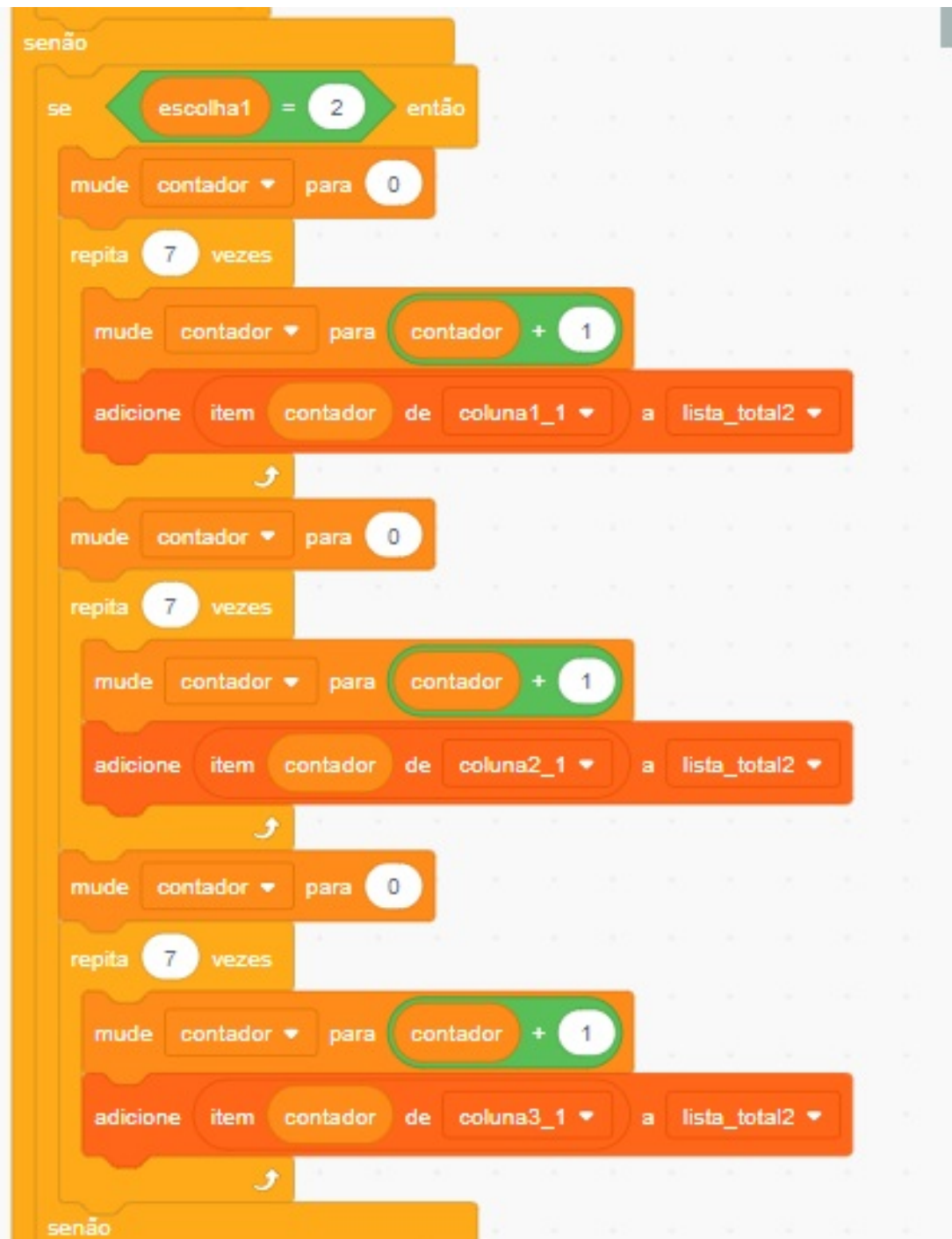


Figura 1.20: Código da etapa 2.2, Fonte: Autor



Figura 1.21: Código da etapa 2.3, Fonte: Autor

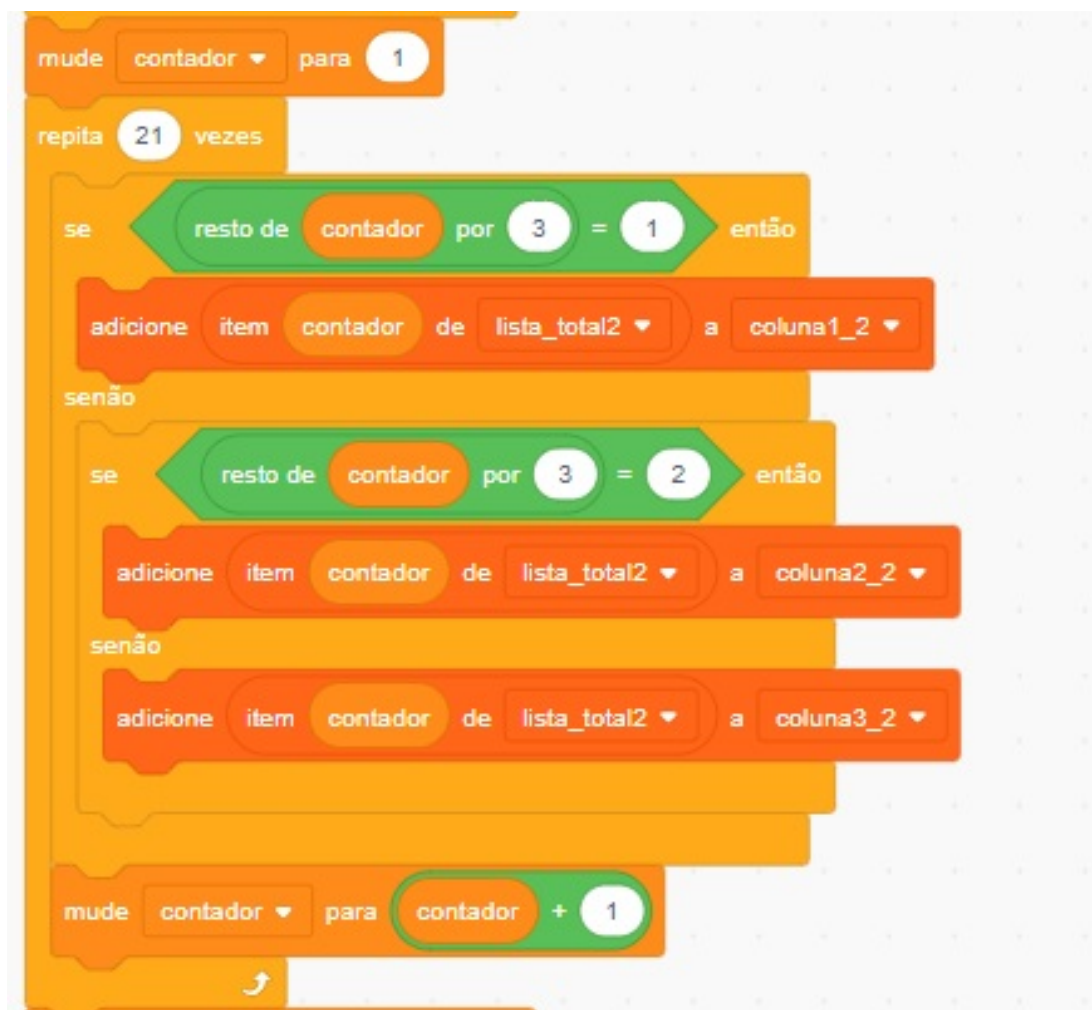


Figura 1.22: Código da etapa 2.4, Fonte: Autor

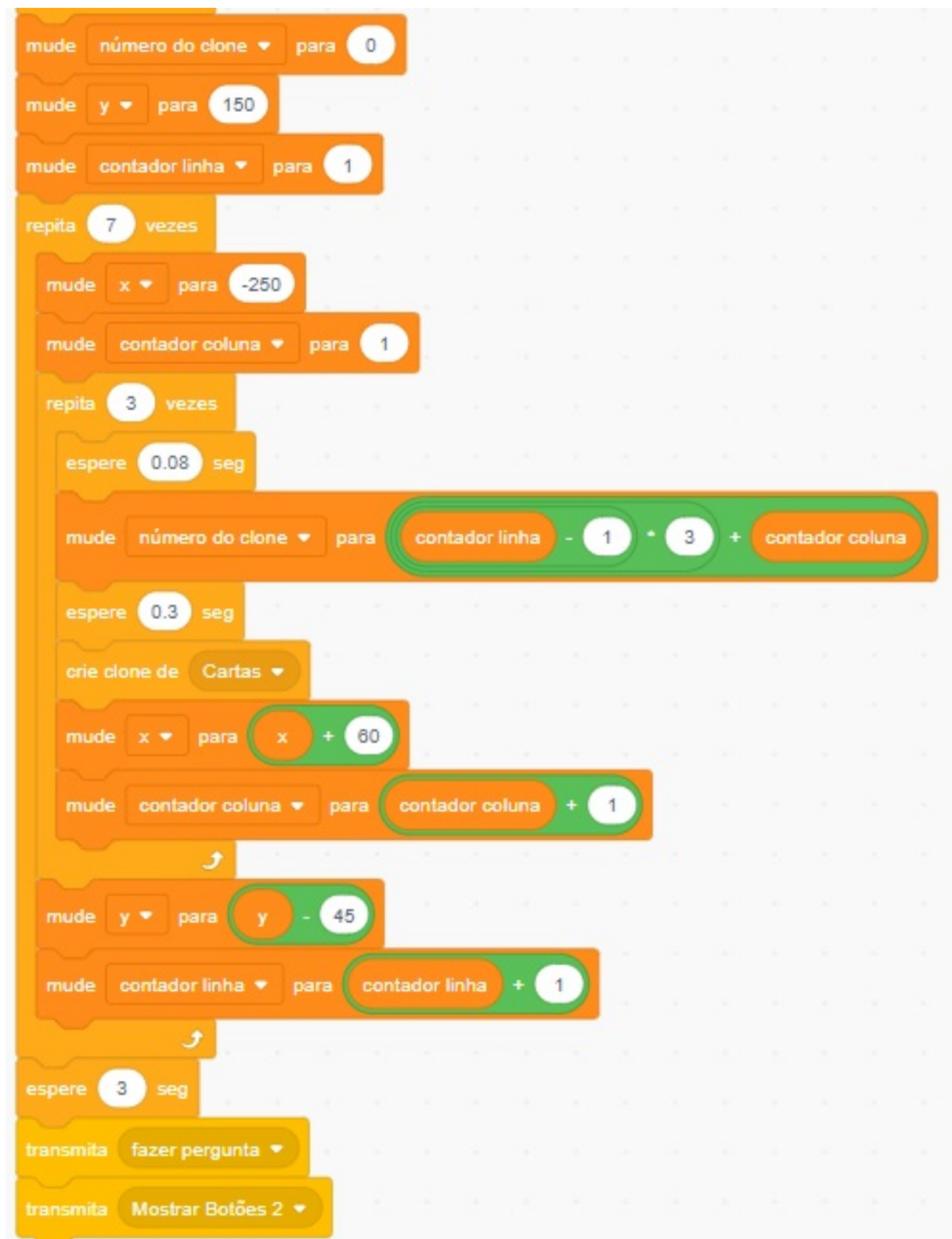


Figura 1.23: Código da etapa 2.5, Fonte: Autor

Redistribuição final e preparação para revelação

A terceira etapa assim como a segunda etapa, também é dividida em cinco partes, a primeira conforme Figura 1.24) começa com a redefinição das listas (lista_total3, coluna1_3, etc.) e a atualização da variável etapa para 3. Com base na segunda escolha do jogador (escolha2), as cartas são reorganizadas. Se escolha2 = 1, a coluna selecionada é movida para o meio (lista_total3), seguindo a lógica do jogo. Essa reorganização é feita iterativamente, adicionando as cartas das colunas 2, 1 e 3, respectivamente, à lista_total3.

A Figura 1.25, trás o caso em que escolha2 = 2, a lógica de reorganização é semelhante, mas a coluna selecionada é priorizada. As cartas são redistribuídas em coluna1_3, coluna2_3 e coluna3_3, garantindo que a fileira escolhida pelo jogador seja centralizada.

Quando escolha2 = 3 (Figura 01.26), a coluna selecionada é novamente movida para o meio, seguindo a mesma lógica das etapas anteriores. A estrutura condicional (se...senão) garante que o código seja flexível e adaptável às diferentes escolhas do jogador.

Após a reorganização das cartas, elas são redistribuídas nas três colunas usando a congruência módulo 3, conforme Figura 1.27. A operação resto de contador por 3 é novamente utilizada para determinar a coluna de cada carta, atualizando coluna1_3, coluna2_3 e coluna3_3.

Na Figura 1.28, os clones das cartas são recriados e posicionados visualmente na tela, com coordenadas ajustadas

$$x = 250 + 60 * contador_coluna$$

O controlador emite a mensagem "Em qual fileira está a sua carta?", e os botões 1, 2 e 3 são ativados novamente para capturar a terceira escolha do jogador.

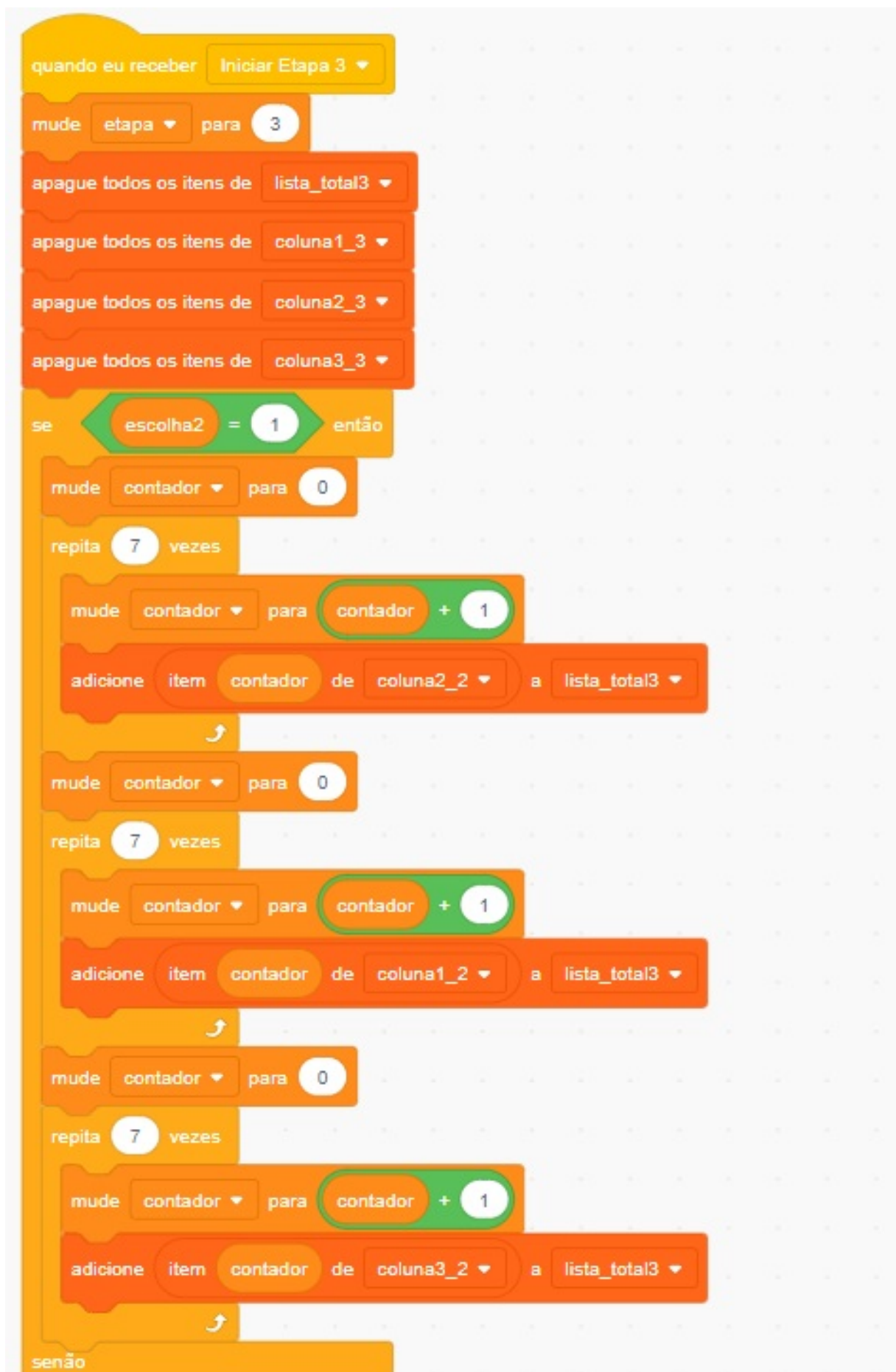


Figura 1.24: Código da etapa 3.1, Fonte: Autor

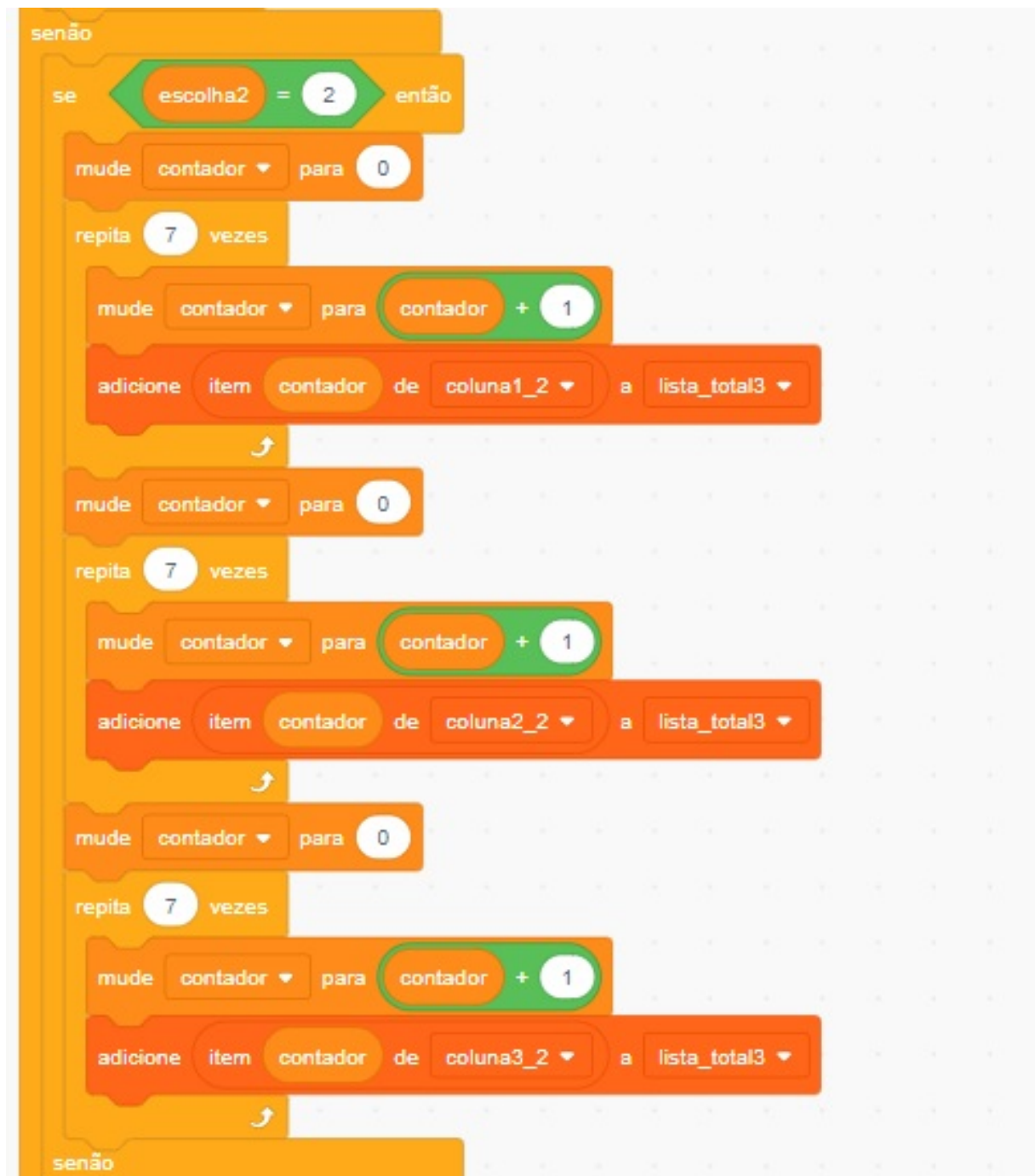


Figura 1.25: Código da etapa 3.2, Fonte: Autor

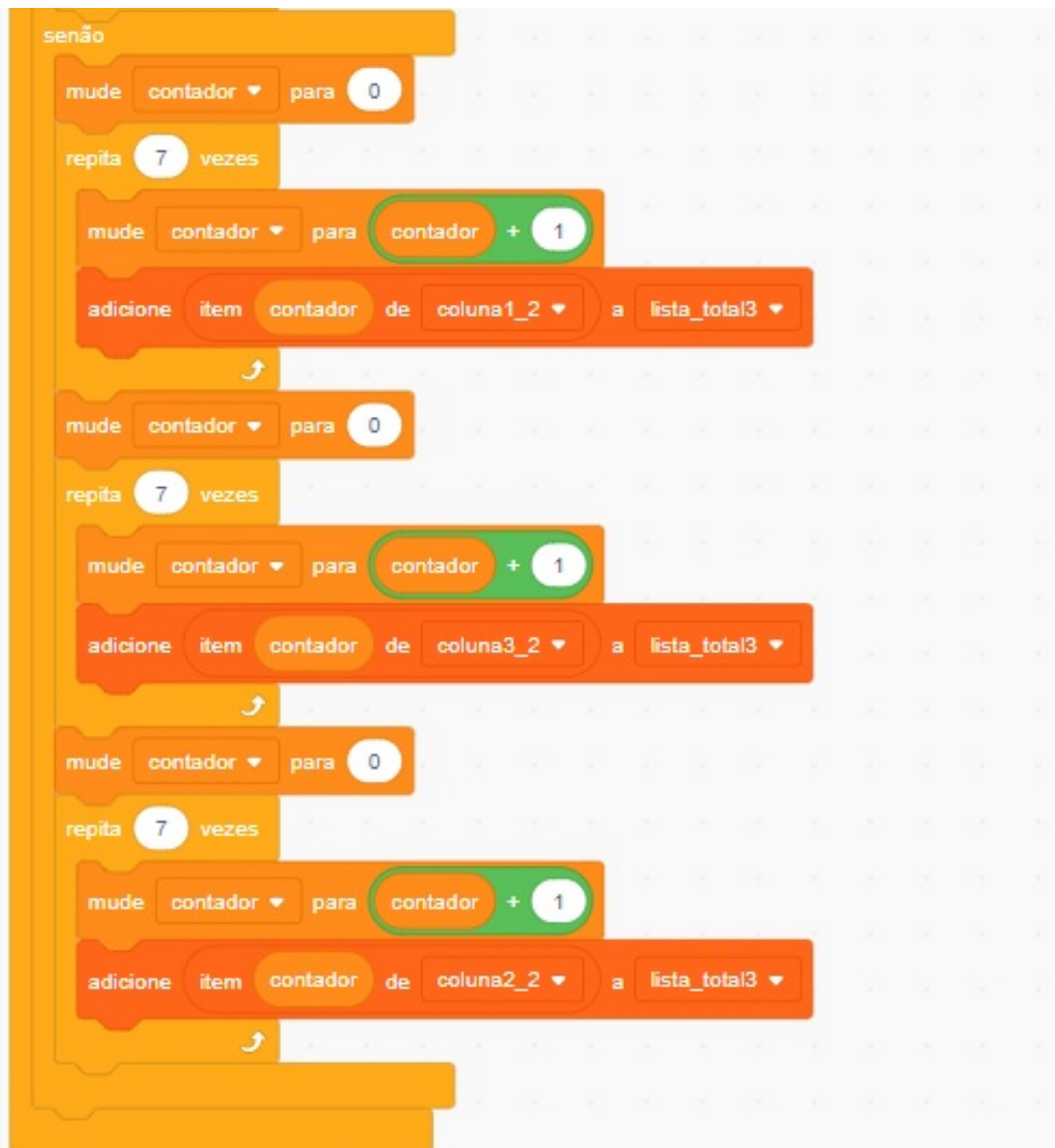


Figura 1.26: Código da etapa 3.3, Fonte: Autor

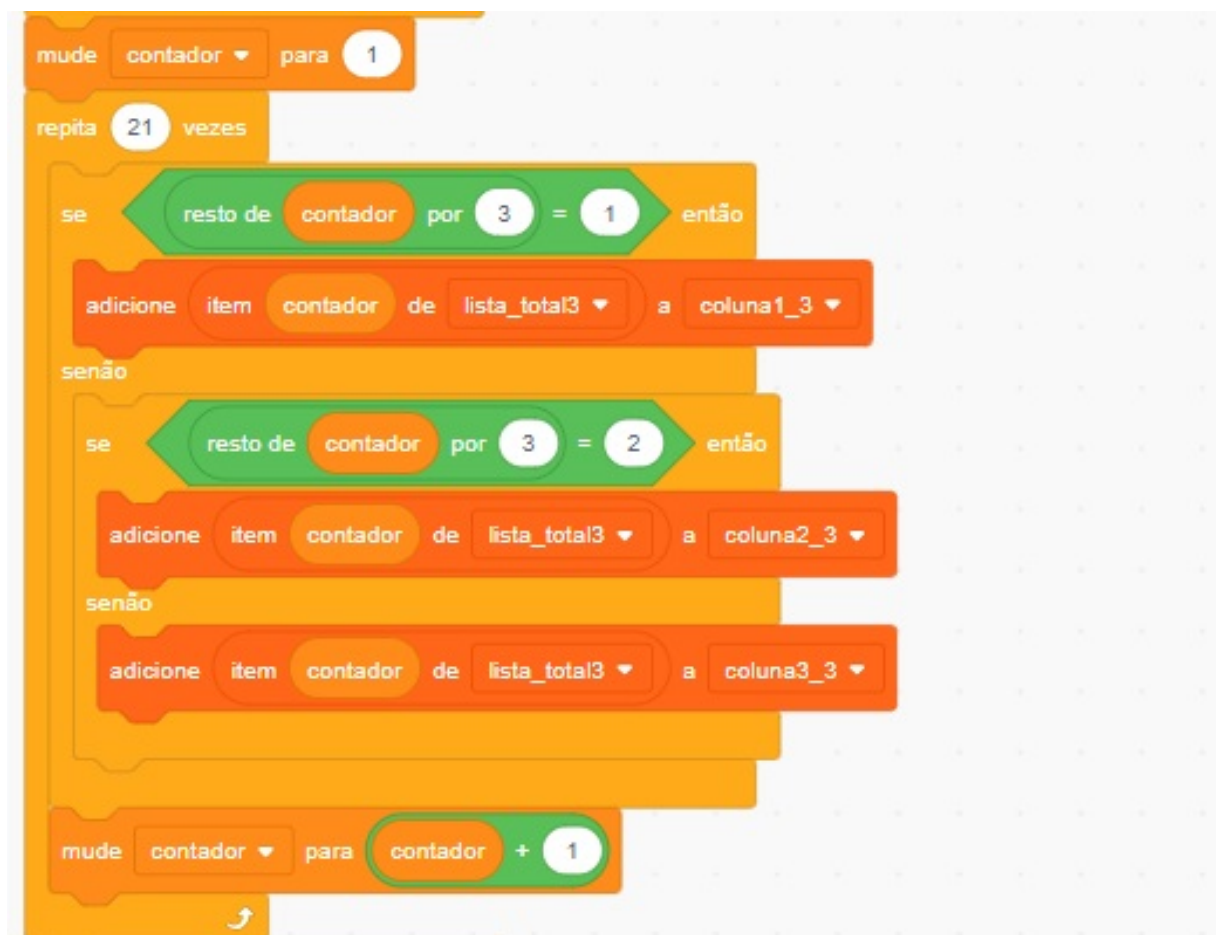


Figura 1.27: Código da etapa 3.4, Fonte: Autor

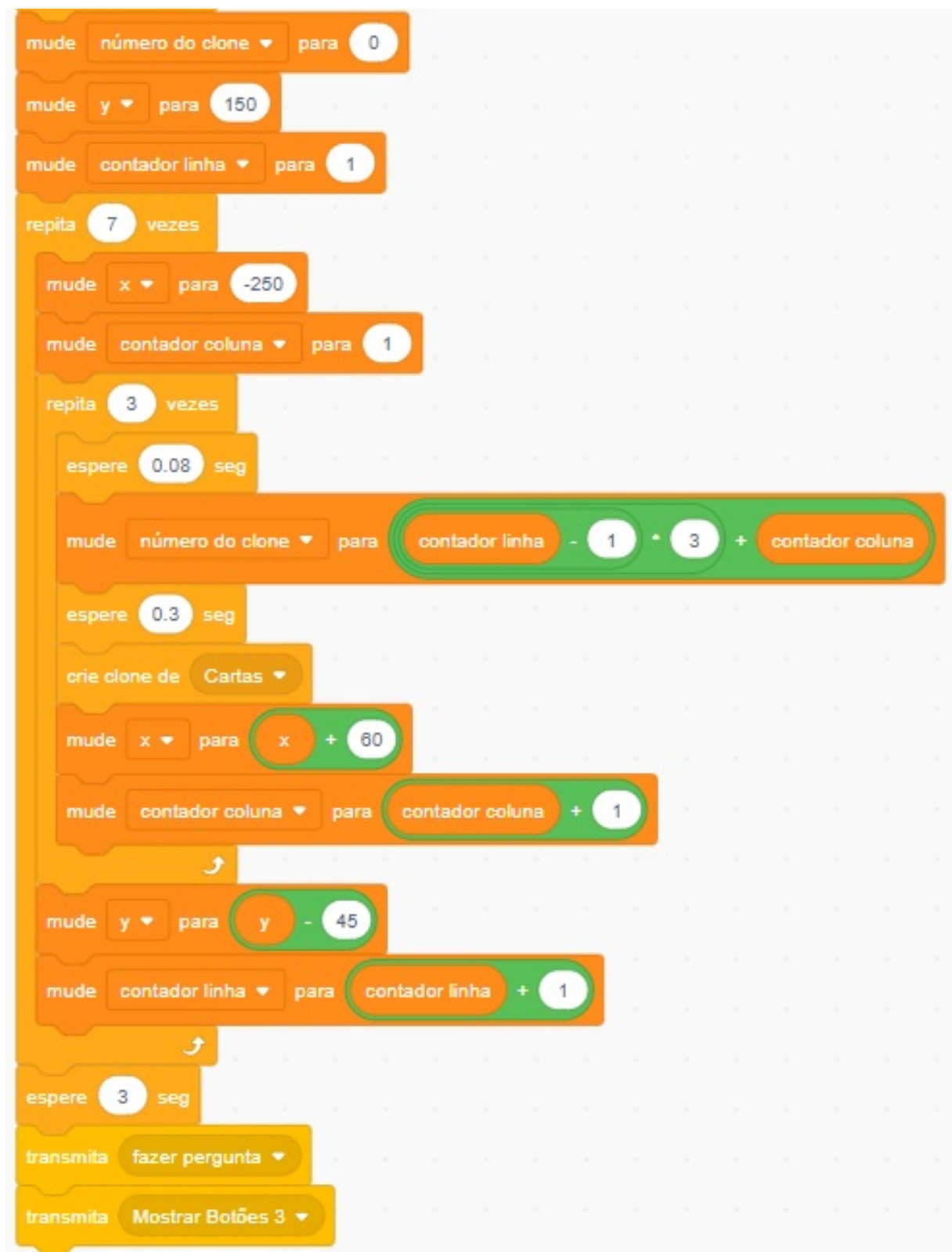


Figura 1.28: Código da etapa 3.5, Fonte: Autor

Revelação da carta escolhida

A quarta etapa começa com (Figura 1.29) a redefinição das listas (`lista_total4`) e a atualização da variável `etapa` para 4. Com base na terceira escolha do jogador (`escolha3`), as cartas são reorganizadas. Se `escolha3 = 1`, a coluna selecionada é movida para o meio (`lista_total4`), seguindo a lógica do jogo.

Para o caso em que `escolha3 = 2` (Figura 1.30), a lógica de reorganização é semelhante, mas a coluna selecionada é priorizada. As cartas são redistribuídas em `lista_total4`, garantindo que a fileira escolhida pelo jogador seja centralizada.

Quando `escolha3 = 3`, conforme Figura 1.31, a coluna selecionada é novamente movida para o meio, seguindo a mesma lógica das etapas anteriores. Após a reorganização, o controlador emite o sinal `Mostre Carta Verso`, que inicia a animação de revelação da carta escolhida.

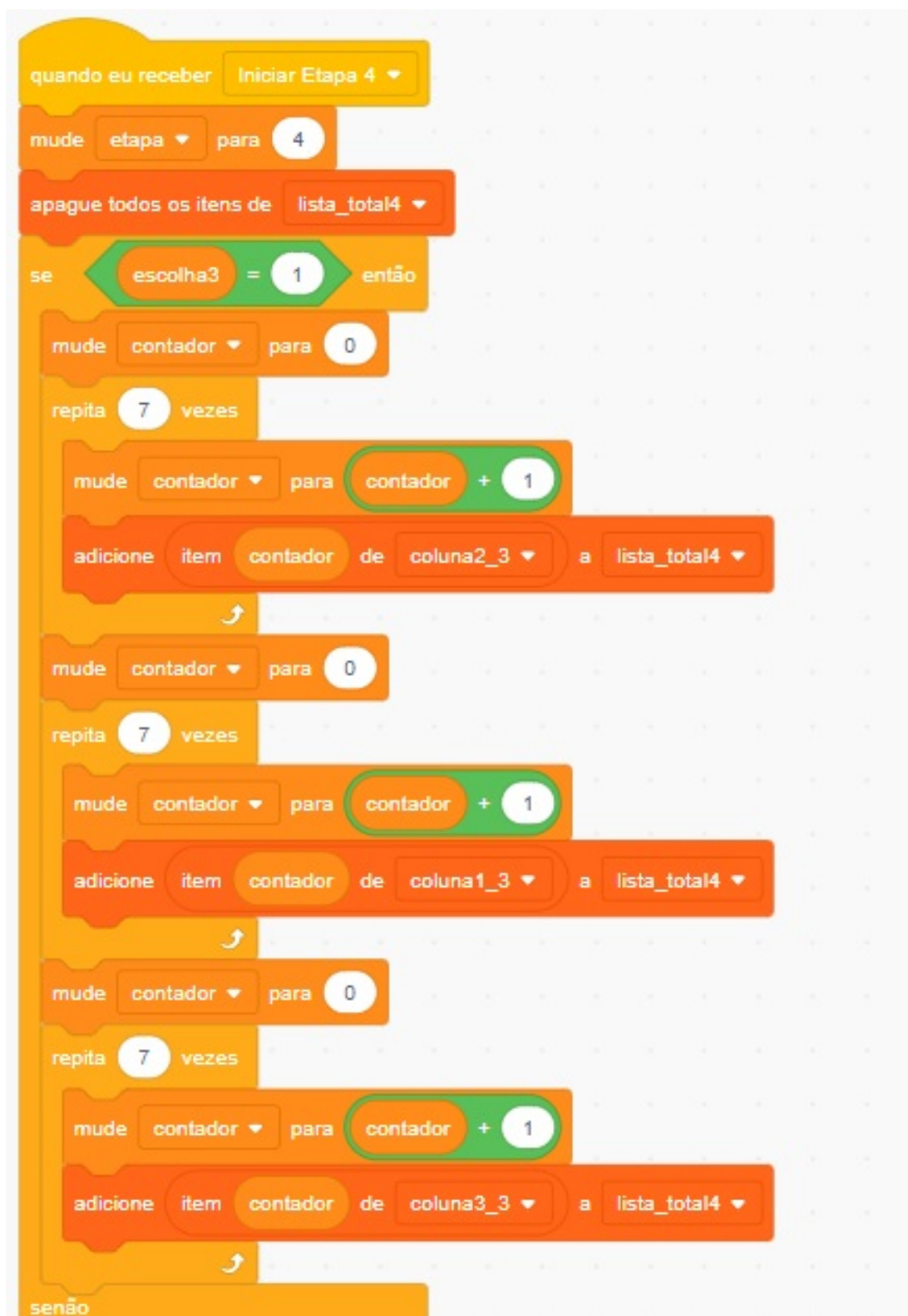


Figura 1.29: Código da etapa 4.1, Fonte: Autor

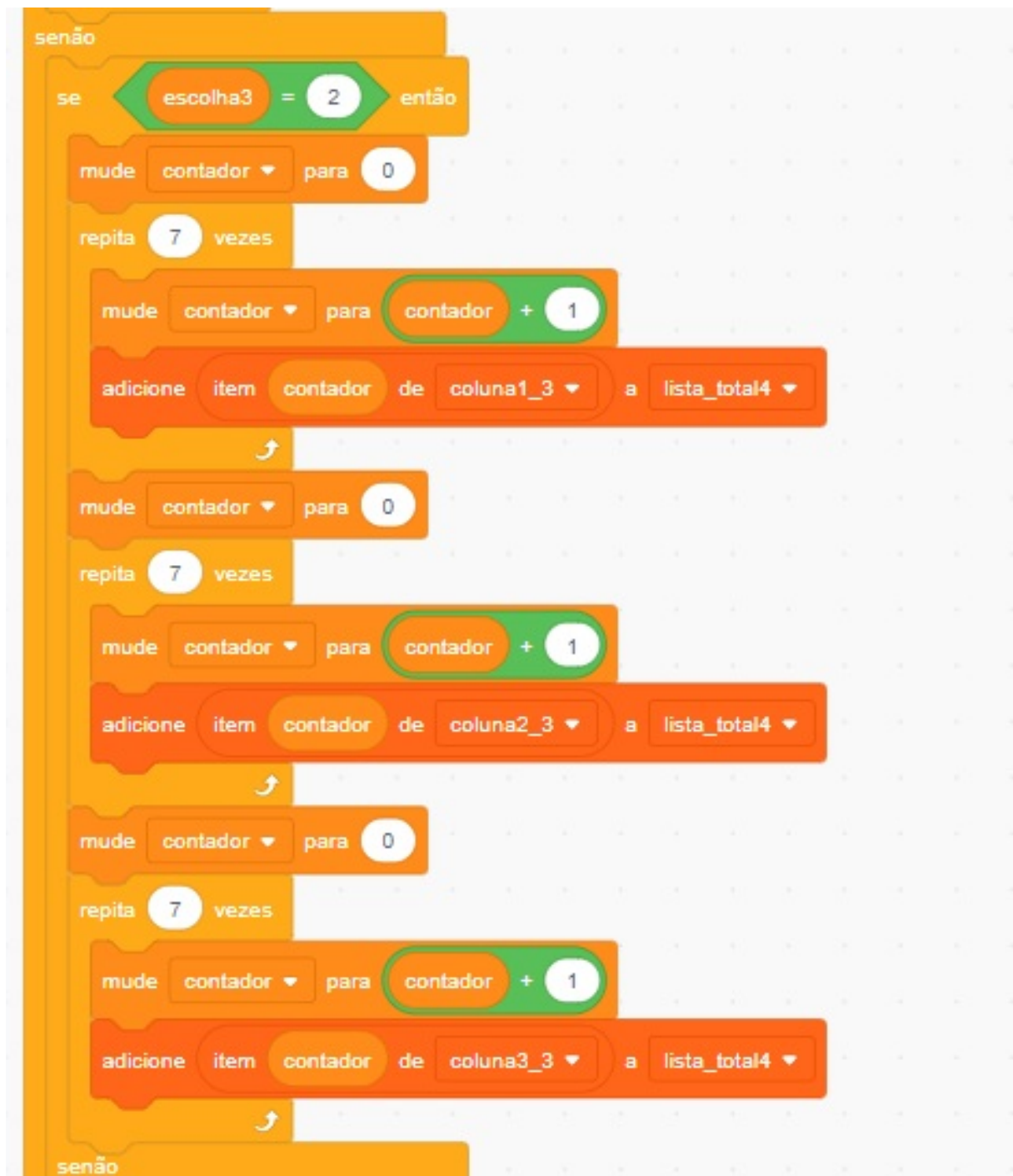


Figura 1.30: Código da etapa 4.2, Fonte: Autor

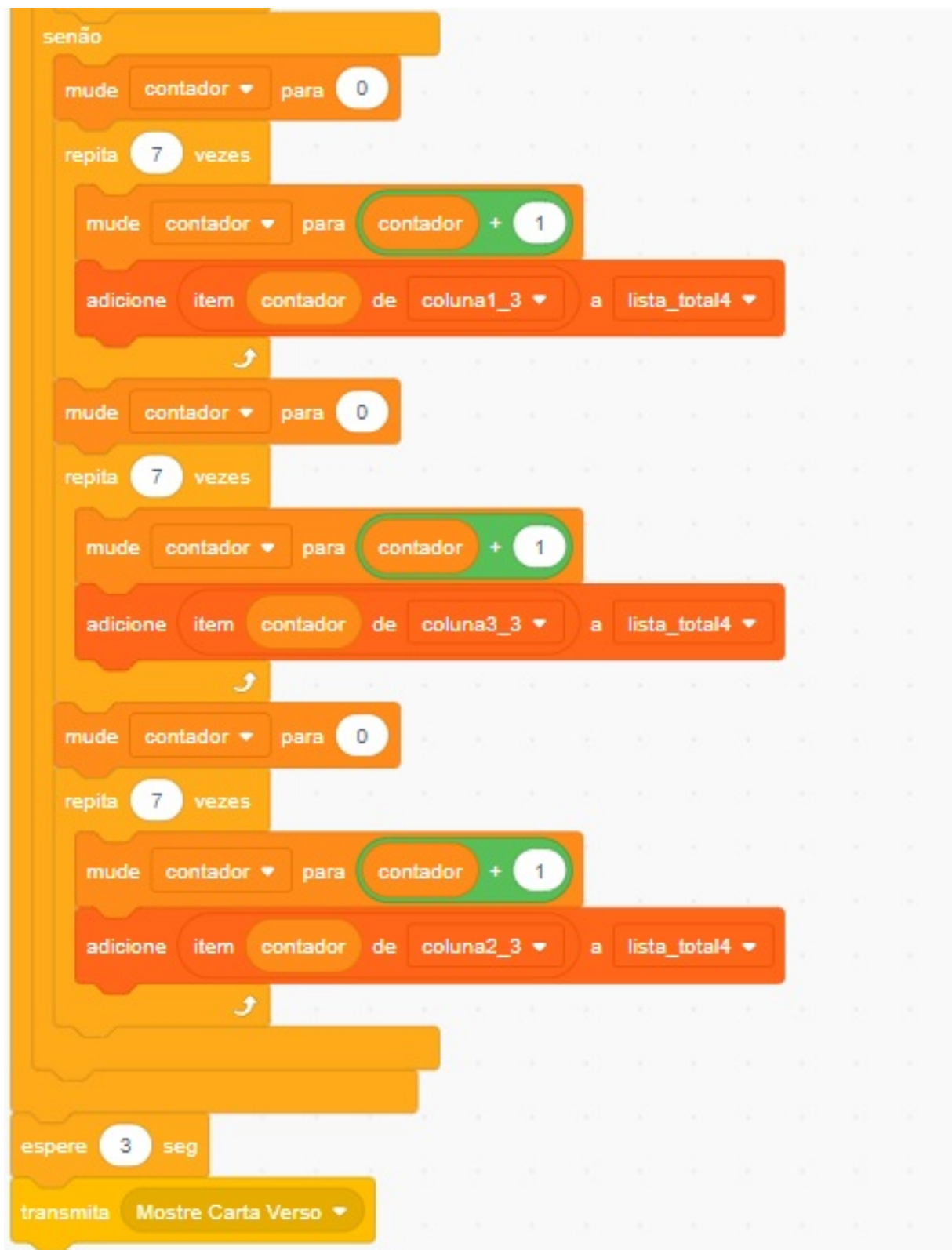


Figura 1.31: Código da etapa 4.3, Fonte: Autor

1.6 Simulação de uma partida

A simulação de uma partida permite compreender na prática como os conceitos matemáticos se materializam no jogo. Vamos acompanhar passo a passo uma partida típica, observando como cada etapa contribui para o resultado final e como os alunos podem interagir com o produto educacional. Quando a bandeira é clicada, ou seja, o jogo é iniciado, eis que surge a tela de boas vindas (Figura 1.32), logo após a mensagem de boas vindas, já aparece uma mensagem de instruções, explicando o funcionamento do jogo (Figura 1.33) enquanto essa mensagem é exibida, as 21 cartas do jogo são distribuídas na mesa uma a uma em cada fileira começando pela fileira da esquerda, do meio depois a mais a direita, esse processo é repetido até que todas as 21 cartas sejam distribuídas em 3 fileiras com 7 cartas em cada.

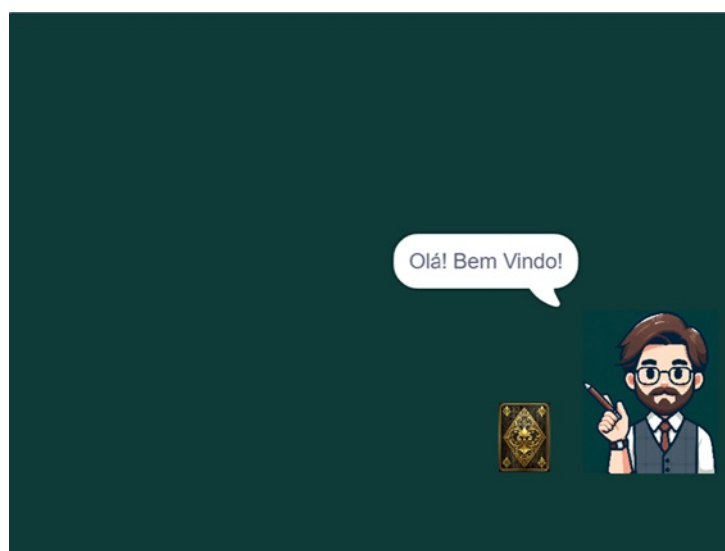


Figura 1.32: Tela de boas vindas do jogo, Fonte: Autor



Figura 1.33: Instruções de como jogar, Fonte: Autor

Assim que todas as cartas foram distribuídas, é dada uma instrução (Figura 1.34) para que o participante escolha uma carta dentre as que estão dispostas na mesa, vamos supor que a carta escolhida seja o Rei de Copas ($K♥$). Durante a escolha da carta, é importante que o professor observe como os alunos interagem com o jogo, suas expressões de surpresa e curiosidade. Esta é uma excelente oportunidade para discutir conceitos de probabilidade e aleatoriedade de forma natural e contextualizada.



Figura 1.34: Escolha uma carta, Fonte: Autor

Após alguns segundos, surgem botões 1, 2 e 3, referente a cada fileira e o controlador pergunta ao participante, em qual fileira está a carta por ele escolhida, na qual o partici-

pante deve clicar (Figura 1.35), assim que o participante efetuar o clique na fileira 2 onde está a carta escolhida, o botão irá trocar a cor de fundo para verde, e surgirá o botão de avançar na tela (Figura 1.36).



Figura 1.35: Indique a fileira que esta a carta escolhida - etapa 1, Fonte: Autor.



Figura 1.36: Indicação da fileira escolhida - etapa 1, Fonte: Autor.

Ao clicar no botão Avançar, as cartas são recolhidas, embaralhadas e o processo de distribuição das cartas se repete, e o participante é perguntado novamente em qual fileira está a carta por ele escolhida (Figura 1.37), e assim clica no botão 3 referente a essa fileira, o botão irá trocar a cor de fundo para verde, e surgirá o botão de avançar na tela (Figura 1.38).



Figura 1.37: Indique a fileira que esta a carta escolhida - etapa 2, Fonte: Autor.



Figura 1.38: Indicação da fileira escolhida - etapa 2, Fonte: Autor.

Ao avançar para a próxima etapa, as cartas são recolhidas embaralhadas e o processo de distribuição das cartas se repete, o participante é perguntado pela última vez em qual

fileira está a carta por ele escolhida (Figura 1.39), e assim clica no botão 1 referente a fileira que a carta está, o botão irá trocar a cor de fundo para verde, e surgirá o botão de avançar na tela (figura 1.40).



Figura 1.39: Indique a fileira que esta a carta escolhida - etapa 3, Fonte: Autor.



Figura 1.40: Indicação da fileira escolhida - etapa 3, Fonte: Autor.

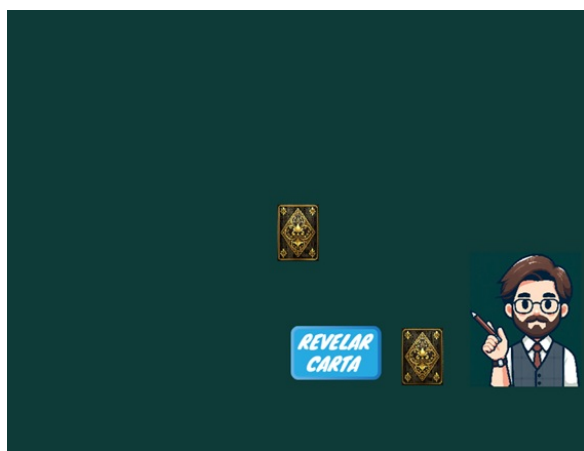


Figura 1.41: Tela com o botão para revelar carta, Fonte: Autor

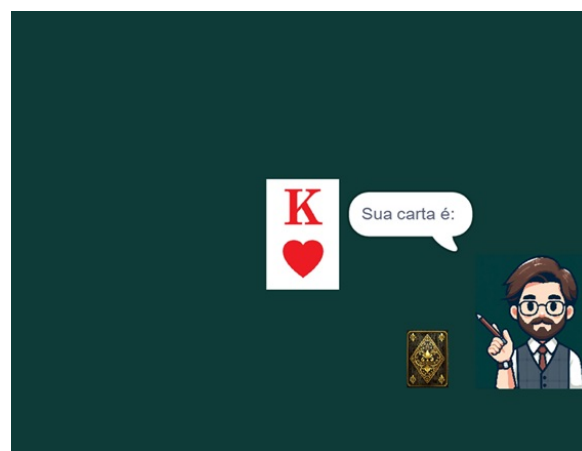


Figura 1.42: Revelação da carta escolhida, Fonte: Autor

Neste momento, o professor pode aproveitar para discutir com os alunos por que a carta sempre retorna à posição central após três iterações, explorando conceitos de funções compostas e congruência módulo n .

Depois de clicar no botão avançar, é carregada a tela que contém o botão revelar a carta (Figura 1.41), clicando neste botão, a carta que o participante escolheu é revelada na tela (Figura 1.42).

1.7 Como utilizar o produto educacional em sala de aula

Esta seção apresenta orientações práticas para que professores da educação básica possam implementar o jogo dos três montes em suas aulas, explorando seu potencial pedagógico e matemático.

1.7.1 Abordagens pedagógicas sugeridas

O jogo pode ser utilizado de diferentes formas, dependendo dos objetivos pedagógicos e do nível de conhecimento dos alunos. Sugere-se começar com uma apresentação dos conceitos matemáticos básicos envolvidos, como funções afins e congruência módulo n , utilizando o próprio jogo como exemplo prático.

Para introduzir o pensamento computacional, recomenda-se que os alunos explorem o código do jogo no Scratch, identificando as estruturas lógicas e matemáticas utilizadas. Esta abordagem permite que os estudantes compreendam como a matemática se aplica na programação.

1.7.2 Etapas de aplicação

A aplicação do jogo em sala de aula pode ser organizada nas seguintes etapas:

1. **Apresentação inicial:** demonstração do jogo para toda a turma, explicando seu funcionamento básico e as regras.
2. **Exploração dos conceitos:** discussão sobre os conceitos matemáticos envolvidos, como posicionamento das cartas e lógica de distribuição.
3. **Prática em grupos:** divisão da turma em pequenos grupos para jogar e explorar diferentes aspectos do jogo.
4. **Análise do código:** estudo das estruturas de programação utilizadas, relacionando-as com os conceitos matemáticos.
5. **Desenvolvimento:** incentivo para que os alunos proponham modificações ou criem suas próprias versões do jogo.

1.7.3 Benefícios educacionais

A utilização deste produto educacional proporciona diversos benefícios:

- **Desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático:** através da análise das posições das cartas e sua movimentação, os alunos desenvolvem habilidades de dedução e indução matemática. A compreensão do padrão de distribuição das cartas e o entendimento de por que a carta escolhida sempre retorna à posição central após três iterações estimula o pensamento lógico sequencial.
- **Compreensão prática de conceitos abstratos:** conceitos como funções afins, congruência módulo n e logaritmos ganham significado concreto através do jogo. Os alunos podem visualizar como estas estruturas matemáticas se aplicam em situações reais, facilitando a transição do abstrato para o concreto.
- **Introdução ao pensamento computacional:** ao explorar o código no Scratch, os alunos desenvolvem habilidades fundamentais de programação como sequenciamento lógico, estruturas condicionais e loops. A análise do código fonte permite compreender como algoritmos podem resolver problemas matemáticos de forma sistemática.
- **Estímulo à criatividade e trabalho colaborativo:** os alunos são incentivados a propor modificações no jogo, criar novas versões e trabalhar em equipe para testar hipóteses. O ambiente colaborativo promove a troca de ideias e o desenvolvimento de soluções criativas para desafios matemáticos.
- **Contextualização da matemática com tecnologia:** o jogo demonstra como conceitos matemáticos fundamentam aplicações tecnológicas modernas. A integração entre matemática e programação evidencia a relevância destes conhecimentos no mundo digital contemporâneo, alinhando-se às competências exigidas pela BNCC.

Estes benefícios se alinham com as diretrizes educacionais contemporâneas e contribuem para uma formação matemática mais significativa e contextualizada, preparando os alunos para os desafios do século XXI. Como destacado por D’Ambrósio (1996), a matemática deve ser uma ferramenta para compreender e transformar a realidade, e este produto educacional materializa essa visão através da tecnologia e da ludicidade.

1.7.4 Adaptações e extensões

O professor pode adaptar a utilização do jogo conforme as necessidades específicas de sua turma. Por exemplo, para turmas iniciantes, pode-se focar apenas na lógica do jogo, enquanto turmas mais avançadas podem explorar os conceitos matemáticos mais complexos e a programação.

É possível também expandir o uso do jogo para projetos interdisciplinares, conectando-o com outras áreas do conhecimento, como física (movimento das cartas) ou história (origem dos jogos de cartas).

Esta proposta pedagógica alinha-se com as diretrizes da BNCC e contribui para uma formação matemática mais significativa e contextualizada, preparando os alunos para os desafios da atualidade.

BIBLIOGRAFIA

- [BRASIL 2014]BRASIL. *Plano Nacional de Educação (PNE)*. 2014. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.
- [BRASIL 2018]BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.
- [D'AMBRÓSIO 1996]D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: Da Teoria à Prática*. Campinas: Papirus, 1996.
- [FREIRE 1996]FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- [PAIS 2011]PAIS, L. C. *Educação Matemática: Uma Introdução*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- [PAPERT 1980]PAPERT, S. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- [RESNICK et al. 2009]RESNICK, M. et al. Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, v. 52, n. 11, p. 60–67, 2009.
- [SKOVSMOSE 2000]SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *Bolema*, v. 13, n. 14, p. 66–91, 2000.