

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

BRUNA DOS SANTOS GONZAGA

**Promovendo Competências com Diversão:  
Puzzles e o Desenvolvimento do Pensamento  
Computacional no Ensino Fundamental I**

Monografia apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência  
da Computação

Orientador: Prof. Dr. Dennis Giovani Balreira  
Co-orientador: Prof. Dr. Renato Perez Ribas

Porto Alegre  
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos André Bulhões

Vice-Reitora: Prof<sup>ª</sup>. Patricia Pranke

Pró-Reitora de Graduação: Prof<sup>ª</sup>. Cíntia Inês Boll

Diretora do Instituto de Informática: Prof<sup>ª</sup>. Carla Maria Dal Sasso Freitas

Coordenador do Curso de Ciência de Computação: Prof. Marcelo Walter

Bibliotecário-chefe do Instituto de Informática: Alexsander Borges Ribeiro

*“Quando a mulher negra se movimenta,  
toda a estrutura da sociedade se movimenta com ela.”*

— ANGELA DAVIS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Maris e Paulo Gonzaga, pelo apoio incondicional, pela dedicação e educação que me fizeram chegar até aqui.

Ao meu namorado, Geovane, pelo incentivo, pela paciência e, sobretudo, por todo o amor e carinho com que tem me acompanhado nos últimos 8 anos.

Aos professores do Instituto de Informática da UFRGS, em especial aos professores Dennis Giovani Balreira e Renato Perez Ribas pelo auxílio na construção desse trabalho e pelas inúmeras horas de conversa dos últimos meses.

## RESUMO

As tecnologias digitais estão presentes em todos os aspectos da nossa vida, desde o trabalho e a educação até o lazer e as relações sociais. À medida que isto acontece, o pensamento computacional evoluiu de uma simples habilidade técnica para uma competência fundamental que capacita indivíduos a compreender, interpretar e navegar pelo mundo interconectado em que vivemos. O pensamento computacional, uma abordagem mental que envolve a resolução de problemas, a formulação de soluções e a análise de dados de maneira lógica e estruturada, tornou-se um alicerce crucial para a sociedade atual. Portanto, é fundamental que as pessoas tenham uma compreensão básica de como as tecnologias funcionam e como utilizá-las de forma crítica e responsável. A inclusão da computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um passo importante para garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de desenvolver essas habilidades essenciais. Este trabalho apresenta uma proposta que visa promover a inclusão efetiva do pensamento computacional na educação básica, alinhada com as diretrizes da BNCC. A proposta consiste em um plano de atividades adaptável e progressivo que aborda os conceitos e habilidades essenciais do pensamento computacional, por meio de atividades práticas e motivadoras. Passos subsequentes incluirão a validação e aprimoramento contínuo deste plano, visando aprimorar ainda mais a qualidade da educação oferecida aos estudantes.

**Palavras-chave:** Computação. Ensino básico. educação. jogos educativos.

## **ABSTRACT**

Digital technologies are present in all aspects of our lives, from work and education to leisure and social relations. As this happens, computational thinking has evolved from a simple technical skill to a fundamental competence that enables individuals to understand, interpret, and navigate the interconnected world in which we live. Computational thinking, a mental approach that involves problem-solving, solution formulation, and data analysis in a logical and structured way, has become a crucial foundation for contemporary society. Therefore, it is essential that people have a basic understanding of how technologies work and how to use them critically and responsibly. The inclusion of computing in the National Curricular Base is an important step to ensure that all students have the opportunity to develop these essential skills. This work presents a proposal that aims to promote the effective inclusion of computational thinking in basic education, aligned with the guidelines of the Curricular Base. This proposal consists of an adaptable and progressive plan that addresses the essential concepts and skills of computational thinking, through practical and motivating activities. Next steps will include the validation and continuous improvement of this plan, aiming to further improve the quality of education offered to students.

**Keywords:** Computation. primary school. education. educational tools.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Palavras Mais Usadas Para Definir Pensamento Computacional .....	29
Figura 2.2	Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional .....	30
Figura 2.3	Exemplo de Algoritmo para Preparar Ovos Mexidos.....	31
Figura 2.4	Processo Para Inclusão da Computação na BNCC.....	33
Figura 2.5	Eixos da Computação: Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Digital.....	34
Figura 2.6	Conceitos do Eixo Pensamento Computacional .....	39
Figura 2.7	Conceitos do Eixo Mundo Digital .....	39
Figura 2.8	Conceitos do Eixo Cultura Digital.....	40
Figura 5.1	Linhas, Colunas e Grupos do Sudoku .....	49
Figura 5.2	Exemplo do Sudoku Clássico .....	49
Figura 5.3	Exemplo do Mini Sudoku .....	50
Figura 5.4	Sudoku Irregular .....	50
Figura 5.5	Sudoku Diagonal .....	51
Figura 5.6	Exemplo do Mega Sudoku.....	51
Figura 5.7	Exemplo do Sudoku Circular .....	52
Figura 5.8	Exemplo do Sudoku Irregular Colorido .....	52
Figura 5.9	Diferentes Adaptações do Sudoku Para Crianças.....	53
Figura 5.10	Sudoku Feito de Papel .....	53
Figura 5.11	Jogo do Sudoku Encontrado Comercialmente .....	54
Figura 5.12	Exemplo da Técnica Última célula livre.....	54
Figura 5.13	Exemplo da Técnica Última Célula Restante .....	55
Figura 5.14	Exemplo da Técnica Último Número Possível.....	55
Figura 5.15	Exemplo da Técnica Simples Óbvios .....	56
Figura 5.16	Exemplo das Técnicas Pares e Triplos óbvios .....	56
Figura 5.17	Exemplo das Técnicas Simples, Pares e Triplos Ocultos .....	56
Figura 5.18	Exemplo da Técnica Asa X .....	57
Figura 5.19	Exemplo da Técnica Asa Y .....	57
Figura 5.20	Exemplo da Técnica Peixe-Espada.....	57
Figura 5.21	Tabela de Soluções Para o Problema mais Conhecido .....	62
Figura 5.22	Cartas do Jogo de Boole .....	62
Figura 5.23	Organização das cartas .....	62
Figura 5.24	Tangram Clássico.....	64
Figura 5.25	Possíveis Montagem do Jogo.....	65
Figura 5.26	Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças .....	67
Figura 5.27	Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças .....	67
Figura 5.28	Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças .....	68
Figura 5.29	Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças .....	68
Figura 5.30	Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças .....	68
Figura 5.31	Tangram com Diferentes Cores e Bordas .....	69
Figura 5.32	Figura da casa em Diferentes Formatos.....	70
Figura 5.33	Figura do Pássaro do Tangram Oval.....	70
Figura 5.34	Etapas Para a Construção do Tangram .....	71
Figura 5.35	Exemplo de Tangram na Forma Virtual, Física e Faça-Você-Mesmo .....	72
Figura 5.36	Demonstração das Casas do Tchuka Ruma .....	76
Figura 5.37	Tabuleiro do Tchuka Ruma Feito Com Diferentes Materiais.....	77
Figura 5.38	Tabuleiro Antigo de Resta Um .....	78

Figura 5.39	Jogadas do Resta Um.....	79
Figura 5.40	Diferentes formações do Tabuleiro de Resta Um .....	79
Figura 5.41	Diferentes Formações do Tabuleiro de Resta Um .....	80
Figura 5.42	Tabuleiro de Resta Um Feito Com Tampinhas .....	80
Figura 5.43	Verão Online do Jogo Sapos e Rãs .....	81
Figura 5.44	Movimentos válidos e Inválidos do Jogo Sapos e Rãs .....	81
Figura 5.45	Diferentes Tabuleiro do jogo Sapos e Rãs Encontrados Comercialmente... 82	82
Figura 5.46	Jogo Pentalfa Encontrado Comercialmente.....	82
Figura 5.47	Movimento Válido do Jogo Pentalfa .....	83
Figura 5.48	Movimento Inválido do jogo Pentalfa .....	83
Figura 5.49	Prova da Solução .....	84
Figura 5.50	Tabuleiro do Jogo Heptalpha .....	84
Figura 5.51	Desafio das Oito Rainhas.....	85
Figura 6.1	Organização dos Dados na Coluna .....	91
Figura 6.2	Tangram Para Recorte.....	92
Figura 6.3	Exemplo do Sudoku 6x6 Colorido .....	94
Figura 6.4	Desafios 1 - Dados Organizados em Colunas.....	101
Figura 6.5	Desafios 1 - Dados Organizados em Colunas.....	102
Figura 6.6	Desafios 2 - Dados Organizados em Colunas.....	102
Figura 6.7	Desafios 2 - Dados Organizados em Colunas.....	102
Figura 6.8	Tabuleiro do Jogo Criss Cross .....	105
Figura 6.9	Tabela de Possibilidade do Desafio .....	109
Figura 6.10	Solução Final do Desafio .....	116
Figura A.1	Possível Soluções para o Tangram Mínimo de Brugner.....	129
Figura A.2	Dobras para Construção do Tangram de Três Peças. ....	130
Figura A.3	Tangram de Quatro Peças .....	130
Figura A.4	Figuras Geradas com o Tangram de Quatro Peças .....	131
Figura A.5	Modelo Quadrado com Cinco Peças.....	131
Figura A.6	Soluções Para os Oito Quadrados .....	132
Figura B.1	Exemplo do Sudoku Feito de Recortes .....	133
Figura B.2	Exemplo do Sudoku Feito Artesanalmente.....	133
Figura B.3	Exemplo do Sudoku para Imprimir.....	133
Figura C.1	Soluções Para o Problema da Atividade Um - Primeiro Ano .....	134
Figura C.2	Jogo Mobile para Desafios de Einstein.....	134
Figura C.3	Tabela de Possibilidades do Desafio Proposto Para o Quarto Ano.....	135
Figura C.4	Primeira Etapa da Solução .....	137
Figura C.5	Segunda Etapa da Solução .....	137
Figura C.6	Terceira Etapa da Solução.....	137
Figura D.1	Exemplo do Tabuleiro do Jogo Mancala.....	138
Figura D.2	Exemplo do Tabuleiro do Jogo Senete.....	138
Figura D.3	Solução do jogo Tchuka Ruma.....	139
Figura D.4	Tchuka Ruma com Duas Casa .....	139
Figura D.5	Tchuka Ruma Com Três Casa .....	139
Figura D.6	Solução do Pentalfa .....	140

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 2.1	Competências Gerais e a Contribuição da Computação.....	37
------------	---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CD	Cultura Digital
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MD	Mundo Digital
MEC	Ministério da Educação
PC	Pensamento Computacional
PNC	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 Motivação</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2 Objetivos</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3 Organização</b> .....	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 O Ensino Fundamental</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2 O Lúdico e o Seu Potencial Pedagógico</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3 Integração dos Jogos no Currículo Escolar</b> .....	<b>20</b>
2.3.1 Definição e Classificação dos Jogos Educacionais .....	23
2.3.2 Inclusão dos Jogos Educacionais no Contexto do Ensino Fundamental I.....	24
<b>2.4 Explorando o Mundo da Educação através de Atividades Desplugadas</b> .....	<b>25</b>
<b>2.5 Evolução das Tecnologias na Educação</b> .....	<b>26</b>
<b>2.6 Pensamento Computacional e sua Importância</b> .....	<b>28</b>
2.6.1 Componentes do pensamento computacional.....	29
2.6.2 Relevância do Pensamento Computacional na Era Digital.....	32
<b>2.7 Inclusão da Computação no Currículo da Educação Básica Brasileira</b> .....	<b>32</b>
2.7.1 Diretrizes da SBC para o Ensino da Computação na Educação Básica .....	34
2.7.2 Desafios e Oportunidades na Incorporação da Computação na BNCC.....	38
<b>3 TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	<b>42</b>
<b>3.1 Jogos como ferramenta de aprendizagem</b> .....	<b>42</b>
<b>3.2 Metodologias para ensino do pensamento computacional</b> .....	<b>43</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>45</b>
<b>5 PUZZLES E PENSAMENTO COMPUTACIONAL</b> .....	<b>48</b>
<b>5.1 Sudoku</b> .....	<b>48</b>
5.1.1 Sudoku e o Pensamento Computacional.....	58
5.1.1.1 Decomposição.....	58
5.1.1.2 Abstração .....	58
5.1.1.3 Reconhecimento de Padrões .....	58
5.1.1.4 Algoritmos .....	58
<b>5.2 Enigmas de Einstein</b> .....	<b>59</b>
5.2.1 Enigmas de Einstein e o Pensamento Computacional .....	63
5.2.1.1 Decomposição.....	63
5.2.1.2 Abstração .....	63
5.2.1.3 Reconhecimento de padrões .....	63
5.2.1.4 Algoritmos .....	63
<b>5.3 Tangram</b> .....	<b>64</b>
5.3.1 O Tangram e o Pensamento Computacional .....	72
5.3.1.1 Decomposição.....	72
5.3.1.2 Abstração .....	73
5.3.1.3 Reconhecimento de padrões .....	73
5.3.1.4 Algoritmos .....	73
<b>5.4 Desafios de Tabuleiro</b> .....	<b>74</b>
5.4.1 Tchuka Ruma .....	76
5.4.2 Resta Um.....	78
5.4.3 Frog Hop .....	80
5.4.4 Pentalfa .....	82
5.4.5 Jogo das 8 Damas.....	84

5.4.6 Os Desafios de Tabuleiro e o Pensamento Computacional.....	85
5.4.6.1 Decomposição.....	86
5.4.6.2 Abstração.....	86
5.4.6.3 Reconhecimento de padrões:.....	86
5.4.6.4 Algoritmos.....	86
<b>6 PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA O ENSINO FUNDAMENTAL I.....</b>	<b>88</b>
<b>6.1 1º Ano do Ensino Fundamental.....</b>	<b>88</b>
6.1.1 Sudoku.....	88
6.1.2 Enigmas de Einstein.....	89
6.1.3 Tangram.....	91
6.1.4 Desafios de Tabuleiro - Tchuka Ruma.....	92
<b>6.2 2º Ano do Ensino Fundamental.....</b>	<b>93</b>
6.2.1 Sudoku.....	94
6.2.2 Enigmas de Einstein.....	95
6.2.3 Tangram.....	97
6.2.4 Desafio de Tabuleiro - Resta Um.....	97
<b>6.3 3º Ano do Ensino Fundamental.....</b>	<b>99</b>
6.3.1 Sudoku.....	99
6.3.2 Enigmas de Einstein.....	99
6.3.3 Tangram.....	103
6.3.4 Desafios de Tabuleiro - Sapos e Rãs.....	103
<b>6.4 4º Ano do Ensino Fundamental.....</b>	<b>105</b>
6.4.1 Sudoku.....	105
6.4.2 Enigmas de Einstein.....	106
6.4.3 Tangram.....	109
6.4.4 Desafios de Tabuleiro - Pentalfa.....	110
<b>6.5 5º Ano do Ensino Fundamental.....</b>	<b>112</b>
6.5.1 Sudoku.....	112
6.5.2 Enigmas de Einstein.....	113
6.5.3 Tangram.....	116
6.5.4 Desafios de Tabuleiro - Oito Damas.....	118
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>120</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXO A — TANGRAM.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO B — SUDOKU.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO C — ENIGMAS DE EINSTEIN.....</b>	<b>134</b>
<b>ANEXO D — DESAFIOS DE TABULEIRO.....</b>	<b>138</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia tem influenciando cada vez mais o cenário educacional. A inserção do pensamento computacional no currículo escolar tem se mostrado fundamental para preparar os alunos de maneira abrangente e eficaz. A citação de Papert (1980) sobre a relevância da computação na educação revisita essa demanda: "A computação é uma parte essencial de nossa cultura, é como o alfabeto ou a aritmética"(PAPERT, 1980). A relevância da computação nas escolas não se limita à formação de futuros profissionais da área, mas sim à capacitação geral dos indivíduos para entenderem e interagirem de maneira crítica e criativa com o mundo tecnológico que os cerca. No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância da inserção do pensamento computacional na educação, reconhecendo-o como uma habilidade essencial para enfrentar os desafios da sociedade moderna. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) também enfatiza a importância do pensamento computacional desde a infância, destacando sua relevância na formação dos cidadãos.

### 1.1 Motivação

Uma maneira eficaz de ensinar o pensamento computacional é através de jogos e atividades desplugadas. Essa abordagem não depende exclusivamente da tecnologia, mas ainda assim promovendo a lógica e o raciocínio algorítmico. (KLOPFER et al., 2009) enfatiza a importância de abordagens que incluam tanto o ambiente digital quanto atividades desplugadas. Os jogos revelam-se como uma ferramenta poderosa para promover o desenvolvimento das mais diversas habilidades, como raciocínio lógico, criatividade, pensamento crítico e colaboração. Além disso, envolvem a resolução de problemas por meio de decomposição, análise, planejamento e execução. Isso os qualifica como um recurso altamente eficaz para a prática do pensamento computacional.

A incorporação da computação na Base Nacional Comum Curricular marca um avanço crucial para a educação no país. No entanto, para efetivamente aproveitar os benefícios dessa inclusão, um plano bem definido se faz essencial. Isso significa não apenas abordar as dimensões técnicas da computação, mas também garantir que as atividades sejam projetadas de maneira a envolver e capacitar os alunos, independentemente de suas habilidades ou recursos disponíveis.

## **1.2 Objetivos**

Este trabalho propõe o uso de diferentes jogos para o ensino do Pensamento Computacional em escolas da Educação Básica. O objetivo central desta pesquisa é investigar a viabilidade de cultivar o Pensamento Computacional por meio da utilização dos jogos Sudoku, Tangram, Desafios de Einstein e diferentes Desafios de Tabuleiro individuais. Cada atividade apresenta uma situação distinta que motiva os alunos a empregar abordagens computacionais na busca por soluções eficazes. O Sudoku, por exemplo, requer a identificação de padrões e a lógica dedutiva para preencher os espaços vazios. O Tangram exige a decomposição de formas em partes menores para criar Figuras complexas. Os Desafios de Einstein incentivam a abstração e a dedução, enquanto os Desafios de Tabuleiro exploram a estratégia e a tomada de decisões.

## **1.3 Organização**

Esse trabalho é estruturado em sete capítulos. O Capítulo 2 explora os temas estudados nesse trabalho, como, o que compreende o Ensino Fundamental, a importância do pensamento computacional e a inclusão da computação no currículo escolar brasileiro. Também no Capítulo 2, o uso de jogos no ambiente escolar é explorado. O Capítulo 3 é uma análise dos trabalhos relacionados a esse tema. O Capítulo 4 trata da metodologia. No capítulo 5 são apresentados os jogos e o como cada um deles se relaciona com os pilares do pensamento computacional. O capítulo 6 expõe a proposta de atividades para casa ano. E por fim, o Capítulo 7 contém as considerações finais, limitações, possíveis oportunidades futuras e referências utilizadas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os principais conceitos e teorias relacionados ao tema do trabalho, a fim de fundamentar a pesquisa.

### 2.1 O Ensino Fundamental

O Ensino Fundamental é um dos períodos mais importantes da vida educacional de um cidadão. Atualmente, o Ensino Fundamental tem nove anos de duração e é dividido entre Fundamental I e Fundamental II. A primeira etapa do Ensino Fundamental compreende o período entre o primeiro e o quinto ano e atende crianças entre seis e 10 anos. O Ensino Fundamental II é para estudantes entre 11 e 14 anos e abrange do 6º ao 9º ano. Juntas, as duas etapas compreendem o período mais longo da educação básica. O principal objetivo do Ensino Fundamental é construir uma boa base educacional e conectar os estudantes com o mundo ao seu redor. Em outras palavras, o Ensino Fundamental é como uma ponte que liga a criança ao mundo em que vivemos. O primeiro ciclo, que também é chamado de "anos iniciais do Ensino Fundamental", possui apenas um professor em sala de aula e ele é o responsável por passar todo o conteúdo necessário.

Os primeiros anos do Ensino Fundamental ainda mantém a identidade com cunho pedagógico e lúdico. Nesse período, as crianças são estimuladas através de diferentes atividades como jogos, sons e imagens. O Ensino Fundamental I também tem o objetivo de alfabetizar as crianças quanto antes. "Nesse período da vida, as crianças estão vivendo mudanças importantes em seu processo de desenvolvimento que repercutem em suas relações consigo mesmas, com os outros e com o mundo."(BNCC, 2018). A BNCC, é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens, habilidades e competências essenciais os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. O documento incorpora tanto os conteúdos específicos de cada disciplina quanto as competências gerais que os alunos devem adquirir. Os conteúdos representam o "*o quê*" do currículo, enquanto as habilidades e competências representam o "*como*" e "*para quê*" da educação.

Habilidades e competências são dois conceitos fundamentais da BNCC. Habilidade é a capacidade de realizar uma tarefa ou ação de forma eficaz e eficiente. É um conhecimento, uma técnica ou um procedimento que pode ser aprendido e desenvolvido com a prática, enquanto competência é a capacidade de mobilizar conhecimentos, ha-

bilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana. Em resumo, as habilidades são as peças que compõem as competências.

As competências na BNCC são organizadas em dez grandes áreas, incluindo as competências gerais da Educação Básica e competências específicas de cada área de conhecimento, como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Arte e Educação Física.

Cada área do conhecimento estabelece competências específicas de área, cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo dos nove anos. Essas competências explicitam como as dez competências gerais se expressam nessas áreas. Nas áreas que abrigam mais de um componente curricular (Linguagens e Ciências Humanas), também são definidas competências específicas do componente (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Língua Inglesa, Geografia e História) a ser desenvolvidas pelos alunos ao longo dessa etapa de escolarização. As competências específicas possibilitam a articulação horizontal entre as áreas, perpassando todos os componentes curriculares, e também a articulação vertical, ou seja, a progressão entre o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e o Ensino Fundamental – Anos Finais e a continuidade das experiências dos alunos, considerando suas especificidades. Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos, que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas. (BNCC, 2023)

As dez competências gerais que os alunos devem desenvolver são:

- **Conhecimento:** Desenvolver a capacidade de aprender, compreender e aplicar conhecimentos em diferentes contextos, utilizando recursos e tecnologias.
- **Pensamento Científico, Crítico e Criativo:** Estimular o raciocínio lógico, a análise crítica, a resolução de problemas complexos e a criatividade na abordagem de questões diversas.
- **Repertório Cultural:** Ampliar a compreensão sobre a diversidade cultural, as manifestações artísticas e as tradições, promovendo a valorização do patrimônio cultural.
- **Comunicação:** Desenvolver habilidades de expressão oral, escrita e audiovisual, promovendo a comunicação clara, coerente e eficiente.
- **Cultura Digital:** Compreender e utilizar de forma ética e responsável as tecnologias digitais, promovendo a inclusão digital e a segurança online.
- **Trabalho e Colaboração:** Desenvolver habilidades de trabalho em equipe, cooperação, negociação e compartilhamento de responsabilidades.
- **Argumentação:** Aprimorar a capacidade de argumentar e debater, utilizando conhecimentos e evidências para sustentar ideias de forma persuasiva.

- **Autoconhecimento e Autocuidado:** Promover a reflexão sobre emoções, valores, saúde e bem-estar, incentivando a autorregulação e o respeito consigo mesmo.
- **Empatia e Cooperação:** Desenvolver a capacidade de compreender, respeitar e colaborar com diferentes pessoas, considerando suas perspectivas e necessidades.
- **Responsabilidade e Cidadania:** Estimular a consciência socioambiental, a ética, a participação ativa na comunidade e o respeito aos direitos humanos.

Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a "educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza"(REPÚBLICA, 2013), mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) <sup>1</sup>.(BNCC, 2023)

A LDB, Lei de diretrizes e bases da educação nacional, define alguns princípios e diretrizes que norteiam a prática pedagógica.

Os princípios são:

- Domínio de leitura, escrita e cálculo;
- Compreensão dos aspectos sociais, naturais, políticos, tecnológicos, artísticos e morais;
- Formação de valores e aquisição de habilidades que permitam a aprendizagem;
- Fortalecimento dos vínculos familiares e sociais, baseados no respeito, na solidariedade e na tolerância.

E, para que os objetivos do Ensino Fundamental sejam alcançados, as escolas e instituições devem:

- Difundir valores que respeitem a democracia, o bem comum, o interesse social, bem como os direitos e deveres dos cidadãos;
- Considerar as condições de escolaridade do público recebido;
- Orientar para o trabalho;
- Promover a prática esportiva.

Essas diretrizes curriculares estão presentes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Desde que sejam respeitadas as diretrizes e a carga horária mínima de 800 horas anuais divididas em 200 dias letivos, a instituição é livre para dividir e determinar os conteúdos que serão ensinados.

<sup>1</sup>ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

A educação básica fornece a base necessária para a aquisição de conhecimentos, habilidades e competências que são fundamentais ao longo da vida. No entanto, enfrenta desafios significativos, como a garantia de acesso equitativo, qualidade do ensino, evasão escolar, além de problemas relacionados a questões socioeconômicas e de infraestrutura. Muitos desses problemas são históricos na educação brasileira, porém muitos professores e educadores vêm trabalhando para atenuar essas dificuldades. Tornar a escola mais atrativa para os alunos exige abordagens inovadoras que incorporem elementos práticos e relevantes ao currículo.

Educadores altamente qualificados, que utilizam métodos pedagógicos estimulantes, desempenham um papel crucial ao criar experiências educativas enriquecedoras e acolhedoras, e isso impacta positivamente na aprendizagem. Os professores devem entender uma variedade de metodologias de ensino, tanto analógicas quanto digitais. As metodologias analógicas referem-se a abordagens tradicionais de ensino, como aulas expositivas, uso de quadro-negro e materiais impressos, enquanto as metodologias digitais envolvem o uso de tecnologia educacional, como dispositivos eletrônicos, softwares interativos, recursos online e plataformas de aprendizado. No contexto atual, é importante que os professores estejam familiarizados com ambas as metodologias. As analógicas ainda são importantes, pois oferecem uma base sólida para o aprendizado e as digitais, por sua vez, podem oferecer um diferencial competitivo, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

A formação contínua é essencial para que os educadores permaneçam atualizados em relação às tendências educacionais e tecnológicas. No entanto, mesmo os professores mais experientes podem enfrentar diversas restrições em sua prática educacional. Nem todas as escolas têm acesso a recursos tecnológicos adequados, turmas superlotadas podem dificultar a implementação de métodos de ensino individualizados, tanto analógicos quanto digitais, e orçamentos limitados podem impedir a aquisição de tecnologia educacional atualizada e a participação em treinamentos relevantes. Também é importante considerar as limitações do contexto educacional. Por exemplo, um professor que trabalha em uma escola pública terá desafios diferentes de um professor que trabalha em uma escola particular. É importante que os professores estejam cientes das limitações do contexto em que estão inseridos para poderem tomar decisões informadas sobre suas práticas pedagógicas.

Nesse sentido, o MEC enfatiza a importância da formação contínua dos professores, permitindo-lhes explorar as melhores práticas pedagógicas. No Brasil, existem diver-

sas iniciativas governamentais e não governamentais que oferecem cursos, workshops e outras atividades de formação continuada para professores (FORMAÇÃO..., 2023). Algumas das principais iniciativas são:

- **Proinfo Integrado:** programa de formação voltado para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação no cotidiano escolar.
- **Pró-letramento:** programa de formação continuada de professores para a melhoria da qualidade de aprendizagem da leitura/escrita e matemática nos anos/séries iniciais do ensino fundamental.
- **Rede Nacional de Formação Continuada de Professores:** rede que visa contribuir para a melhoria da formação dos professores e alunos.
- **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa:** curso presencial de 2 anos para professores alfabetizadores, com carga horária de 120 horas por ano.

Além disso, é importante que as iniciativas de formação incluam o tema de tecnologias assistivas em sua programação. As tecnologias assistivas são ferramentas que podem ajudar pessoas com deficiência a realizar atividades cotidianas, como comunicação, mobilidade, aprendizagem e participação social. Elas podem ser utilizadas em sala de aula para apoiar o aprendizado de alunos com deficiência.

## 2.2 O Lúdico e o Seu Potencial Pedagógico

Jogos e brincadeiras são atividades essenciais na vida de uma criança. Então, por que não explorar desse recurso dentro da sala de aula? O ato de brincar é capaz de criar um ambiente onde a criança é protagonista do seu próprio aprendizado. Muitos estudos mostram que as brincadeiras infantis são muito mais do que atividades que as crianças usam para passar o tempo, são, sobretudo, um momento de descoberta onde, de uma forma dinâmica e prazerosa, as crianças têm a oportunidade de desenvolver habilidades e capacidades essenciais na vida adulta (KISHIMOTO, 1994) (BROUGÈRE, 1998). Brincar não é sinônimo de perda de tempo, e muito menos só uma forma de preenchê-lo. Segundo (WEISS, 1993, p. 65), "através do brinquedo, a criança inicia sua integração social, aprende a conviver com os outros, a situar-se frente ao mundo que a cerca. Ela se exercita brincando." Embora muito semelhantes, existem diferenças entre jogar e brincar. Uma brincadeira não possui vencedores, é um momento livre de regras e prossegue enquanto existir motivação e interesse. Já o jogo busca um vencedor, ou em alguns casos

uma situação de empate, tem a necessidade de regras e sempre tem o seu final previsto. Ao brincar as crianças experienciam sensações positivas, exploram a criatividade e, e especial, se divertem (MOREIRA; BROCKINGTON; NEUROEDUCAÇÃO, 2018). Um jogo também é capaz de despertar todas essas experiências, mas durante um jogo as crianças são expostas a limites e regras, e são capazes de vivenciar sentimentos, como frustração ao perder e satisfação ao vencer. Segundo (PIAGET, 1967) "O jogo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral."

No contexto escolar, atividades lúdicas são ótimas aliadas no processo de aprendizagem. A palavra lúdico tem origem do latim *Iudus* que significa brincar. No dicionário online (MICHAELIS..., 2023) a palavra lúdico faz referência a "qualquer atividade que distrai ou diverte, brincadeiras e divertimentos, como instrumento educativo. "Para (LUCKESI, 2004), atividade lúdica é aquela que proporciona um estado de plenitude e de entrega total para essa vivência. As atividades lúdicas proporcionam um ambiente menos tenso e mais descontraído, reduzindo a ansiedade relacionada ao processo de ensino e fomentando uma relação positiva com o conhecimento, mas é muito importante garantir que as atividades não apenas divirtam, mas também tenham relevância pedagógica. Sendo o professor uma peça chave na inserção do lúdico no dia a dia escolar, é fundamental que o educador consiga encontrar o equilíbrio entre diversão e o propósito educacional, a fim de garantir uma abordagem saudável e eficaz.

### **2.3 Integração dos Jogos no Currículo Escolar**

O instrucionismo e o construtivismo são duas abordagens pedagógicas que têm influenciado a educação por décadas. O instrucionismo, criado pelo psicólogo Jean Piaget<sup>2</sup>, é uma abordagem tradicional que enfatiza o papel do professor como transmissor de conhecimento, enquanto o construtivismo, também criado por Piaget, é uma abordagem mais contemporânea que enfatiza o papel do aluno como construtor de seu próprio conhecimento. Apesar de algumas escolas já utilizarem formas de ensinar mais modernas e conectadas com o perfil dos estudantes atuais, a metodologia tradicional ainda é a mais utilizada por instituições de ensino. No método tradicional, o ensino é centralizado

---

<sup>2</sup>Jean Piaget (1896-1980) foi um renomado psicólogo, biólogo e epistemólogo suíço, conhecido por suas contribuições fundamentais para a compreensão do desenvolvimento cognitivo em crianças. Ele é considerado um dos teóricos mais influentes no campo da psicologia do desenvolvimento e sua abordagem tem sido amplamente estudada e aplicada em diversos campos, incluindo a educação.

no professor que apresenta o conteúdo. O aluno atua apenas como um agente que absorve esse conhecimento. A transmissão de informações ocorre de maneira hierárquica e o aluno tem seu desempenho atribuído a notas. Essa forma de avaliação, muitas vezes, faz com que o estudante memorize o que está sendo ensinado apenas com o objetivo de ser aprovado e avançar de ano. (PIAGET, 1977) afirma que o instrucionismo é uma abordagem passiva, na qual o aluno é um receptor do conhecimento. O professor é o especialista que detém o conhecimento e é responsável por transmiti-lo aos alunos. Enquanto o construtivismo é uma abordagem ativa, na qual o aluno é um construtor do conhecimento e o professor é um facilitador que o apoia. Há diferentes métodos que podem ser utilizados, e esses podem variar conforme os objetivos de aprendizado, os conteúdos que serão ensinados e as características dos estudantes.

Existem alunos que são mais visuais e absorvem melhor as informações por meio de elementos como esquemas e mapas mentais, outros são aprendizes auditivos e aprendem melhor ao ouvir instruções e explicações verbais. Há aqueles que preferem ambientes mais colaborativos, onde podem trocar ideias e informações com os colegas e debater sobre os assuntos aprendidos, e também os que aprendem com uma combinação de diferentes abordagens. Em resumo, todo o aluno é único e a jornada de aprendizado é diferente para cada um deles. Cada criança carrega consigo um conjunto de preferências e estilos, e somente após explorarem diferentes formas de interação serão capazes de entender suas próprias preferências. Na perspectiva do educador, a importância de facilitar o processo de aprendizado ajudando o aluno a encontrar sua forma de aprender é fundamental para criar um ambiente de aprendizado eficaz e inclusivo. Além disso, o professor que é capaz de utilizar de diferentes abordagens em sala de aula consegue extrair o máximo potencial dos seus alunos, tornando-os aprendizes autônomos e confiantes.

No contexto educacional atual, onde a falta de engajamento dos alunos se coloca como um desafio, a capacidade de ajustar os métodos de aprendizado para abordar uma variedade de necessidades individuais emerge como uma estratégia poderosa para ampliar o envolvimento dos estudantes. Introduzir elementos de metodologias ágeis e integrar princípios de *gamificação* desempenham um papel crucial nesse cenário. As abordagens ágeis, baseadas em princípios de flexibilidade, colaboração e adaptação constante, permitem que os educadores respondam eficazmente às diferentes formas de aprender dos alunos. Além disso, a *gamificação*, que consiste em incorporar elementos de jogos, como desafios, recompensas e competição, ao currículo tradicional, transforma a experiência de aprendizado em algo mais atraente. Os desafios propostos pela *gamificação* também

incentivam a resolução criativa de problemas e o desenvolvimento de habilidades práticas.

O uso do lúdico da *gamificação* em sala de aula enfrenta diretamente a questão do desinteresse dos alunos. Segundo (GEE, 2003), os jogos oferecem desafios e recompensas intrínsecas, que podem ser aplicados ao contexto educacional para estimular a participação ativa dos alunos. Conforme o estudo realizado por Anderson e Dill (2000), cujo objetivo era explorar os efeitos dos jogos digitais no desempenho e motivação dos alunos, os jogos têm o poder de aumentar o interesse e a concentração no dia-a-dia escolar, tornando a mentalidade de aprendiz mais positiva. Adicionalmente, os jogos são capazes de oferecer um ambiente cujo fracasso é encarado como uma nova oportunidade, reduzindo o medo do erro, estimulando a persistência e mostrando que a prática é excepcional para o sucesso.

Porém, inovar no ensino não se restringe apenas ao uso de tecnologias digitais. O uso de jogos clássicos, como jogos de tabuleiro, oferece uma maneira envolvente e eficaz de transmitir o conhecimento (MAJURI; KOIVISTO; HAMARI, 2018). Jogos tradicionais podem ser adaptados para diferentes contextos educacionais e integrar diferentes disciplinas, e, por não envolverem o uso de dispositivos eletrônicos ou tecnologia digital, são mais inclusivos.

O jogo *Timeline: Brasil*<sup>3</sup>, da empresa Galápagos Jogos<sup>4</sup>, tem como premissa ensinar história. O objetivo é colocar cartas em ordem cronológica. Cada carta inclui um evento e informações sobre onde e quando ocorreu o fato histórico ocorreu. De forma divertida e iterativa, os jogadores podem aprender a sequência de acontecimento de diferentes eventos importantes ao longo da história, aprendem sobre diferentes locais geográficos e entendem como os eventos se relacionam com os lugares.

A inclusão dos jogos educacionais no Ensino também se alinha à ideia de educação centrada no aluno, onde o aprendizado é adaptado às necessidades individuais e estilos de aprendizagem. No entanto, essa abordagem não está isenta de desafios que precisam ser cuidadosamente considerados para garantir o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. Desafios como garantia de acessibilidade e níveis de dificuldade são extremamente relevantes. Garantir que jogos educacionais sejam acessíveis, incluindo aqueles com deficiências ou necessidades especiais, é um desafio crítico. É necessário conside-

---

<sup>3</sup>O jogo "Timeline: Brasil" da empresa Galápagos Jogos é uma versão da popular série de jogos de cartas chamada *Timeline*. Neste jogo, os jogadores testam seus conhecimentos sobre eventos históricos do Brasil ao tentar organizar corretamente as cartas em uma linha do tempo. Regras do jogo no link: <https://ury1.com/5iB2H>

<sup>4</sup>editora brasileira de jogos de tabuleiro, card games e outros jogos de mesa, é conhecida por trazer jogos populares para o mercado brasileiro. (GALAPAGOS...)

rar estratégias para garantir que a incorporação de jogos no processo educacional não perpetue desigualdades, mas sim as combata. A adaptação de jogos para diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento também é um aspecto importante. As capacidades cognitivas, interesses e habilidades motoras variam significativamente entre as crianças e requer abordagens distintas para engajar e ensinar efetivamente cada grupo. Os desafios na adaptação dos jogos para diferentes públicos não devem ser subestimados.

Um dos principais receios expressos por educadores é que o uso de jogos na sala de aula pode distrair os alunos ou até mesmo banalizar o aprendizado. Também existe a percepção de que os jogos podem não abordar profundamente os conteúdos curriculares, levando a uma compreensão limitada dos conceitos. A falta de familiaridade dos educadores com a dinâmica dos jogos pode aumentar essas preocupações e inseguranças.

### **2.3.1 Definição e Classificação dos Jogos Educacionais**

Como comentando anteriormente, devido à abordagem inovadora, cativante e muito eficaz, os jogos tem conquistado cada vez mais espaço na sala de aula. Eles são capazes de transformar a jornada de aprendizado em algo mais envolvente e memorável. No entanto, para assegurar a utilização adequada é preciso compreender as variações e particularidades entre os diversos gêneros de jogos. Os jogos educacionais abrangem uma ampla gama de tópicos e formatos, desde jogos digitais até jogos de estratégia e simulação. Eles também são capazes de desenvolver diferentes habilidades, por exemplo, jogos de tabuleiro são capazes de desenvolver aptidões como resolução de problemas, raciocínio lógico e habilidades sociais. Jogos de quebra-cabeça, que exigem manipulação de peças e encaixe correto, com o Tangram, podem ser ótimos aliados no desenvolvimento motor (PALMA, 2008). Jogos de estratégia, como xadrez, desenvolvem habilidades de planejamento e tomada de decisão (KANZLER; KIECKHOEFEL, 2019). Além das categorias citadas, existem muitas outras que abrangem uma ampla variedade de gêneros e estilos. A lista é vasta e está em constante evolução.

Diversas pesquisas destacam os benefícios dos jogos educacionais. Em seu estudo (GEE, 2003), ressalta como os jogos melhoram a motivação dos alunos, aumentam a retenção de informações e são capazes de promover a transferência do conhecimento para o mundo real. (GEE, 2003) também argumenta que os jogos podem proporcionar um ambiente de aprendizado autêntico, onde os alunos podem aplicar ativamente o conhecimento em situações práticas, o que leva a uma compreensão mais profunda e duradoura

dos conceitos.

### **2.3.2 Inclusão dos Jogos Educacionais no Contexto do Ensino Fundamental I**

Segundo o Ministério da Educação (MEC), a incorporação dos jogos no currículo escolar é capaz de oferecer uma série de benefícios, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais nas crianças, ao mesmo tempo, em que torna o processo de ensino mais interessante e interativo. Diversos estudos apontam a eficiência dos jogos no desenvolvimento de competências. Autores como (PRENSKY, 2001a) e (GEE, 2003), destacam a capacidade dos jogos de cultivar habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração, características essenciais para o sucesso no século XXI.

No entanto, o MEC também reconhece que a incorporação bem-sucedida dos jogos educacionais requer uma abordagem cuidadosa. Levando em consideração que nem todos os jogos são educativos, o educador deve ser devidamente capacitado para escolher jogos adequados para o nível de aprendizagem. Além disso, os jogos precisam ser alinhados com os objetivos educacionais, e o educador deve integrá-lo de forma coesa no currículo.

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é um ótimo exemplo de iniciativa cujo objetivo é inserir na seleção de materiais aprovados para uso em escolas públicas recursos digitais interativos, incluindo aplicativos e jogos. Um dos aspectos notáveis no PNLD é a sua abrangência e variedade de recursos. O programa do MEC atende escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil, comunitárias, confessionais ou filantrópicas, sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. Estima-se que o programa já beneficiou mais de 30 milhões de alunos em mais de 123 mil escolas participantes.

Além desse, o MEC possui outros programas e iniciativas voltados para a inclusão digital e tecnológica na educação. Essa variedade de projetos e ações refletem o reconhecimento e a importância da tecnologia na educação. O MEC reconhece que, desde que planejada e implementada corretamente, a tecnologia, e jogos digitais podem desempenhar um papel importante na escolarização. O sucesso dessas iniciativas não apenas beneficia os alunos individualmente, mas também pode ter um impacto positivo no sistema educacional na totalidade.

## 2.4 Explorando o Mundo da Educação através de Atividades Desplugadas

Embora o uso de dispositivos eletrônico esteja cada vez mais comum, atividades desplugadas, que não requerem dispositivos eletrônicos, possuem inúmeros benefícios ((REIS et al., 2018; WILSON; RIBAS, 2014)). Ao brincar de desenhar usando papel e lápis, uma criança precisa refletir sobre qual desenho irá fazer, e quais cores irá usar para colorir. Aqui, a criança tem autonomia sobre todo o processo criativo, com suas habilidades manuais exigidas a todo momento. Ao colorir um desenho digital, através de um iPad, o foco fica concentrado somente no ato de colorir. Seymour Papert <sup>5</sup>, um pioneiro na área da educação e tecnologia, acreditava que "as crianças aprendem melhor quando são ativamente envolvidas na construção de seu próprio conhecimento através da exploração prática"(PAPERT, 1980). Ao trabalhar com materiais tangíveis, como lápis, papel, cartões ou objetos físicos, os alunos têm a oportunidade de explorar e expressar sua criatividade de maneira mais direta.

A técnica de Computação Desplugada foi desenvolvida com o propósito de permitir que pessoas sem acesso a um computador tivessem a oportunidade de compreender seu funcionamento e princípios (BELL et al., 2009). Atividades desplugadas também são mais inclusivas, uma vez que estão livres da dependência de dispositivos eletrônicos ou a internet. Além disso, as atividades desplugadas eliminam possíveis disparidades que possam existir devido aos diferentes níveis de acesso às tecnologias entre os alunos. Também é importante destacar que essas atividades também são mais flexíveis a adaptações, tornando-as adequadas para uma ampla gama de contextos educacionais.

No Brasil, existem projetos que promovem o uso de atividades desplugadas. Esses projetos têm como foco a inclusão, o incentivo à criatividade e a aprendizagem sem depender da tecnologia. Inspirado no movimento global "*Hour of Code*"<sup>6</sup>, a iniciativa Hora do Código Brasil busca introduzir estudantes de todas as idades ao mundo da programação de forma descomplicada e divertida, promovendo o pensamento computacional. O projeto realiza eventos onde as atividades desplugadas são usadas para introduzir noções básicas de programação e lógica, mesmo para aqueles que não têm acesso a computadores. A iniciativa tem sido amplamente adotada por escolas, professores e instituições de ensino em todo o país, e além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades

---

<sup>5</sup>Seymour Papert (1928-2016) foi um matemático, cientista da computação e educador reconhecido por suas contribuições inovadoras na área da tecnologia educacional e do aprendizado por meio do uso de computadores. Ele nasceu na África do Sul e passou grande parte de sua carreira nos Estados Unidos.

<sup>6</sup>Movimento global que incentiva crianças e jovens a aprenderem programação de computadores

técnicas, a Hora do Código Brasil também promove o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o trabalho em equipe.

## 2.5 Evolução das Tecnologias na Educação

Desde a popularização dos computadores pessoais, as tecnologias tem sido incorporadas nas instituições educacionais como um aliado na disseminação do conhecimento. O advento da internet na década de 90 deu origem a uma nova era de aprendizado digital. Com a proliferação de *smartphones* e *tablets*, houve uma mudança significativa na forma como os estudantes acessam informações e interagem com o conteúdo educacional. Acesso a aplicativos educacionais, jogos de aprendizado e recursos digitais se tornaram parte integrante do cotidiano escolar.

Os alunos da atualidade são parte de uma geração que cresceu em um mundo conectado e digital. Eles têm muito mais recursos e informações que as gerações anteriores e desde pequenos são familiarizados com diferentes tecnologias. Em 2001, Marc Prensky definiu como nativos digitais essa nova geração de alunos. "Nossos estudantes de hoje são todos "falantes nativos" da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet"(PRENSKY, 2001b). Prensky também afirma que "os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado"(PRENSKY, 2001b), então como educar adequadamente a nova geração?

Os nativos digitais não veem a tecnologia como algo distante de suas vidas, mas sim como algo integrante da rotina, tem facilidade para lidar com várias tarefas ao mesmo tempo, e tem preferências por comunicações rápidas e concisas. Todas essas características são reflexo da forma que interagimos com a tecnologia, e assim como o comportamento dos jovens se modificou ao longo dos anos, as habilidades exigidas dos adultos de hoje diferem substancialmente daquelas do passado. Os adultos de hoje precisam ter habilidades digitais básicas para lidar com tecnologias, se adaptar rapidamente a novas situações, se comunicar de maneira clara e concisa (também através de canais digitais), além de muitas outras habilidades interpessoais como empatia e respeito. Nesse contexto, a educação precoce em habilidades tecnológicas não é apenas benéfica, mas uma necessidade.

A introdução de conceitos relacionado a computação se mostra valiosa desde a infância. Ao proporcionar educação em ciência da computação, as escolas preparam seus alunos para um mundo digital e estimulam o desenvolvimento de habilidades valiosas.

No final dos anos sessenta, motivado pela ideia de que crianças poderiam aprender matemática e outras habilidades complexas de forma mais envolvente, Papert desenvolveu a linguagem *Logo*. A linguagem foi projetada com um foco específico na educação e no desenvolvimento do pensamento computacional em crianças. A abordagem inovadora de Papert e sua equipe ajudou a pavimentar o caminho para o uso da computação como uma ferramenta educacional. Inserir a computação no dia a dia dos alunos vai muito além de ensinar programação ou ensinar a como usar um computador. A integração de computação no sistema educacional tem como principal objetivo trazer para o ambiente escolar conceitos e habilidades importantes, como pensamento computacional e algoritmos, mas que antes era ensinando apenas dentro de universidades.

Existem inúmeras formas de incorporar a ciência da computação no currículo escolar, e diversos países debatem sobre a melhor forma de implementação. Ao redor do mundo, governos, educadores e organizações têm experimentado diferentes formas para introduzir a ciência da computação e tecnologia nas escolas.

- Nos Estados Unidos, a computação na escola tem crescido significativamente nas últimas décadas. Muitos estados e distritos escolares implementaram programas para ensinar habilidades de programação e pensamento computacional em várias etapas escolares. (VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018)
- No Reino Unido, desde 2014, a disciplina de "Computação" tornou-se obrigatória para todos os alunos de cinco a 16 anos. O foco está em ensinar conceitos de programação, pensamento computacional e habilidades digitais. (VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018)
- A Finlândia é conhecida por seu sistema educacional de alta qualidade, e também tem se concentrado em promover a computação nas escolas. A introdução de conceitos de programação e pensamento computacional está ocorrendo desde a escola primária. (VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018)
- A Estônia é considerada uma líder em educação digital na Europa. O país tem sido pioneiro em oferecer cursos de programação e robótica nas escolas e incentiva a aprendizagem de habilidades tecnológicas desde uma idade jovem. (VICARI; MOREIRA; MENEZES, 2018)

Cada país tem sua própria abordagem e desafios específicos, mas todos reconhecem a importância de promover a computação e de preparar os jovens para o mundo digital.

A abordagem STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) é uma resposta à crescente importância da tecnologia na educação e em nossa sociedade em geral. Ela enfatiza a integração dessas disciplinas para preparar os alunos com as habilidades necessárias para enfrentar desafios complexos. A Educação STEM é uma abordagem educacional que ganhou destaque em todo o mundo devido à crescente importância dessas disciplinas no contexto atual. STEM promove o aprendizado prático e o desenvolvimento de habilidades críticas.

## 2.6 Pensamento Computacional e sua Importância

Em um mundo cada vez mais digitalizado, o pensamento computacional se revela uma competência essencial para os indivíduos da sociedade. O pensamento computacional não se limita apenas à solução de problemas relacionados à computação; ele se estende para a resolução de problemas em todos os aspectos da vida. Introduzir o pensamento computacional desde a infância é um investimento valioso, pois oferece uma base sólida e estruturada para resolver diferentes situações e tomar decisões, identificar padrões, decompor situações complexas e entre muitas outras vantagens.

A expressão *Computational Thinking*, apresentada por Seymour Papert na década de 80, faz referência a como ciência da computação que podem ser aplicadas para solucionar problemas em diferentes áreas do conhecimento. O termo introduzido por Papert era bastante usado no contexto da educação. O Pensamento computacional como uma habilidade se popularizou em 2006 após uma publicação da Jeannette Wing.<sup>7</sup> Wing atribui diferentes definições ao termo Pensamento Computacional. Em um de seus textos, define o Pensamento Computacional como

"uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças"(WING, 2006)

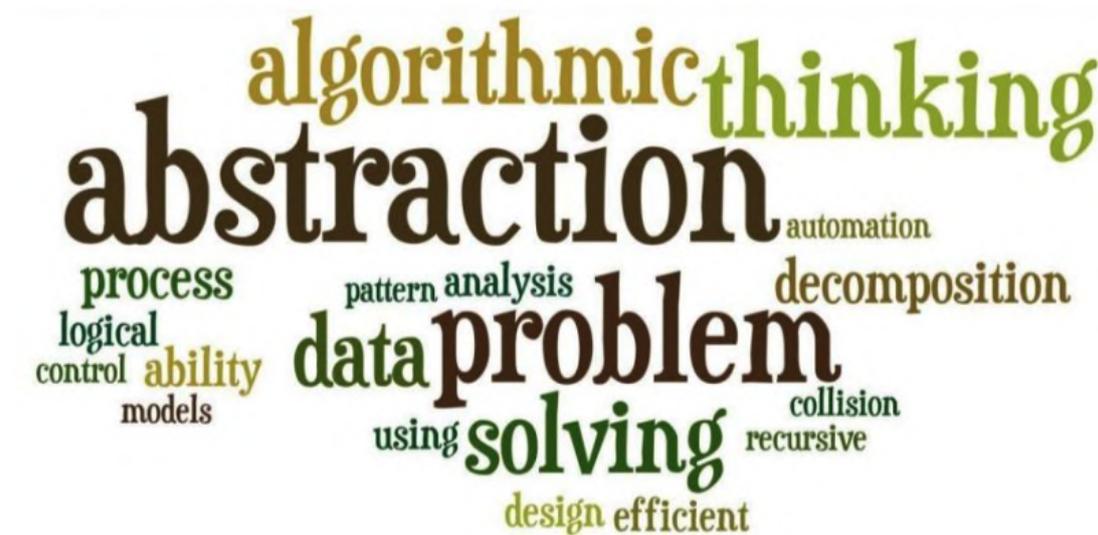
Em 2014, Wing afirma que "são processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e que expressam sua solução ou soluções eficazes, de tal forma que uma máquina ou uma pessoa possa realizar."(WING, 2014) Não existe um consenso na definição. Assim como Wing, estudiosos da área atribuem significados diferentes ao termo. Em 2016, um estudo revisou 125 artigos relacionados ao tema Pensamento Computacional e através de uma nuvem de palavras mostrou as palavras mais usadas para definir Pensamento Computacional (KALELIOGLU; GULBAHAR; KUKUL, 2016). A

---

<sup>7</sup>Jeannette Wing é uma renomada cientista da computação, nascida em 1956. Ela é amplamente reconhecida por suas contribuições significativas para o campo do pensamento computacional e sua defesa da educação em ciência da computação. Wing é professora e chefe do Departamento de Ciência da Computação na Universidade de Carnegie Mellon, e defensora da inserção do pensamento computacional na educação básica.

Figura 2.1 mostra a nuvem de palavras gerada pelo estudo.

Figura 2.1 – Palavras Mais Usadas Para Definir Pensamento Computacional



Fonte: (KALELIOGLU; GULBAHAR; KUKUL, 2016)

O pensamento computacional é diferente do Alfabetismo Digital. Enquanto o alfabetismo digital se concentra na capacidade de usar e compreender ferramentas tecnológicas, o pensamento computacional é independente do uso de uma tecnologia específica e refere-se a uma abordagem mental.

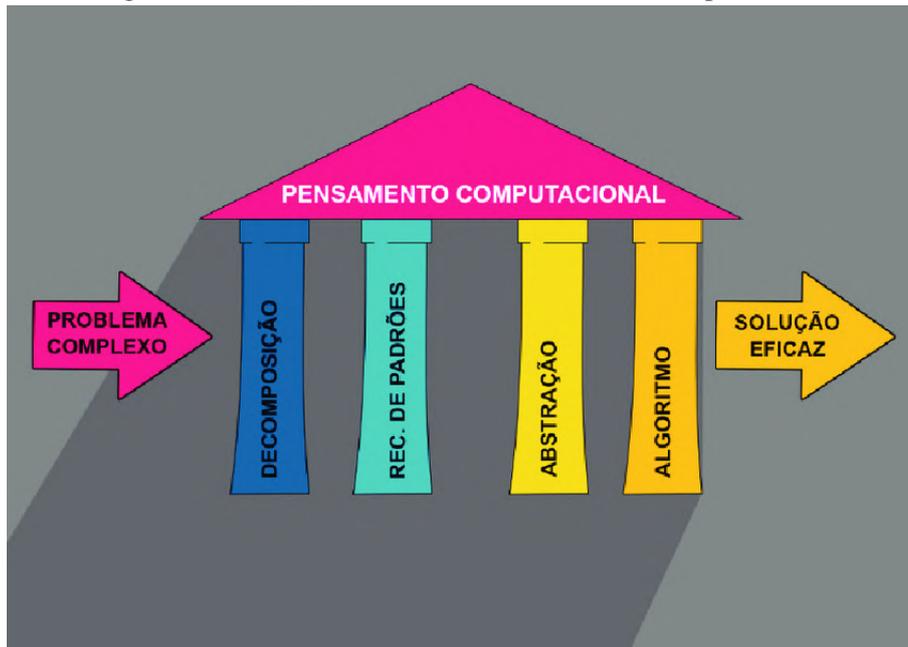
### 2.6.1 Componentes do pensamento computacional

O pensamento computacional é baseado em quatro pilares, sendo eles Abstração, Algoritmo, Decomposição e Reconhecimento de padrões. A Figura 2.2 ilustra os quatro pilares. Juntos, formam o conjunto abordagens que compõem o Pensamento Computacional. Ao desenvolver proficiência em cada um deles, um indivíduo se torna mais capacitado para enfrentar desafios de maneira eficaz. Mais detalhes de cada um dos pilares será abordado na sequência.

**Decomposição:** Decomposição é o processo de decompor um problema em problemas menores para facilitar a sua resolução. Essa abordagem torna a tarefa principal mais simples e gerenciável, permitindo que as etapas sejam verificadas individualmente. A decomposição é muito presente no nosso dia a dia, uma vez que é algo que fazemos sem perceber. Vamos considerar a tarefa de "Preparar um café da manhã simples".

**Tarefa:** Preparar um café da manhã simples.

Figura 2.2 – Os Quatro Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: (BRACKMANN, 2017)

1. Escolher Alimentos: pão, ovos, frutas, etc.
2. Pegar os ingredientes necessários.
3. Preparar Utensílios necessário (frigideira, faca etc.)
4. Preparar os Ovos
  1. Quebrar os ovos
  2. Adicionar sal e pimenta
  3. Colocar na frigideira
  4. mexer até que cozinhem
5. Preparar as Fatias de Pão
6. Montar o Café da Manhã
7. Servir e Consumir

No exemplo, cada atividade específica relacionada ao preparo do café da manhã representa uma etapa da decomposição.

**Reconhecimento de padrões:** O reconhecimento de padrões é a capacidade de identificar similaridades em uma dada situação ou problema. Muitas tarefas que seriam demoradas ou difíceis de serem realizadas manualmente podem ser automatizadas usando técnicas de reconhecimento de padrões, como, por exemplo, classificação de objetos em imagens, e a análise de grandes conjuntos de dados para extrair informações relevantes.

No nosso dia a dia essa técnica também se faz bastante presente. Quando criamos filtros de identificação de *spam* no e-mail para evitar mensagens indesejadas, o reconhecimento de padrões acontece na identificação de palavras e frases comuns em e-mails de *spam*, como "oferta", "promoção", e assim por diante.

**Abstração:** De acordo com (WING, 2006), é o conceito mais importante do Pensamento Computacional. Hoje em dia os mapas estão dentro dos nossos *smartphones*, o que torna o ato de procurar por um endereço muito mais simples. Porém, até pouco tempo atrás para encontrar uma rua precisávamos olhar o mapa da cidade inteira. A Abstração envolve a filtragem dos dados e sua classificação. Refere-se à simplificação de um problema através da identificação de detalhes irrelevantes a fim de descartar informações que não são importantes para o problema.

**Algoritmos:** De acordo com (WING, 2014), é o pilar que agrega todos os três anteriores. Um algoritmo pode ser pensado como uma receita que descreve uma sequência de passos e procura resolver um problema ou realizar uma tarefa específica.

Voltando para o nosso exemplo anterior, preparar um café da manhã, uma sub-tarefa era Preparar os Ovos. Nesse contexto, o preparo dos ovos segue uma sequência de etapas cujo objetivo é preparar ovos mexidos.

Figura 2.3 – Exemplo de Algoritmo para Preparar Ovos Mexidos

```

1 Algoritmo: PrepararOvosMexidos
2 Inicio
3   Pegar 3 ovos
4   Quebrar os ovos em uma tigela
5   Adicionar uma pitada de sal e pimenta
6   Bater os ovos com um garfo até obter uma mistura uniforme
7   Aquecer uma frigideira em fogo médio-baixo
8   Adicionar um pouco de manteiga à frigideira
9   Despejar a mistura de ovos na frigideira
10  Cozinhar por alguns segundos até que as bordas comecem a firmar
11  Mexer os ovos suavemente com uma espátula, empurrando de borda a borda
12  Continuar mexendo até que os ovos estejam cozidos, mas ainda um pouco cremosos
13  Retirar do fogo
14  Transferir os ovos mexidos para um prato
15  Opcional: Adicionar ervas frescas ou queijo ralado por cima
16  Servir quente e aproveitar
17 Fim

```

Fonte: Próprio Autor

A importância dos algoritmos e de pensar como os algoritmos está diretamente relacionada a nossa capacidade de otimizar tarefas repetitivas, resolver problemas complexos, tomar decisões com base em critérios e entre muitas outras habilidades. Os algoritmos estão por toda a parte, desde personalização de anúncio até diagnósticos médicos.

## 2.6.2 Relevância do Pensamento Computacional na Era Digital

Como mencionado anteriormente, o pensamento computacional é extremamente relevante na nossa sociedade atual. A computação não está restrita apenas aos programadores e empresas de tecnologia, está também nos mais diversos aspectos. O pensamento computacional molda a maneira como abordamos problemas e fornece ferramentas para enfrentarmos diferentes desafios. Além disso, a importância do pensamento computacional pode ser percebida em diferentes áreas e setores, incluindo educação, indústria, pesquisa científica e desenvolvimento de software. A habilidade de enxergar problemas de forma lógica, decompor tarefas complexas e através de algoritmos criar soluções eficientes é valiosa para uma ampla variedade de campos profissionais.

A Computação está cada vez mais presente na vida de todos. Os dispositivos capazes de computar estão hoje não somente na mesa do escritório ou nos laboratórios de escolas, mas no nosso bolso, na cozinha, no automóvel, na roupa, ... É muito importante que as pessoas tenham a capacidade de usar todo esse poder computacional para resolver seus problemas, tanto do cotidiano quanto do trabalho. Computação é uma Ciência que estuda as formas de representação da informação e o processo de resolução de problemas em si, e por isso ela é transversal às outras ciências, pode ser usada na Matemática, Física, Biologia, Filosofia, História, etc. A área da Computação provê habilidades e conhecimento para tornar as pessoas muito mais capazes de criar e inovar em todas as áreas. Serão melhores médicos, advogados, filósofos, professores, serão mais capazes de executar as tarefas do cotidiano. Terão uma capacidade muito maior de criar soluções, inclusive tecnológicas, usando os recursos computacionais disponíveis, quando possível. (SBC, 2019)

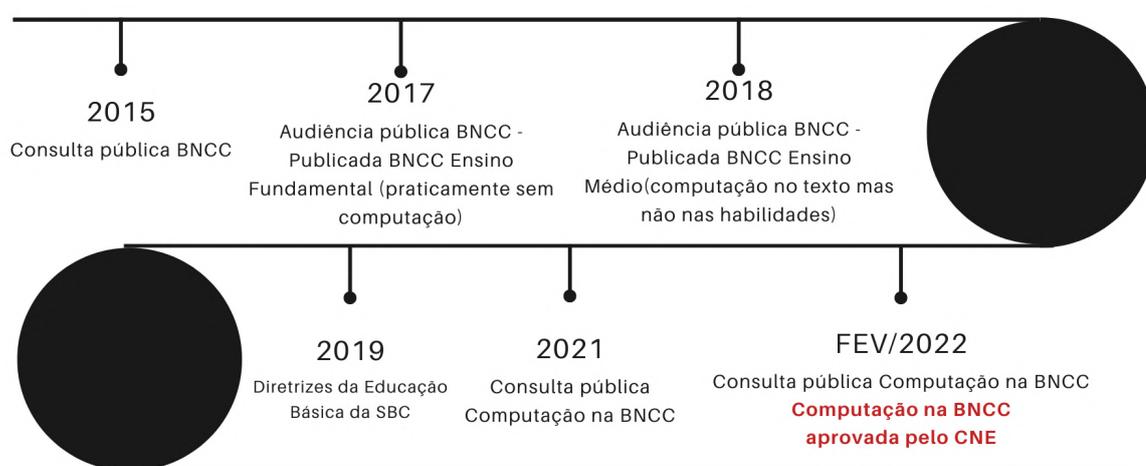
## 2.7 Inclusão da Computação no Currículo da Educação Básica Brasileira

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) é "uma sociedade científica que reúne pesquisadores renomados, professores, estudantes, profissionais e entusiastas da área de Computação e Informática, que atuam em pesquisa científica, educação e desenvolvimento tecnológico"(SBC, 2021) e tem como principal objetivo "fomentar o acesso à informação e à cultura por meio da informática, incentivando a pesquisa e o ensino em Computação no Brasil."(SBC, 2021). A SBC desempenha um papel importante no avanço e na promoção da computação no Brasil, e foi fundamental para a inclusão da computação na BNCC.

A SBC foi uma das primeiras organizações a defender a inclusão na computação na BNCC e entende que "é fundamental e estratégico para o Brasil que conteúdos de Computação sejam ministrados na Educação Básica"(SBC, 2017). Em 2019, a SBC contribuiu

com um documento que forneceu uma visão mais ampla da importância da computação para a educação básica, e durante todo o processo participou de diversas audiências públicas do Conselho Nacional de Educação (CNE) para apoiar a ideia da computação como uma disciplina obrigatória em todas as escolas brasileiras. Na Figura 2.4 são apresentados algumas etapas do processo de inclusão da computação na BNCC.

Figura 2.4 – Processo Para Inclusão da Computação na BNCC



Fonte: (SBC, 2022) - Adaptado Pelo Autor

Em 2018, visando apoiar gestores, professores e a comunidade escolar na inserção de temas relacionados a tecnologia e computação em seus currículos, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)<sup>8</sup> desenvolveu o Currículo de Referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação. O currículo é dividido em três eixos - Cultura Digital, Pensamento Computacional e Tecnologia Digital, e todos apresentam diferentes conceitos. Juntos, somam dez conceitos e 147 habilidades. O documento olha para as competências e habilidades da BNCC e apresenta práticas pedagógicas para auxiliar professores a abordarem de forma flexível os conteúdos na sala de aula.

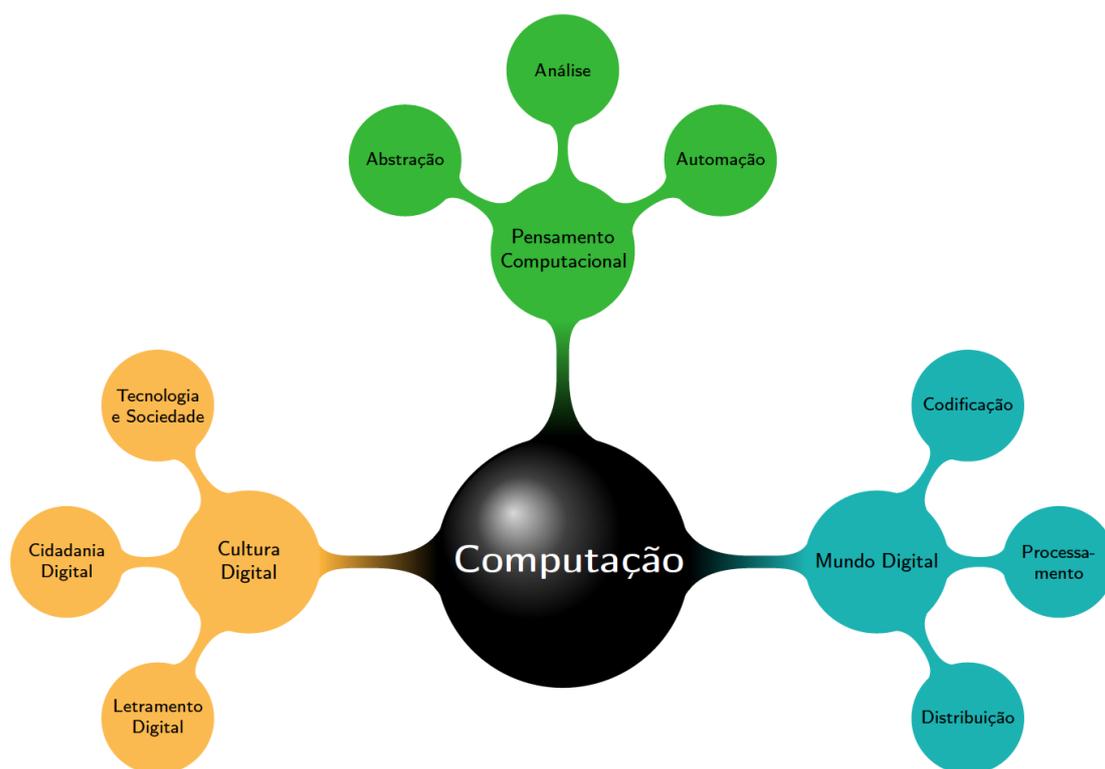
<sup>8</sup>O Centro de Inovação para a Educação Brasileira é uma associação sem fins lucrativos, criada em 2016, com o intuito de promover a cultura de inovação na educação pública brasileira.

### 2.7.1 Diretrizes da SBC para o Ensino da Computação na Educação Básica

O documento "Diretrizes da SBC para Ensino de Computação na Educação Básica", criado pela SBC, reuniu um conjunto de orientações e recomendações sobre o que deve ser ensinado, sua importância, e a melhor abordagem, pensando nas diferentes faixas etárias dos alunos. No documento também é possível encontrar sugestões de metodologias e estratégias de avaliação.

As diretrizes da SBC, em consonância com a BNCC, divide os conhecimentos relacionados a computação em três áreas: pensamento computacional (PC), mundo digital (MD) e cultura digital (CD). Na sequência são apresentados mais detalhes sobre estes conceitos.

Figura 2.5 – Eixos da Computação: Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Digital



Fonte: (SBC, 2017)

- **Pensamento Computacional:** Com a aritmética, leitura e escrita, é considerado por muitos como um dos pilares fundamentais do conhecimento humano. Segundo a SBC, "O Pensamento Computacional se refere à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos."(RIBEIRO

et al., 2019) Abstração, Automação e Análise são os pilares fundamentais do pensamento computacional. Esses conceitos serão melhor abordados mais a diante

- **Mundo Digital:** A SBC define mundo digital como "um ecossistema composto por elementos físicos (máquinas) e também virtuais (dados e programas). Os componentes virtuais não podem ser vistos e nem tocados. Porém, são onipresentes e essenciais para a humanidade hoje."(RIBEIRO et al., 2019) O mundo digital nada mais é do que o ambiente formado pela utilização de tecnologias como computadores, *smartphones* e a internet. Nesse mundo, a informação é transmitida e armazenada em formato digital, constituindo uma vasta rede de comunicação global. Conceitos como internet, redes de computadores, cibersegurança, inteligência artificial são elementos importantes do mundo digital.

Os pilares do mundo digital são conceitos fundamentais que sustentam e permitem o funcionamento da era digital. São eles:

- **Codificação:** torna os dados compreensíveis para os dispositivos eletrônicos.
  - **Processamento:** permite que esses dados sejam manipulados e interpretados de várias maneiras.
  - **Distribuição:** possibilita o compartilhamento e acesso rápido a informações em uma escala global.
- **Cultura Digital:** Cultura pode ser definida como o conjunto de tradições, crenças e costumes de determinado grupo social. A cultura digital está relacionada a forma que usamos a tecnologia da informação e como nos comunicamos como sociedade. No mundo atual podemos nos comunicar de forma rápida e eficiente com pessoas do outro lado do mundo, temos acesso a todo tipo de informação e temos o poder de compartilhar experiências - nada disso era possível há alguns anos. A cultura digital se refere a toda mudança decorrente do avanço da tecnologia e da internet. A cultura digital causou mudanças em diferentes setores da sociedade. Na educação, a tecnologia tem o poder de facilitar o acesso ao ensino e capacitar ainda mais os estudantes. Nas empresas e organizações vemos melhorias na produtividade e na forma de comunicação com os clientes e colaboradores. Também vemos benefícios em outros setores, como comércio (com o surgimento de *e-commerces* que possibilitam os clientes a comprar de qualquer lugar), saúde, entretenimento e muitos outros.

A cultura digital é organizada em três pilares independentes, mas que se comple-

mentam:

- **Tecnologia e Sociedade:** Esse pilar trata da relação entre tecnologia e a sociedade. Questões como privacidade, segurança cibernética, acesso à informação e inclusão digital são abordadas dentro desse pilar.
- **Cidadania Digital:** Princípio fundamental na cultura digital e abrange o comportamento e as ações éticas no ambiente digital.
- **Letramento Digital:** Refere-se à capacidade das pessoas de entender e utilizar efetivamente a tecnologia.

A Tabela 2.1 presente no documento Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica da SBC, mostra como a computação é capaz de contribuir no desenvolvimento das competências gerais. "O ensino de Computação desenvolve uma série de competências nos alunos de forma única e complementar à formação dada pelas outras áreas do conhecimento."(SBC, 2019) O documento propõe os conceitos a serem trabalhados no Ensino Fundamental, e os respectivos objetivos e habilidades para cada ano.

### **Principais Conceitos a Serem Trabalhados no Ensino Fundamental**

Segundo a SBC, diferentes habilidades são esperadas em cada um dos eixos em cada etapa da educação básica.

"O aprendizado em Computação se inicia na Educação Infantil com atividades lúdicas nos três eixos apresentados. Nos Anos Iniciais vários conceitos podem ser trabalhados de forma concreta, permitindo ao aluno a familiarização e a experiência com esses conteúdos, podendo então passar a uma etapa de abstração e formalização nos Anos Finais. A ênfase no Ensino Médio é no aprimoramento da capacidade de resolução de problemas através da realização de projetos e de desenvolvimento de habilidades relacionadas à análise crítica."(SBC, 2017)

A seguir são apresentadas as habilidades esperadas dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental para cada um dos eixos.

#### **● Pensamento Computacional:**

- Representar em experiências concretas as principais abstrações para descrever dados: registros, listas e grafos. (SBC, 2017)
- Identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representem situações do cotidiano infantil. (SBC, 2017)
- Utilizar linguagem lúdica visual para representar algoritmos. (SBC, 2017)

Competências gerais e a contribuição da computação		
.	Competência	Contribuição
1	Conhecimento	A compreensão do Mundo Digital é essencial para entender o mundo do século XXI
2	Pensamento Científico, Crítico e Criativo	O Pensamento Computacional desenvolve a capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos.
3	Repertório Cultural	Tecnologias digitais podem ser usadas para analisar e criar no mundo-artístico e cultural
4	Comunicação	Computação desenvolve uma maior compreensão do conceito de linguagem e do seu uso, e prove fluência em linguagens computacionais (usadas para representar informações e processos)
5	Cultura Digital	Computação provê fluência digital e a habilidade de criar soluções para diversos tipos de problemas (do mundo do trabalho e cotidiano) com o auxílio de computadores
6	Trabalho e Colaboração	O domínio do conhecimento sobre o mundo, que é hoje imensamente influenciado pelas tecnologias digitais, e a capacidade de criar e analisar criticamente soluções neste contexto dá liberdade, autonomia e consciência crítica, além de preparar o aluno para o mundo do trabalho
7	Argumentação	O Pensamento Computacional desenvolve a habilidade de construir argumentações consistentes e sólidas
8	Autoconhecimento e Autocuidado	A construção e análise de algoritmos instiga questões sobre como o ser humano pensa e constrói soluções
9	Empatia e Cooperação	O desenvolvimento de soluções algorítmicas é um processo que permite exercitar a cooperação de forma sistemática
10	Responsabilidade e Cidadania	A Computação, através do desenvolvimento do Pensamento Computacional, domínio do Mundo Digital e compreensão da Cultura Digital, dá ao aluno condições de agir com consciência e cidadania no mundo do século XXI

Tabela 2.1 – Competências Gerais e a Contribuição da Computação

- Compreender a técnica de decompor um problema para solucioná-lo. (SBC, 2017)

A Fig. 2.6 ilustra os principais conceitos a serem trabalhados no Ensino Fundamental para o eixo do Pensamento Computacional.

- **Mundo Digital:**

- Entender o conceito de informação, como armazená-la e codificá-la. (SBC, 2017)
- Reconhecer a arquitetura básica de computadores digitais. (SBC, 2017)

A Fig. 2.7 ilustra os principais conceitos a serem trabalhados no Ensino Fundamental para o eixo Mundo Digital.

- **Cultura Digital:**

- Identificar a presença da informática na vida das pessoas, bem como sua influência na sociedade atual, compreendendo seu impacto na evolução cultural da humanidade. (SBC, 2017)
- Identificar critérios para avaliação de informações buscadas na internet que possibilitem entender a lógica de ordenamento de resultados e sua utilização para novas aprendizagens. (SBC, 2017)

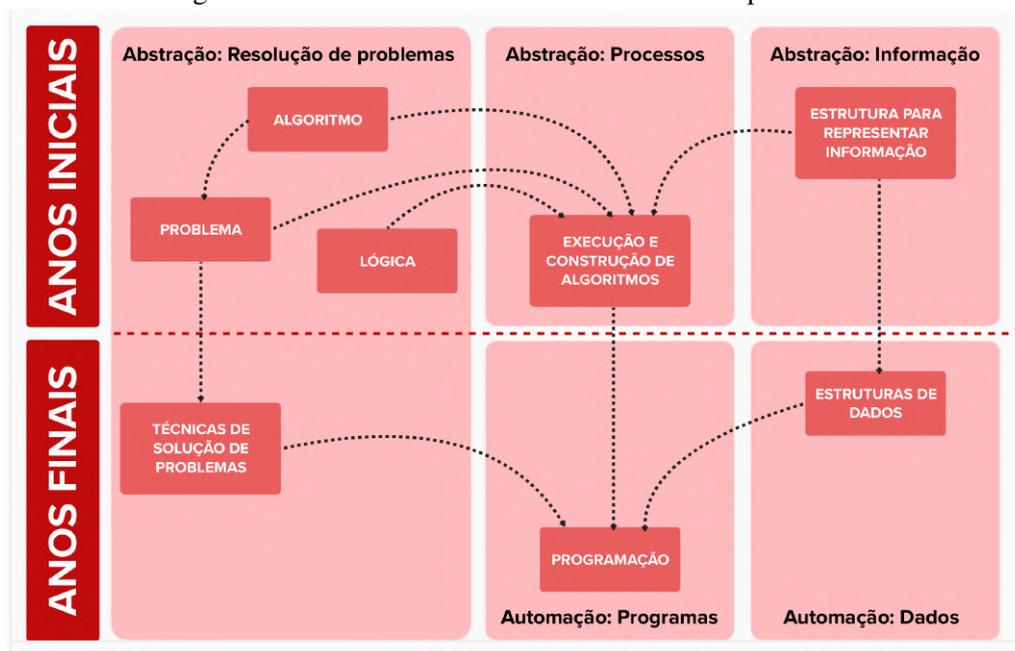
A Fig. 2.8 ilustra os principais conceitos a serem trabalhados no Ensino Fundamental para o eixo Cultura Digital.

## 2.7.2 Desafios e Oportunidades na Incorporação da Computação na BNCC

Conforme mencionado anteriormente, a colaboração da SBC foi fundamental no processo de inclusão da computação no currículo escolar. No entanto, a SBC entende que, da mesma forma que essa incorporação oferece oportunidades únicas, existem também desafios a serem enfrentados.

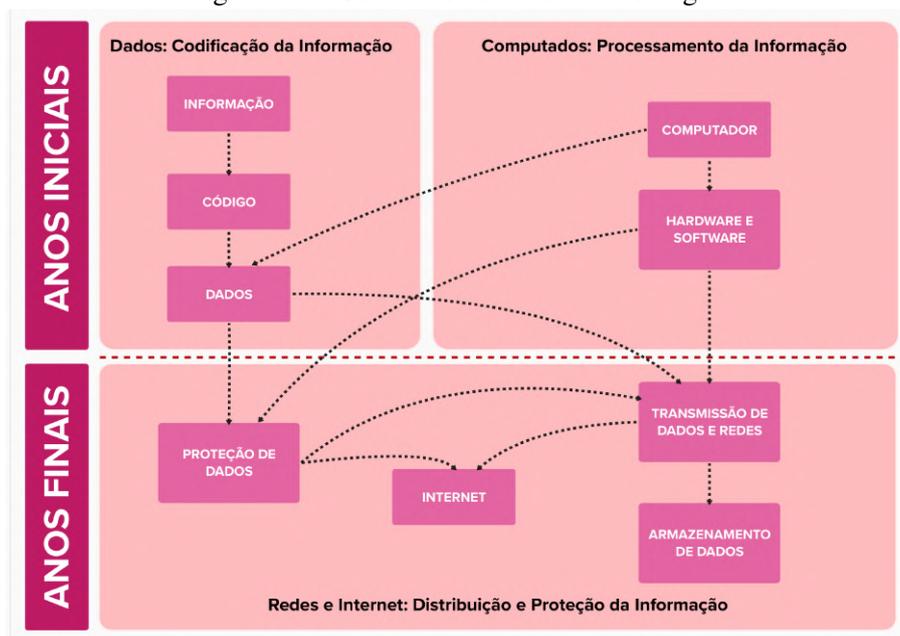
O sucesso da incorporação da Computação na Base Comum Curricular depende de esforços coordenados entre educadores, formuladores de políticas, instituições educacionais e a sociedade em geral. Desafios como formação de Professores e possíveis resistências às mudanças, adaptação do currículo e infraestrutura precisam ser cuidadosamente analisadas. A introdução da computação pode abrir portas para novos métodos de ensino e aprendizado, incluindo abordagens mais práticas e interativas. Mas como integrar es-

Figura 2.6 – Conceitos do Eixo Pensamento Computacional



Fonte: (SBC, 2019) - Adaptado Pelo Autor

Figura 2.7 – Conceitos do Eixo Mundo Digital



Fonte: (SBC, 2019) - Adaptado Pelo Autor

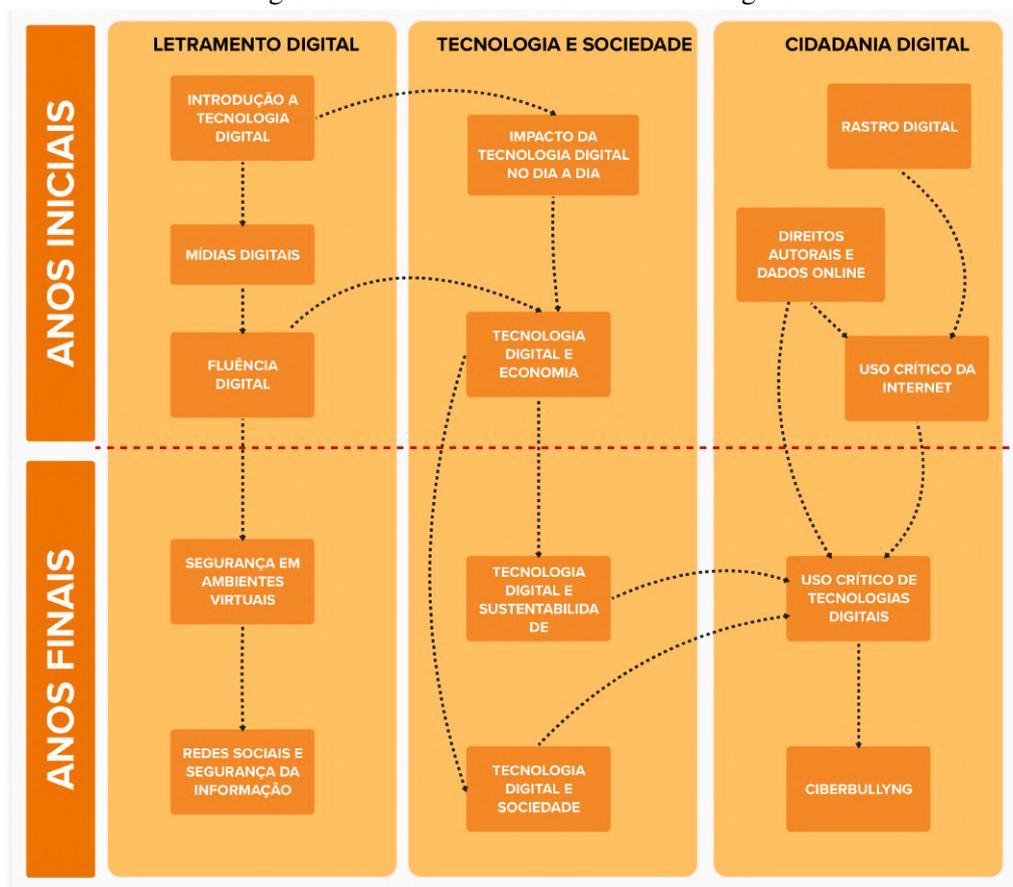
ses novos conteúdos de forma coesa, sem prejudicar outras áreas e sem sobrecarregar o currículo?

No primeiro episódio da série de conversas sobre "Computação na BNCC",<sup>9</sup> a Prof.<sup>a</sup> Leila Ribeiro<sup>10</sup> comenta que a proposta aprovada pelo CNE é bastante inovadora e

<sup>9</sup>Evento promovido pela Rede da Licenciatura em Computação (ReLic) junto à Diretoria de Ensino de Computação na Educação Básica da SBC em novembro de 2022

<sup>10</sup>Professora titular do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Diretora

Figura 2.8 – Conceitos do Eixo Cultura Digital



Fonte: (SBC, 2019) - Adaptado Pelo Autor

leva em consideração a realidade brasileira. (SBC, 2022)

Um relatório feito em 2022 pelo CIEB mediu o nível de adoção de tecnologias em escolas públicas brasileiras. Entre primeiro de janeiro e 30 de outubro de 2022 foram coletadas 104.219 respostas de gestores escolares. Esse número corresponde a 75% das escolas públicas do país, sendo 23.232 (de um total de 29.967) escolas da rede estadual e 80.987 (de 108.141) escolas da rede municipal de ensino.

Conforme o relatório, a infraestrutura ainda é o maior desafio para o aumento do uso de tecnologia nas escolas. O relatório também conclui que o número de dispositivos disponíveis para uso do corpo docente e dos estudantes é inferior ao esperado, e, devido a isso, não é possível o uso semanal dos equipamentos para fins pedagógicos. (CIEB, 2022)

Quando analisamos os dados do inventário de infraestrutura das escolas respondentes do Guia Edutec Diagnóstico, os/as gestores/as declaram que há disponibilidade de equipamentos para estudantes, notamos uma proporção média de um dispositivo para cada 25 estudantes e apenas 3% das escolas garantem o parâmetro de cinco estudantes por dispositivo. Em relação aos/as docentes, por sua vez, de acordo com 33% dos/a gestores/as de escolas públicas brasileiras, as escolas não disponibilizam dispositivos para uso dos/as professores/as. Das

escolas que disponibilizam, segundo os/as gestores/as escolares respondentes, apenas 25% das estaduais e 14% das municipais ofertam um equipamento por docente. (CIEB, 2022)

Todos esses desafios também devem ser encarados como novas oportunidades. A necessidade de formação de professores cria a oportunidade de desenvolver programas de capacitação que promovam a atualização dos educadores em relação às tecnologias e práticas computacionais. Esse tipo de programa melhora não só competências digitais e habilidades de ensino, mas também incentiva a adoção de metodologias inovadoras. Adicionalmente, desenvolver métodos que explorem habilidades computacionais pode impulsionar abordagens mais criativas e práticas na avaliação do aprendizado e também enriquece a compreensão dos alunos sobre como a tecnologia é aplicada em diversas áreas do conhecimento.

A Computação é uma área que permeia as demais áreas do conhecimento, [...]. Não é mais possível imaginar uma sociedade na qual os indivíduos não necessitem conhecimentos básicos de Computação, tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de Matemática, Filosofia, Física, ou outras ciências. A Computação provê conhecimentos sobre o mundo digital e também estratégias e artefatos para resolver problemas de alta complexidade, que há poucos anos não seriam solucionáveis."(SBC, 2017)

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

O presente capítulo pretende apresentar alguns trabalhos relacionados ao tema deste estudo.

#### 3.1 Jogos como ferramenta de aprendizagem

O Trabalho de (RIBAS, 2019), teve como objetivo analisar uso de jogos de tabuleiro nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pergunta central da investigação foi: quais são os benefícios e a viabilidade de incorporar jogos de tabuleiro no currículo escolar? Nesse trabalho, os jogos de tabuleiro foram explorados como ferramentas pedagógicas para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Os resultados destacaram que os jogos de tabuleiro não apenas se mostraram viáveis como ferramentas pedagógicas a serem integradas no currículo escolar, com um grande potencial educativo, mas também trouxeram diversos benefícios para o desenvolvimento dos alunos no ambiente escolar.

Os autores (SANTOS; MARTINS, 2017) discutem a importância dos jogos nos primeiros anos escolares. A partir das teorias de Vygotsky, Piaget, Kishimoto e Friedmann. O estudo enfatiza que o aspecto lúdico deve ser integrado ao contexto educacional e visto como uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento das crianças. Em conclusão, destaca-se que é essencial que os educadores estejam atentos aos comportamentos dos alunos em sala de aula, uma vez que ambiente social em que vivem podem influenciar o ambiente escolar cotidiano, e isso pode ser usado para identificar os tipos de jogos mais adequados.

(TABOADA, 2009) aponta a importância das Funções Executivas no desenvolvimento de habilidades essenciais para um bom desempenho escolar, e propõe a utilização de jogos de regras como método eficaz para o aprimoramento dessas funções. O estudo foi realizado com 32 crianças de diferentes anos do Ensino Fundamental, onde, em 11 encontros, foram aplicados diferentes jogos. O estudo conclui que os jogos são eficazes para o desenvolvimento das Funções Executivas e oferece uma abordagem sistemática para a implementação desses jogos nas escolas.

(PERES et al., ) apresentam uma análise essencial das práticas lúdicas dentro do contexto educacional, explorando a mudança drástica que ocorreu com a ascensão do ensino remoto devido à pandemia. Essa pesquisa destaca a importância de adaptar as abordagens pedagógicas a diferentes circunstâncias, reconhecendo o papel crucial do lúdico

na promoção do desenvolvimento infantil, mesmo em situações adversas.

(BENEVENUTI; SANTOS, 2016) descreve a experiência de implementação do Tangram como recurso didático nas aulas de matemática para jovens e adultos em uma escola do Espírito Santo. O estudo ressalta a relevância do uso do quebra-cabeça e de outros materiais manipuláveis como ferramentas úteis para o ensino matemática e outras matérias como artes e história, inclusive para um público adulto.

### **3.2 Metodologias para ensino do pensamento computacional**

(RODRIGUES, 2017) relata a experiência de aplicar a metodologia da Computação Desplugada em crianças de seis a oito anos em uma escola pública. A conclusão do estudo indicou que, com um espaço dedicado no currículo escolar e tempo apropriado, o ensino de conceitos básicos de computação poderia trazer benefícios significativos para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos.

(GUARDA; PINTO, 2021) relatam a experiência de aplicar uma metodologia baseada na aprendizagem criativa e no uso de jogos digitais para desenvolver habilidades do pensamento computacional. O projeto, cujo objetivo era melhorar a capacidade de resolução de problemas, tomada de decisões e colaboração, teve duração de três anos e consistia em aulas onde os alunos aprendiam através de jogos digitais. Os resultados destacaram que a introdução à computação trouxe qualidade, criatividade e inovação para a sala de aula, contribuindo para melhorar o desempenho acadêmico.

(SANTOS et al., 2023) relata uma experiência na qual o ensino de Computação foi introduzido para alunos de escolas rurais. Para alcançar esse objetivo, foi adotada a abordagem da Computação Desplugada, que consiste em ensinar conceitos computacionais sem a necessidade de recursos tecnológicos, como computadores. Os autores relatam que antes das atividades, muitos dos alunos possuíam um nível limitado de conhecimento em computação e que após a realização das atividades práticas, eles demonstraram uma compreensão mais sólida dos conceitos computacionais básicos.

(SOUSA et al., 2011) descrevem uma abordagem educacional lúdica para ensinar conceitos científicos da ciência da computação em escolas sem a necessidade do uso de computadores. O projeto aplicou as atividades do programa *Computer Science Unplugged* em escolas de ensino médio, mostrando que essas atividades auxiliam no aprendizado de conceitos fundamentais da computação. Os resultados indicaram que a maioria dos alunos absorveu bem os conceitos abordados e demonstrou um aumento no interesse pela área

de computação.

O artigo "Educação 4.0: um Estudo de Caso com Atividades de Computação Desplugada na Amazônia Brasileira"(SILVA; SOBRINHO; VALENTIM, 2020) é um estudo de caso cujo objetivo era desenvolver competências computacionais através de atividades desplugadas. O estudo foi conduzido com 25 estudantes de quatro escolas na região Tapajós-Arapiúns. Através da análise qualitativa, observou-se que os alunos desenvolveram suas habilidades de resolução de problemas, autonomia, comunicação e trabalho em equipe.

## 4 METODOLOGIA

Nesse capítulo é apresentada a metodologia sugerida para a utilização dos jogos Sudoku, Desafios de Einstein, Tangram e Desafios Individuais de Tabuleiro como estratégias de ensino para promover o desenvolvimento do pensamento computacional entre os alunos do Ensino Fundamental I.

A Abordagem de ensino baseia-se na integração dos jogos na rotina escolar, onde as atividades propostas serão desenvolvidas em um contexto lúdico, por meio de jogos e atividades práticas. Os alunos serão incentivados a pensar de forma criativa e a resolver problemas de forma independente. Além disso, as atividades visam promover o desenvolvimento do pensamento computacional por meio do desenvolvimento das seguintes habilidades: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos.

Os jogos foram escolhidos por sua capacidade de explorar os quatro pilares do pensamento computacional. Todos eles, quando introduzidos em contextos educacionais, podem contribuir para o desenvolvimento de diferentes habilidades, preparando os alunos para abordar problemas de forma estruturada e lógica, habilidades essenciais na era digital.

Minha proposta consiste em diferentes atividades envolvendo cada jogo em todos os anos do Ensino Fundamental I. Todos os jogos foram pensados para serem aplicados de primeiro a quinto ano, sendo um jogo por bimestre, com a realização de uma atividade semanal de 50 minutos, com quatro semanas de dedicação a cada jogo.

Todas as atividades foram planejadas para progressivamente aumentar o nível de dificuldade. Isso permitirá que os estudantes enfrentem desafios graduais, desenvolvendo suas habilidades de forma constante e acompanhando seu próprio crescimento, ao passo que se engajam em experiências educacionais estimulantes e enriquecedoras. Além disso, as atividades propostas são flexíveis e abertas para serem aplicadas em uma variedade de contextos e interligadas a diferentes disciplinas. Elas foram pensadas para se adaptarem de maneira harmônica a diversos temas e áreas, proporcionando aos educadores a liberdade de incorporá-las conforme os objetivos pedagógicos e as necessidades específicas de cada situação.

Cada anos possui a seguinte estrutura de atividades:

- **1º Ano do Ensino fundamental**
  - Sudoku: quatro atividades.

- Desafios de Newton: quatro atividades.
- Tangram: três atividades.
- Desafios de Tabuleiro - Tchuka Ruma: cinco atividades.
  
- **2º Ano do Ensino fundamental**
  - Sudoku: quatro atividades.
  - Desafios de Newton: quatro atividades.
  - Tangram: quatro atividades.
  - Desafios de Tabuleiro - Resta Um: quatro atividades.
  
- **3º Ano do Ensino fundamental**
  - Sudoku: quatro atividades.
  - Desafios de Newton: quatro atividades.
  - Tangram: quatro atividades.
  - Desafios de Tabuleiro - Sapos e Rãs: quatro atividades.
  
- **4º Ano do Ensino fundamental**
  - Sudoku: quatro atividades.
  - Desafios de Newton: quatro atividades.
  - Tangram: duas atividades.
  - Desafios de Tabuleiro - Pentalfa: quatro atividades.
  
- **5º Ano do Ensino fundamental**
  - Sudoku: quatro atividades.
  - Desafios de Newton: quatro atividades.
  - Tangram: uma atividade
  - Desafios de Tabuleiro - Oito Damas: quatro atividades.

Ainda sobre as atividades, a estrutura de cada grupo de atividades segue a seguinte ordem:

1. Apresentação do jogo selecionado, suas regras básicas e objetivos. Para determinadas atividades e anos escolares, é recomendada também a elaboração do ambiente de jogo, envolvendo a confecção do tabuleiro e das peças.
2. Realização de atividades práticas relacionadas ao jogo. Por exemplo, no caso do Sudoku, os alunos resolverão quebra-cabeças de dificuldades crescentes, desenvol-

vendo a capacidade de reconhecimento de padrões e lógica.

3. Sessões para debater as estratégias usadas durante as atividades, explorar diferentes abordagens e compartilhar experiências.

O progresso deve ser monitorado com base na compreensão dos alunos e na capacidade de aplicar os conceitos aprendidos em diferentes contextos.

## 5 PUZZLES E PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O uso de jogos na educação envolve a seleção adequada dos *puzzles* e a criação de atividades educativas. Isso também é válido para o ensino do pensamento computacional. Essa estratégia depende do quanto as atividades propostas exploram os conceitos-chave do pensamento computacional. É preciso identificar os conceitos principais e associá-los com jogos adequados. Também é necessário ter objetivos de aprendizagem claros para cada jogo e atividade e definir como eles se relacionam com os conceitos do pensamento computacional. Adicionalmente, é essencial utilizar de diferentes abordagens e jogos para que os conceitos sejam explorados de forma diversificada. Isso também fará com que os alunos mantenham o interesse e percebam como os conceitos são flexíveis e podem ser aplicados de maneira versátil. O uso de jogos para ensinar Pensamento Computacional oferece várias vantagens significativas, tanto para educadores quanto para alunos.

Neste trabalho, é proposto o uso de puzzles como Sudoku, Desafios de Einstein, Tangram e Desafios individuais de tabuleiro como estratégias para o ensino do pensamento computacional. Nesse capítulo apresento informações relevantes sobre cada um dos jogos e abordo como cada um deles explora os quatro pilares.

### 5.1 Sudoku

O Sudoku é um puzzle lógico jogado em uma grade formada por 81 quadrados dispostos em uma matriz 9x9, ou seja, composta por nove linhas e nove colunas. Essa matriz é dividida em nove sub-grades menores, também chamadas de blocos, cada uma com um tamanho de 3x3. O jogo foi projetado por Howard Garns nos Estados Unidos, provavelmente inspirado no quadrado latino (SANTOS, 2017). O jogo foi levado para o Japão em 1984 por uma empresa chamada *Nikoli*, onde se tornou um sucesso alguns anos depois. Foi somente a partir de 2004 que o jogo se popularizou no ocidente. No dia 12 de novembro de 2004 o jornal britânico *The Times* publicou o Sudoku pela primeira vez (SUDOKU..., 2023). Em sua versão mais comum, o desafio é encaixar algarismos de um a nove de tal forma que cada dígito apareça apenas uma vez em cada linha, coluna e bloco. Estima-se que existam 6.670.903.752.021.072.936.960 combinações possíveis de sudoku (FELGENHAUER; JARVIS, 2006).

A Figura 5.1 evidencia as colunas, linhas e blocos do sudoku.

O Sudoku possui diferentes versões e níveis de dificuldade. Quanto mais números

Figura 5.1 – Linhas, Colunas e Grupos do Sudoku



Fonte: (RIBEIRO, 2014)

iniciais forem fornecidos na grade, mais fácil será para descobrir os números faltantes. E o contrário também é verdadeiro, poucos números indicam que será mais desafiador encontrar a solução. É possível encontrar os mais variados tipos de sudoku. Na revista coquetel<sup>1</sup> temos as seguintes variações:

- **Sudoku Clássico:** O formato mais conhecido. Jogado em uma grade 9x9 dividida em nove sub-grades 3x3. A Figura 5.2 apresenta um exemplo do Sudoku Clássico.

Figura 5.2 – Exemplo do Sudoku Clássico

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

Fonte: Disponível em: <<https://www.mathinenglish.com/puzzlessudoku.php>> (MATHINENGLISH, )

<sup>1</sup>Divisão da editora Ediouro focada em jogos e passatempos. "A revista Coquetel tem mais de seis décadas de história e se destaca como referência no ramo dos passatempos e jogos inteligentes que distraem e exercitam o cérebro."(JORNAL..., 2019)

- **Exemplo do Mini Sudoku:** Uma versão simplificada jogada em grades 4x4 ou 6x6. Possui as mesmas regras da versão clássica. A Figura 5.3 apresenta um exemplo do Mini Sudoku.

Figura 5.3 – Exemplo do Mini Sudoku

			3
	1		4
4	2	3	1
1	3	4	2

2	4	1	3
3	1	2	4
4	2	3	1
1	3	4	2

Fonte: Disponível em: <<https://www.mathinenglish.com/puzzlessudoku.php>> (MATHINENGLISH, )

- **Sudoku Irregular:** Também conhecido como *Jigsaw Sudoku*. Nessa versão os blocos não possuem o formato de retângulos, em vez disso, as grades tem diferentes formatos que lembram quebra-cabeças. Utiliza as mesmas regras da versão clássica. A Figura 5.4 apresenta um exemplo do Sudoku Irregular.

Figura 5.4 – Sudoku Irregular

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

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

Fonte: (KUMAR, 2020)

- **Sudoku Diagonal:** Também conhecido como Sudoku X. Nessa versão, as diagonais da grade principal 9x9 também precisam respeitar a regra de sequência de um a nove sem repetição. A Figura 5.5 apresenta um exemplo do Sudoku Diagonal.

Figura 5.5 – Sudoku Diagonal

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

Fonte: Disponível em

<<https://www.clarity-media.com/onlinepuzzles/about-sudoku-x-puzzles.php>> (ABOUT..., 2019)

- **Mega Sudoku:** Versão ampliada do Sudoku clássico. Jogado em grades maiores, como 12x12, 16x16 ou até 25x25. Utiliza as mesmas regras, porém com mais números. A Figura 5.6 apresenta um exemplo do Mega Sudoku.

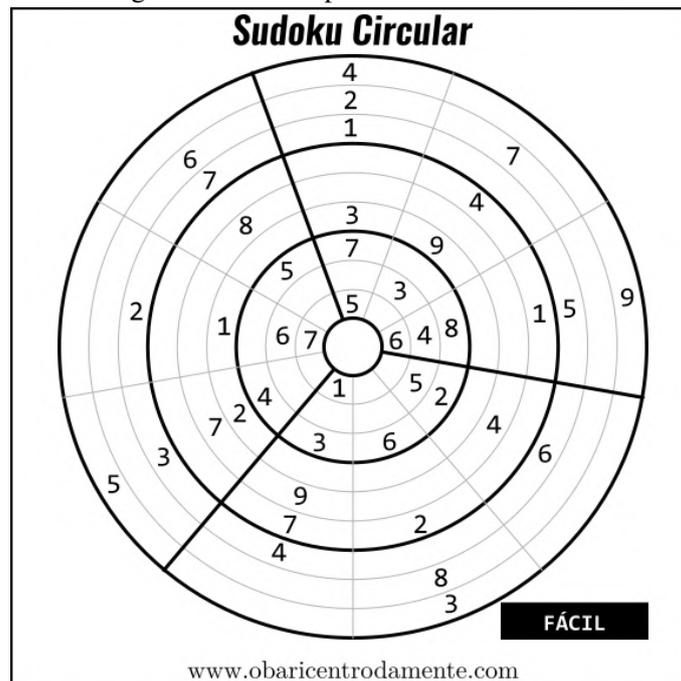
Figura 5.6 – Exemplo do Mega Sudoku

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

Fonte: Disponível em: <<https://www.mathinenglish.com/puzzlessudoku.php>> (MATHINENGLISH, )

Além desses, existem outros não tão comuns, entre elas o Sudoku Redondo, uma versão é muito interessante. As regras são as mesmas, porém o tabuleiro possui um formato circular. Nesse formato os blocos acompanham as linhas radiais do círculo. A Figura 5.7 apresenta um exemplo do Mega Sudoku.

Figura 5.7 – Exemplo do Sudoku Circular



Fonte: (KILHIAN, 2021)

Outro fator que pode influenciar na complexidade é a coloração da grade. Grades coloridas evidenciam os blocos, o que facilita a visualização e torna o puzzle mais fácil, principalmente para versões mais desafiadoras. a Figura 5.8 mostra uma versão colorida do Sudoku irregular.

Figura 5.8 – Exemplo do Sudoku Irregular Colorido

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

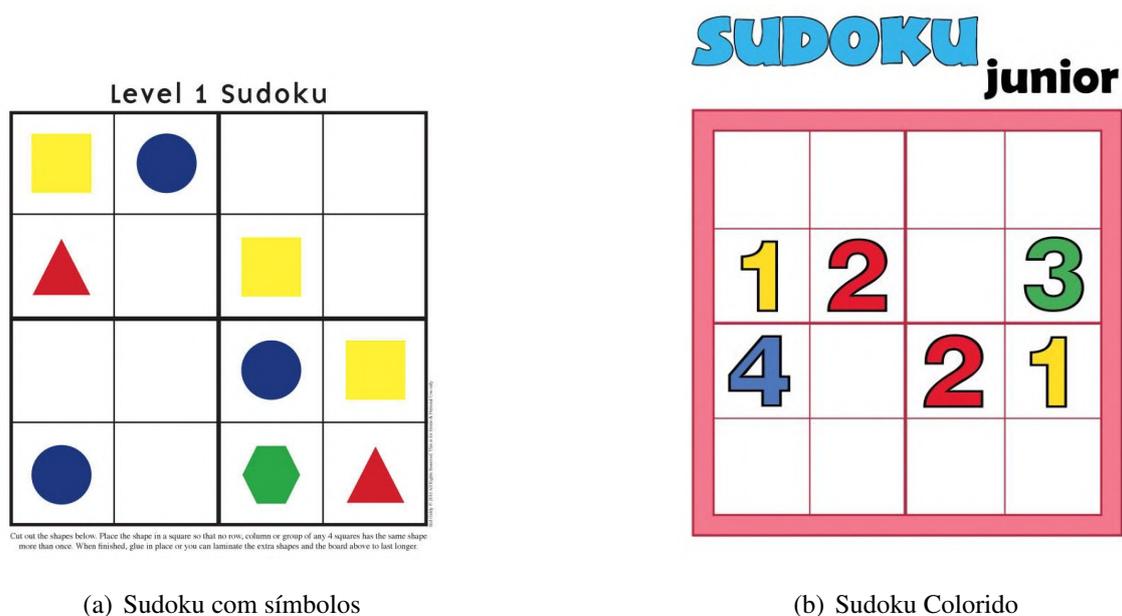
Fonte: (RILEY; TAALMAN, )

Existem também versões adaptadas para o público infantil. Esses costumam ser mais coloridos e possuem símbolos ou letras ao invés de números. A Figura 5.9-a ilustra o Sudoku com símbolos, e a Figura 5.9-b ilustra uma versão com números do sudoku.

Tabuleiros de plástico para crianças também são facilmente encontrados (con-

forme a Figura 5.11, porém, também é possível construir o tabuleiro do jogo apenas usando materiais recicláveis. A Figura 5.10-a mostra um Sudoku feito completamente de papel.

Figura 5.9 – Diferentes Adaptações do Sudoku Para Crianças



Fonte: (LADERE, 2019)

Figura 5.10 – Sudoku Feito de Papel



Fonte: (GERLACH, 2020)

Figura 5.11 – Jogo do Sudoku Encontrado Comercialmente

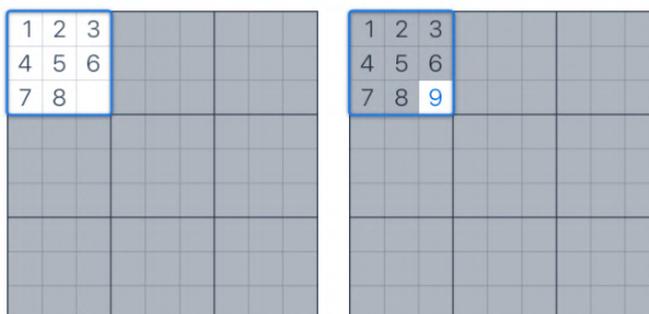


Fonte: Disponível em <<https://acesse.one/amazonquebraceca>>

Jogos mais complexos podem exigir diferentes abordagens de resolução. Ao explorar estratégias como identificação de padrões, eliminação de opções e dedução lógica, um jogador desenvolve a capacidade de entender o desafio de uma maneira mais estruturada. As técnicas de resolução do Sudoku desempenham um papel fundamental na promoção do pensamento analítico e da capacidade de resolver problemas de maneira estratégica. Essas técnicas não apenas aprimoram a capacidade de enfrentar desafios complexos de maneira organizada, mas também têm aplicações práticas na vida cotidiana e em campos como ciência da computação e engenharia. O site *sudoku.com/br* indica as seguintes técnicas como as mais frequentes:

- **Última célula livre:** Uma das técnicas mais básicas. Com base na regra de que cada número só pode aparecer uma vez na linha, coluna e na sub-grade, encontrar a célula onde apenas um número seja uma opção válida. A Figura 5.12 ilustra essa técnica.

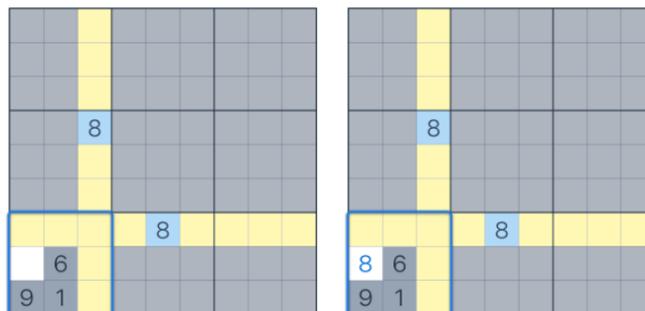
Figura 5.12 – Exemplo da Técnica Última célula livre



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Última célula restante:** Também baseada na restrição de repetição de números. Em cada bloco 3x3, linha e coluna sempre haverá um número x. Se esse número já aparece em uma linha e uma coluna no bloco, isso significa que existe somente uma célula restante onde podemos colocar o número. A Figura 5.13 ilustra essa técnica.

Figura 5.13 – Exemplo da Técnica Última Célula Restante



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Último número possível:** Trata-se de descobrir o número que está faltando. Para encontrar é necessário olhar para os números que já existem no bloco, linha e coluna. A Figura 5.14 ilustra essa técnica.

Figura 5.14 – Exemplo da Técnica Último Número Possível



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Simple óbvios:** Algumas vezes, ela é chamada de "Simple despedidos". O ponto é que, em uma célula específica, somente um dígito (das Notas) permanece possível" (REGRAS..., 2018). A Figura 5.15 ilustra essa técnica.

Figura 5.15 – Exemplo da Técnica Simples Óbvios



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Pares e Triplos óbvios:** Assim como a anterior, baseiam-se na colocação correta de Notas. Quando duas ou três células em uma linha, coluna ou região têm os mesmos candidatos, nesse caso, eles podem ser eliminados das outras células dessas linhas, colunas e regiões. A Figura 5.16-a ilustra a técnica dos Pares Óbvios e a Figura 5.16-b ilustra a técnica Triplos Óbvios.

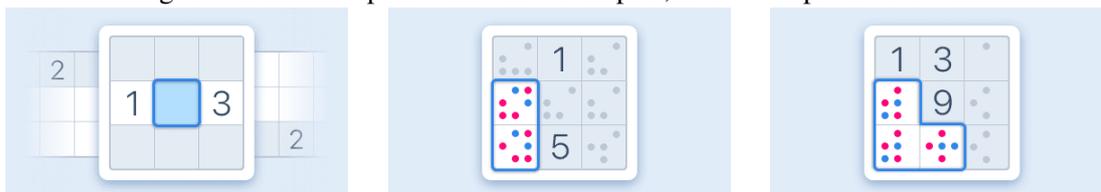
Figura 5.16 – Exemplo das Técnicas Pares e Triplos óbvios



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Simple, pares e triplos ocultos:** Quando um grupo de células possui apenas um conjunto específico de candidatos, você pode eliminar esses candidatos de outras células no mesmo grupo. As Figuras 5.17-a, 5.17-b, e 5.17-c ilustram essas diferentes técnicas.

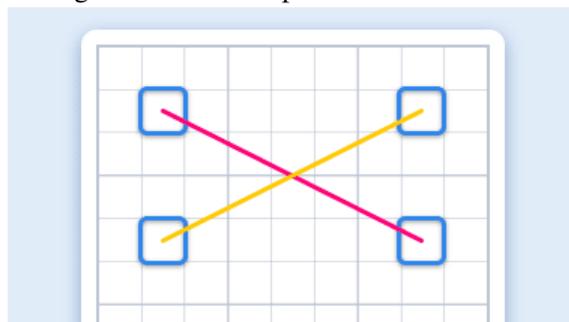
Figura 5.17 – Exemplo das Técnicas Simples, Pares e Triplos Ocultos



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Asa x:** Essas técnicas avançadas envolvem a identificação de padrões específicos de candidatos que se alinham em várias linhas ou colunas, permitindo eliminar candidatos em outras partes da grade. A Figura 5.18 busca exemplificar essa técnica.

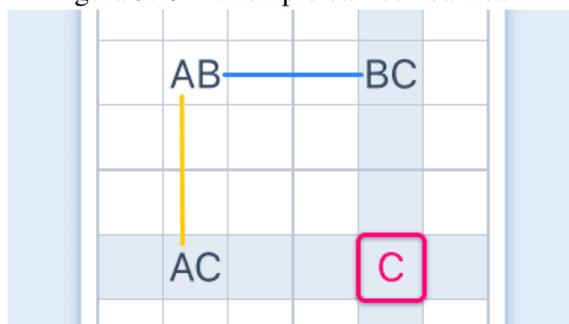
Figura 5.18 – Exemplo da Técnica Asa X



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Asa Y:** Semelhante à "Asa X", mas é baseada em três cantos em vez de quatro. A Figura 5.19 busca exemplificar essa técnica.

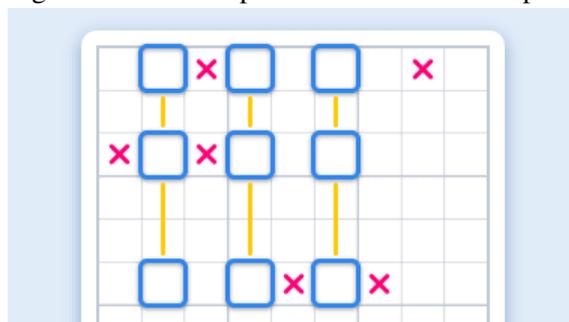
Figura 5.19 – Exemplo da Técnica Asa Y



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

- **Peixe-espada:** Semelhante à Asa X, porém utiliza três conjuntos de células em vez de dois. Essa técnica é muito útil, porém muito difícil de ser identificada. A Figura 5.20 busca exemplificar essa técnica.

Figura 5.20 – Exemplo da Técnica Peixe-Espada



Fonte: Disponível em <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>

Além de uma atividade divertida, o Sudoku pode proporcionar inúmeros benefícios para adultos e crianças. Quando adaptado e inserido corretamente no ambiente escolar, as crianças podem desenvolver diferentes habilidades, como, pensamento crítico, tomada de decisão, melhoram suas habilidade matemáticas além de muitas outras.

### **5.1.1 Sudoku e o Pensamento Computacional**

O Sudoku é um ótimo exemplo de como os pilares do pensamento computacional podem ser aplicados em um contexto prático. Nesse contexto, ele é mais que um jogo de números, é um exercício prático do pensamento computacional.

#### *5.1.1.1 Decomposição*

No contexto do sudoku, a grade principal é dividida em regiões, linhas e colunas. Cada uma dessas divisões é uma parte menor do problema que precisa ser resolvida para solucionar o problema geral.

#### *5.1.1.2 Abstração*

No Sudoku, o jogador abstrai os números e se concentra nas regras de colocação dos números no tabuleiro. Não importa se estamos falando de números, letras ou símbolos, o processo de resolução permanece o mesmo.

#### *5.1.1.3 Reconhecimento de Padrões*

Se uma determinada linha já possui todos os números de um a nove, isso quer dizer que esses números não podem mais aparecer nessa linha. Reconhecer esse padrão ajuda a reduzir opções e conseqüentemente resolver o problema. Além disso, o Sudoku se baseia nos princípios do reconhecimento de padrões não só nas regras, mas também ao utilizar métodos e técnicas para resolver quebra-cabeças mais complexos.

#### *5.1.1.4 Algoritmos*

Resolver o Sudoku nada mais é do que seguir uma sequência de passos para determinar quais números podem ser colocados em cada célula, com base nas restrições e nos números já descobertos.

A introdução gradual do Sudoku nas turmas de primeiro a quinto ano é uma oportunidade valiosa para desenvolver inúmeras habilidades. Começando no primeiro ano, o foco será na familiarização do jogo através de versões mais simples e adaptadas que utilizam símbolos, letras e cores. O objetivo é cultivar a compreensão das combinações e

padrões, incentivando o pensamento lógico. A medida que avançam, os desafios propostos ficam mais desafiadores. No segundo ano aumentamos o tamanho da grade e os alunos irão trabalhar com números, mas ainda utilizaremos recursos como grades coloridas. No terceiro ano os alunos vão conhecer o Sudoku em seu tamanho original e métodos de resolução serão apresentados. E por fim, no quarto e quinto ano, o foco será em diferentes formatos e técnicas de solução mais sofisticadas. Ao longo de todo o processo, a ênfase recairia na abordagem lúdica e não competitiva, destacando a diversão da resolução de quebra-cabeças, incentivando a perseverança e a autoconfiança à medida que os alunos dominam gradualmente os desafios cada vez mais complexos do Sudoku.

## 5.2 Enigmas de Einstein

Os Enigmas de Einstein (ou *Einstein's Riddles*) são enigmas lógicos que foram supostamente criados por Albert Einstein. Não existem evidências sólidas que provem que Einstein realmente os criou. Independente de sua origem, eles se tornaram muito populares por serem uma divertida forma exercitar o raciocínio lógico e estimular o pensamento crítico. Esses desafios já foram publicados em livros, revistas e até hoje são usados em exercícios lógicos para testes de QI.

O enigma mais famoso é o seguinte:

Há cinco casas em cinco cores diferentes, em uma fileira. Em cada casa mora uma pessoa de uma nacionalidade diferente, bebe uma bebida diferente, fuma um cigarro de uma marca diferente, com um animal de estimação diferente. Nenhum dos proprietários tem o mesmo animal de estimação, marca de cigarro ou bebida. **A pergunta é:** quem é o dono do peixe?

**pistas:**

1. O britânico mora na casa vermelha.
2. O suíço tem um cão como animal de estimação.
3. O dinamarquês bebe chá.
4. A casa verde fica imediatamente à esquerda da casa branca.
5. O dono da casa verde bebe café.
6. O proprietário que fuma Pall Mall tem um pássaro.
7. O dono da casa amarela fuma Dunhill.
8. O proprietário morando na casa do meio bebe leite.

9. O norueguês mora na primeira casa.
10. O proprietário que fuma Blends mora ao lado do que cria gatos.
11. O proprietário que cria um cavalo mora ao lado do que fuma Dunhill.
12. O proprietário que fuma Bluemasters bebe cerveja.
13. O alemão fuma Prince.
14. O norueguês mora ao lado da casa azul.
15. O proprietário que fuma Blends mora ao lado do que bebe água.

Esses enigmas são conhecidos por sua complexidade e riqueza de detalhes, e envolvem diferentes variáveis como cores, nacionalidades e animais, e todas essas precisam ser relacionadas de acordo com uma série de regras e pistas. Esses desafios podem ser muito estimulantes e são capazes de desenvolver habilidades como resolução de problemas e pensamento crítico.

Quando adaptados de forma adequada, podem ser uma ótima ferramenta educacional por uma série de razões.

- Exigem que as crianças entendam informações, façam conexões e descubram respostas através de pistas.
  - Por serem intrigantes despertam a curiosidade.
  - Estimulam a investigação exigindo que as crianças sejam capazes de explorar diferentes abordagens para solucionar um problema.
  - Podem ser abordados através de atividades lúdicas.
- e entre muitos outros benefícios.

É importante ressaltar que adaptar os desafios a fim de proporcionar uma experiência de aprendizado gradual é fundamental para uma experiência eficaz e acessível. Os enigmas devem ser desafiadores, mas sem que isso leve à frustração, desmotivação e possível desistência. Desafios muito difíceis podem resultar em uma experiência negativa de aprendizado (DWECK, 2006), o que pode prejudicar a autoestima das crianças e diminuindo sua confiança em suas habilidades intelectuais. Pequenas modificações podem alterar o nível de complexidade do problema de forma que ele fique mais adequado para crianças. Reduzir o número de variáveis, fornecer pistas visuais, e perguntas simples são algumas das estratégias que podemos utilizar. O uso de elementos familiares, como cores e atividades do cotidiano, também contribuem para o melhor entendimento do enigma. Adicionalmente, aumentar as variáveis gradualmente possibilita que o aluno

se desenvolva à medida que fique mais confortável com o problema.

As Figura 5.22 e 5.23 mostram as cartas da linha *Jogos Boole: Histórias Lógicas*<sup>2</sup>

Existem diferentes métodos para resolver os enigmas lógicos, a escolha vai depender da abordagem e das pistas fornecidas. Estes métodos são descritos abaixo:

1. **Tentativa e Erro:** Envolve tentar diferentes combinações de respostas. Em caso de contradição, são necessários ajustes até que a solução seja consistente.
2. **Tabelas de Possibilidades:** Envolve preencher uma tabela conforme as pistas e informações fornecidas.
3. **Eliminação de Opções:** Esse método envolve eliminar opções que não se encaixam nas pistas fornecidas. Envolve reduzir as possibilidades com base em informações que possuem apenas uma solução. Isso aumenta as chances de encontrar combinações válidas.
4. **Dedução Direta:** É o método mais simples e um bom ponto de partida para desafios mais básicos. Baseado em deduzir informações com base nas pistas e descobrir relações entre as pistas.
5. **Diagramas:** Está relacionado ao uso de diagramas e para melhor visualizar as informações e as relações entre as diferentes variáveis. Essa técnica evidencia padrões e combinações.
6. **Restrições Duras e Suaves:** Isso envolve a separação de pistas em dois grupos. Restrições duras, aquelas que obrigatoriamente são verdade, e restrições suaves, aquelas que podem ser verdade.

Os métodos podem ser utilizados de forma individual ou combinados entre si. Além disso, diferentes enigmas podem exigir diferentes abordagens. A Figura 5.23 mostra a solução do problema mais conhecido no formato de tabela.

---

<sup>2</sup>Linha de jogos que tem como público-alvo crianças a partir dos quatro anos. O jogo consiste em uma série de livros coloridos. "Os jogos visam o desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico através de histórias construídas sobre estruturas lógico-matemáticas, sob a forma de enigmas ou problemas. As histórias são trabalhadas e resolvidas com os jogos de cartas, chamados JOGOS BOOLE em homenagem ao matemático George Boole, um dos criadores da matemática utilizada nos computadores de hoje, a Álgebra Booleana fonte de inspiração deste trabalho."(MELLO; MELLO, S/D)

Figura 5.21 – Tabela de Soluções Para o Problema mais Conhecido

Casa	Amarela	Azul	Vermelha	Verde	Branca
Nacionalidade	Norueguês	Dinamarquês	Inglês	Alemão	Sueco
Bebida	Água	Chá	Leite	Café	Cerveja
Cigarro	Dunhill	Blends	Pall Mall	Prince	BlueMaster
Animal	Gatos	Cavalos	Pássaros	Peixes	Cachorros

Fonte: (ELKER, 2012)

Figura 5.22 – Cartas do Jogo de Boole



Fonte: (LIMA et al., 2017)

Figura 5.23 – Organização das cartas



Fonte: (LIMA et al., 2017)

## 5.2.1 Enigmas de Einstein e o Pensamento Computacional

Os enigmas de Einstein podem se relacionar com os princípios do pensamento computacional de diversas formas, ambos envolvem estratégias para resolução de problemas complexos. Os enigmas lógicos podem ser uma ótima ferramenta para introduzir os conceitos computacionais na rotina escolar.

### 5.2.1.1 *Decomposição*

Os enigmas oferecem pistas para guiar o jogador até a solução. Quando olhamos para cada uma delas de forma individual, estamos lidando com partes menores do problema principal.

### 5.2.1.2 *Abstração*

Os enigmas exigem que o jogador consiga abstrair as informações de forma que o foco seja nas pistas úteis para o problema. É necessário identificar as relações existentes entre as variáveis essenciais para a resolução, ignorando detalhes irrelevantes.

### 5.2.1.3 *Reconhecimento de padrões*

Entender como as informações se conectam e deduzir soluções estão relacionados ao pilar reconhecimento de padrões. As pistas servem para o jogador identificar as conexões, assim como padrões em dados contribuem para a criação de algoritmos eficazes.

### 5.2.1.4 *Algoritmos*

Seguir as pistas nada mais é do que seguir uma série de passos que levam até a solução, assim como os diferentes métodos de resolução servem como um guia para a solução do problema.

A proposta para inserir os desafios lógicos nas turmas de primeira a quinta série envolve atividades simples e adaptadas para as diferentes faixa etárias. No primeiro ano o foco será em introduzir o pensamento lógico. Iniciaremos com poucas variáveis e usando de recursos como imagens e cartões para representar as pistas e variáveis. No segundo ano será apresentado um método de resolução. Na terceira, mais um método e os problemas

começam a ficar mais difícil. No quarto e quinto ano o foco será em combinar métodos para encontrar a solução.

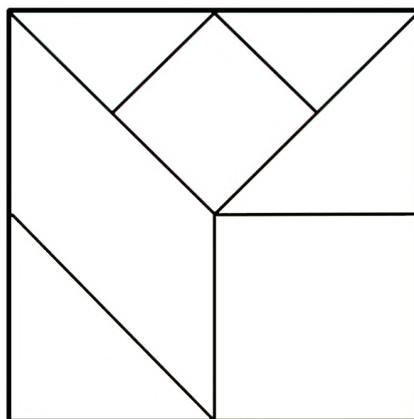
### 5.3 Tangram

O Tangram é um quebra-cabeça de origem milenar. Segundo (SOUZA et al., 1997), O significado da palavra Tangram possui várias versões. A mais aceita é que Tangram significa quebra-cabeça chinês e está relacionado à dinastia chinesa Tang (618-906).

O jogo é formado por sete peças que representam formas geométricas planas, resultantes da decomposição de um quadrado. São dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo. Com ele é possível criar e montar cerca de 1.700 figuras entre animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números e figuras geométricas (SOUZA et al., 1997). Relatos dizem que o Tangram foi trazido da China no século XIX e ficou rapidamente conhecido em diferentes regiões como América, Alemanha, Áustria, França e Itália.

A Figura 5.24 ilustra o Tangram Clássico.

Figura 5.24 – Tangram Clássico

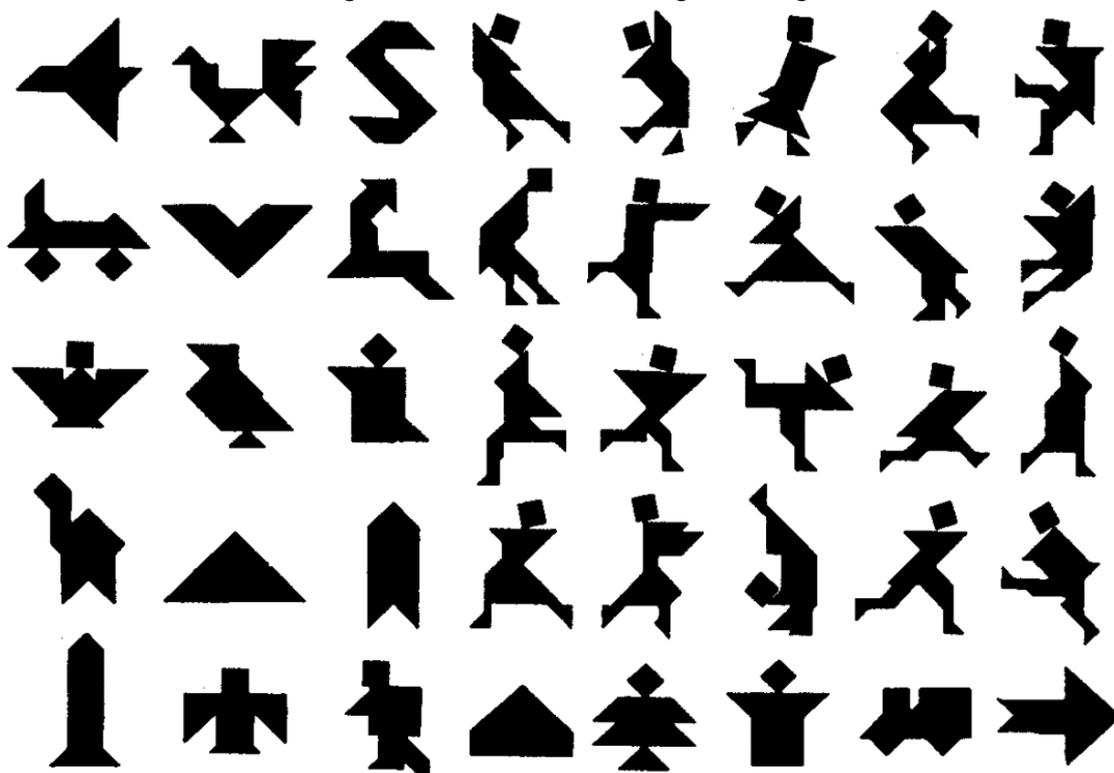


Fonte: (BEDOYA, 2013)

Existem muitas lendas sobre a verdadeira origem do jogo. Uma delas conta que "na antiga China, um rapaz resolveu viajar mundo afora e foi se despedir do seu velho mestre. Ele lhe deu um ladrilho quadrado e disse: Vá e use-o para registrar tudo o que vê. O rapaz se foi, mas não tinha ideia de como atender o pedido do mestre. Um dia, o ladrilho caiu e se quebrou em sete pedaços. Com os pedaços o rapaz pode formar imagens do que encontrou no caminho. Independentemente de como surgiu,

O jogo tem como principal objetivo formar imagens usando as sete peças sem que elas se sobreponham. As peças podem ser transladadas ou rotacionadas, mas nunca sobrepostas. Na Figura 5.25 é possível observar algumas figuras que podem ser geradas.

Figura 5.25 – Possíveis Montagem do Jogo



Fonte: (BEDOYA, 2013)

O Tangram é um jogo poderoso e versátil que possui um grande potencial pedagógico.

Na matemática pode ser usado para explorar conceitos como simetria, áreas e perímetros, ângulos, frações e até mesmo conceitos mais avançados, como transformações geométricas (rotações, reflexões, translações) e teoremas geométricos. Ele desenvolve a criatividade e o raciocínio lógico, que também são fundamentais para o estudo da matemática e da ciência. Na literatura o jogo pode ser utilizado como inspiração para a criação narrativas que envolvem personagens ou objetos gerados. Ao jogar, os alunos também podem aprender sobre a história e cultura da China. Este quebra-cabeça também pode ser utilizado como material didático nas aulas de Artes.

O Tangram também é muito usado com deficientes intelectuais, pois estimula à concentração, a percepção, e trabalha a coordenação motora fina (COSTA; RAIOL; ALMEIDA, 2019). Independentemente da área, o Tangram é uma ótima ferramenta e pode ser adaptado para diferentes níveis de habilidade e idades. Através da exploração do

espaço, o estímulo à criatividade, a compreensão das formas, o exercício do raciocínio lógico e o fomento da imaginação, as crianças se divertem enquanto aprendem.

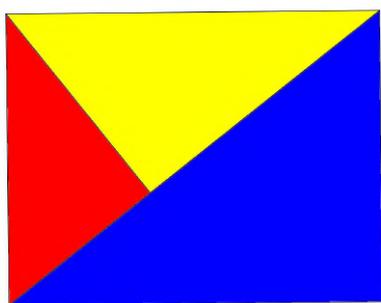
Além do formato tradicional com sete peças, o Tangram possui diferentes formatos e aceita diversas adaptações. Abaixo estão alguns dos mais conhecidos, mas é possível encontrar muitos outros.

### 1. Diferentes formatos e Quantidades de Peças

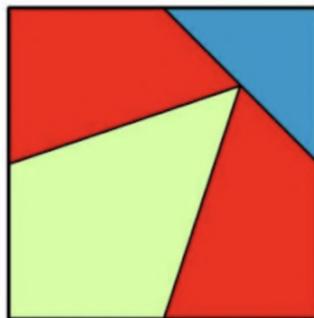
- **Tangram mínimo de Brugner:** Leva o nome do seu criador, G. Brügger. É formado por três triângulos retângulos. (Figura 5.26-a)
- **Quatro peças:** Como o nome indica, formado por quatro peças. (Figura 5.26-b)
- **Tradicional:** Apresentando no início dessa sessão. (Figura 5.26-c)
- **Tangram de Fletcher:** Também possui sete peças, sendo elas quatro triângulos, dois quadrados de tamanhos diferentes e um paralelogramo. Possui bem menos soluções que o modelo tradicional. (Figura - 5.27-a)
- **Tangram de Hexagonal:** Disponível com cinco ou sete peças. (Figura 5.27-b)
- **Tangram Pitagórico:** Ele é retangular, de base quatro/cinco e formado por sete peças. Este Tangram é uma prova geométrica do Teorema de Pitágoras. (Figura - 5.27-c)
- **Tangram Dois Círculos Partidos:** Também possui sete peças, dividido em duas figuras. (Figura 5.28-a e 5.28-b)
- **Tangram Triangular:** formado por oito peças. (Figura 5.28-c)
- **Tangram de Coração:** Esse formato parte de um quadrado central e possui nove peças. - Figura 5.29-a
- **Tangram Oval:** Também conhecido como ovo mágico ou ovo de Colombo. Essa versão possui nove peças com bordas curvas. É possível formar 95 figuras. (Figura - 5.29-b)
- **Tangram Circular:** também possui nove 9 peças e bordas curvas. (Figura 5.29-c)
- **Tangram Russo:** Também conhecido como "Blokus" ou "Tantrix". Possui 12 peças (Figura 5.30-a)
- **Tangram Armonigrama:** Esse modelo é muito pouco conhecido. Possui oito

peças. (Figura 5.30-b)

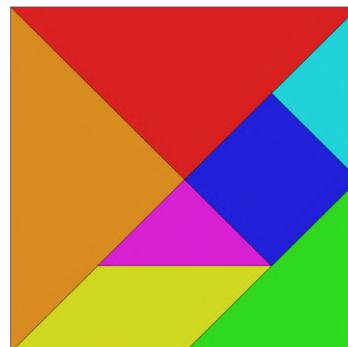
Figura 5.26 – Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças



(a) Mínimo de Brugner



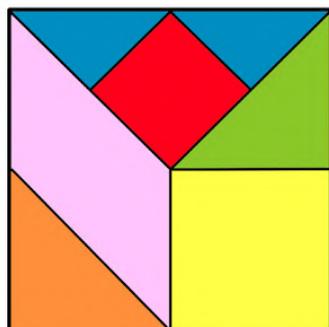
(b) 4 Peças



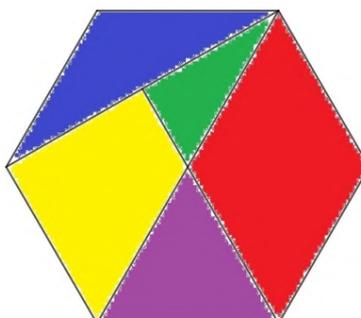
(c) Tradicional

Fonte: (RAFFA, 2016)

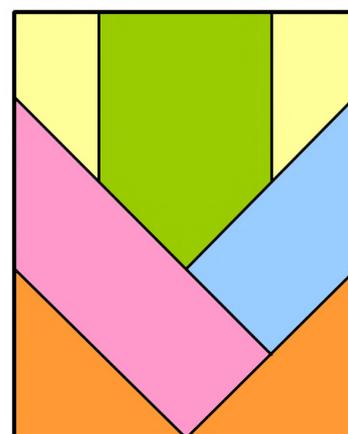
Figura 5.27 – Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças



(a) Fletcher



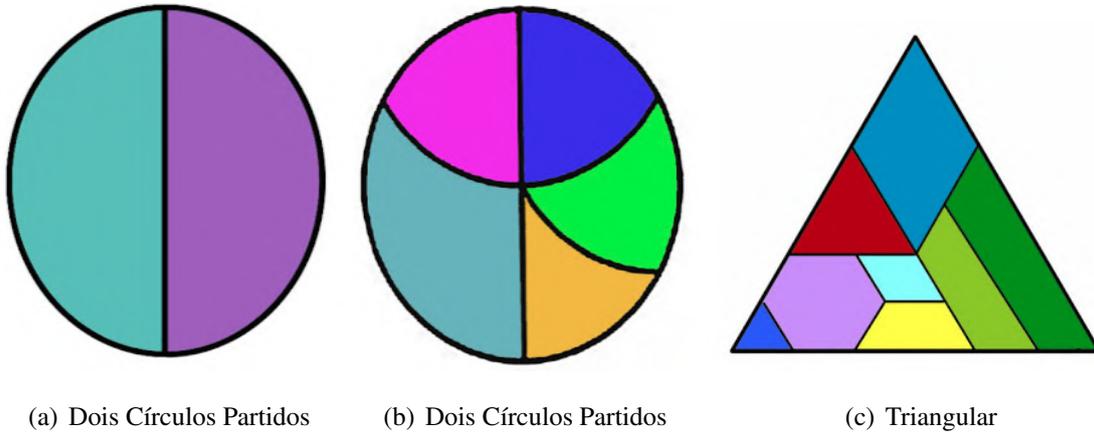
(b) Hexagonal



(c) Pitagorico

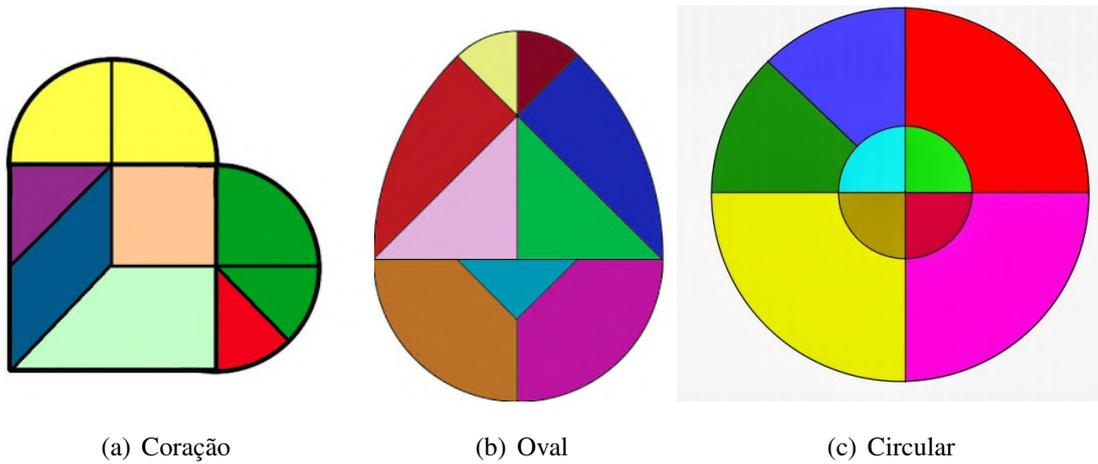
Fonte: (RAFFA, 2016)

Figura 5.28 – Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças



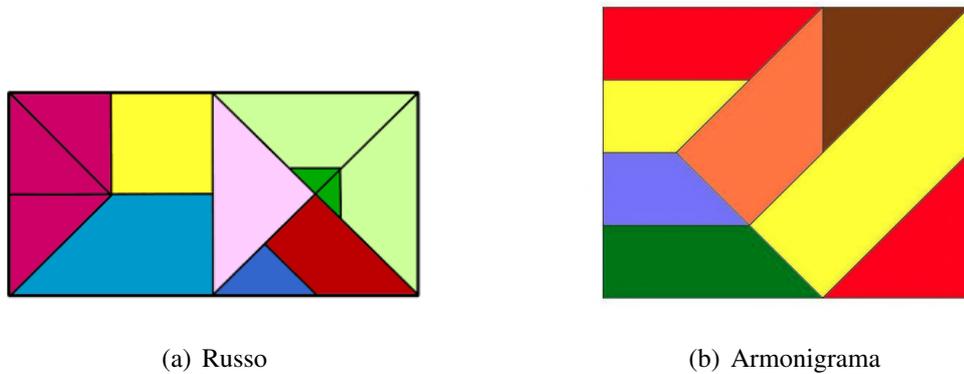
Fonte: (RAFFA, 2016)

Figura 5.29 – Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças



Fonte: (RAFFA, 2016)

Figura 5.30 – Diferentes Tipos de Tangram - Formatos e Peças



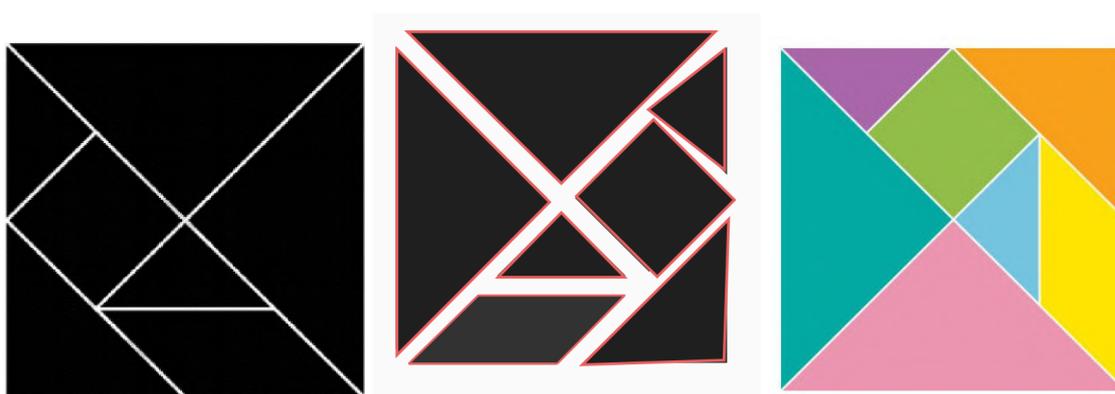
Fonte: (RAFFA, 2016)

## 2. Cores e Bordas

A principal diferença entre um Tangram de diferentes cores e um Tangram de uma única cor está no aspecto visual das peças. Isso também é válido para modelos onde as peças possuem bordas evidentes. Essas pequenas adaptações são capazes de alterar a percepção das formas criadas.

A Figura 5.31 mostra essas diferenças quando olhamos o jogo no seu formato inicial.

Figura 5.31 – Tangram com Diferentes Cores e Bordas



(a) Cor única

(b) Cor única e Bordas

(c) Colorido

Fontes: Próprio Autor

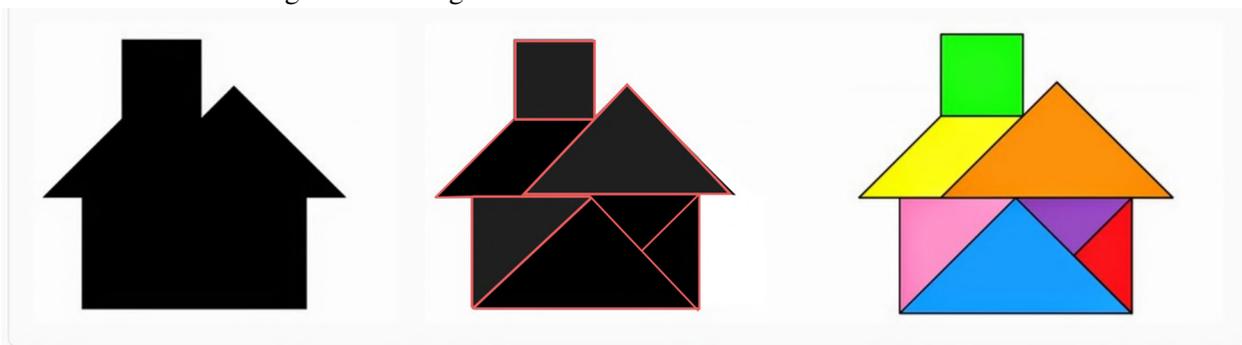
O Tangram colorido apresenta uma cor em cada peça. Essa característica é capaz de tornar o jogo mais visual. As cores ajudam a distinguir as peças e isso facilita a identificação das figuras, tornando o processo de resolução mais intuitivo. Esse modelo é muito indicado para introduzir o jogo para crianças ou pessoas que ainda não possuem familiaridade com o quebra-cabeça.

O uso de bordas em cores tem o mesmo objetivo de descomplicar a identificação das figuras ao mesmo tempo que aumenta a complexidade do jogo. Nessa abordagem, cada peça do Tangram é preenchida com uma única cor, mas as bordas entre as peças são mais evidentes. Essa estratégia fornece um guia visual dos encaixes, o que facilita a resolução do jogo.

No Tangram de cor única e sem a presença de bordas, a atenção é direcionada na figura gerada. A ausência das cores é mais desafiadora, pois os jogadores precisam identificar qual peça foi utilizada para a formação de determinada parte da figura, como, por exemplo, identificar se a parte quadrada da imagem é formada pelo quadrado que faz parte do jogo ou então pelo encaixe de dois triângulos. Nesse modelo, o destaque está nas formas geométricas e isso incentiva os jogadores a explorar a relação entre as peças e as suas propriedades.

Na Figura 5.32 é possível observar essas diferenças para a figura da casa.

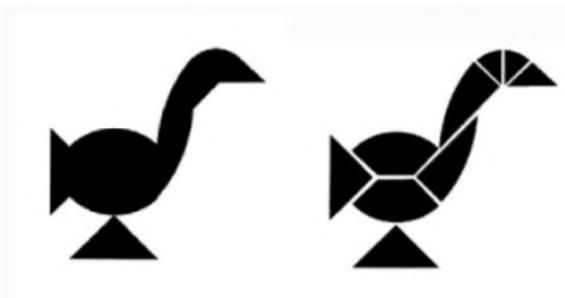
Figura 5.32 – Figura da casa em Diferentes Formatos



Fonte: Próprio Autor

Todos os diferentes tipos de Tangram podem ser adaptados dessa forma. A figura 5.33 mostra a silhueta do pássaro do Tangram Oval.

Figura 5.33 – Figura do Pássaro do Tangram Oval



Fonte: Adaptado Pelo Autor

Escolher entre colorido ou cor única com bordas visíveis, ou não visíveis afeta a experiência do jogador. Sendo assim, essa decisão dependerá totalmente do público-alvo e do objetivo da atividade. Crianças podem se sentir mais confortáveis iniciando com o Tangram colorido e conforme evoluem tentem a se sentir mais interessadas pelas versões mais desafiadoras. Todas as versões tem seus próprios benefícios, mas independente da escolha o jogo é capaz de proporcionar momentos de muita diversão e a aprendizado.

### 3. Forma Virtual, Física ou Faca-Você-Mesmo

O Tangram é facilmente encontrado em lojas, pode ser feito apenas com uma folha de papel e também está disponível online em diferentes sites. Cada versão possui diferentes benefícios e todos são valiosos para desenvolver habilidades cognitivas, geométricas e criativas. A escolha depende de preferências pessoais e das situações de uso. No entanto, a experiência de tocar nas peças pode ser especialmente valiosa

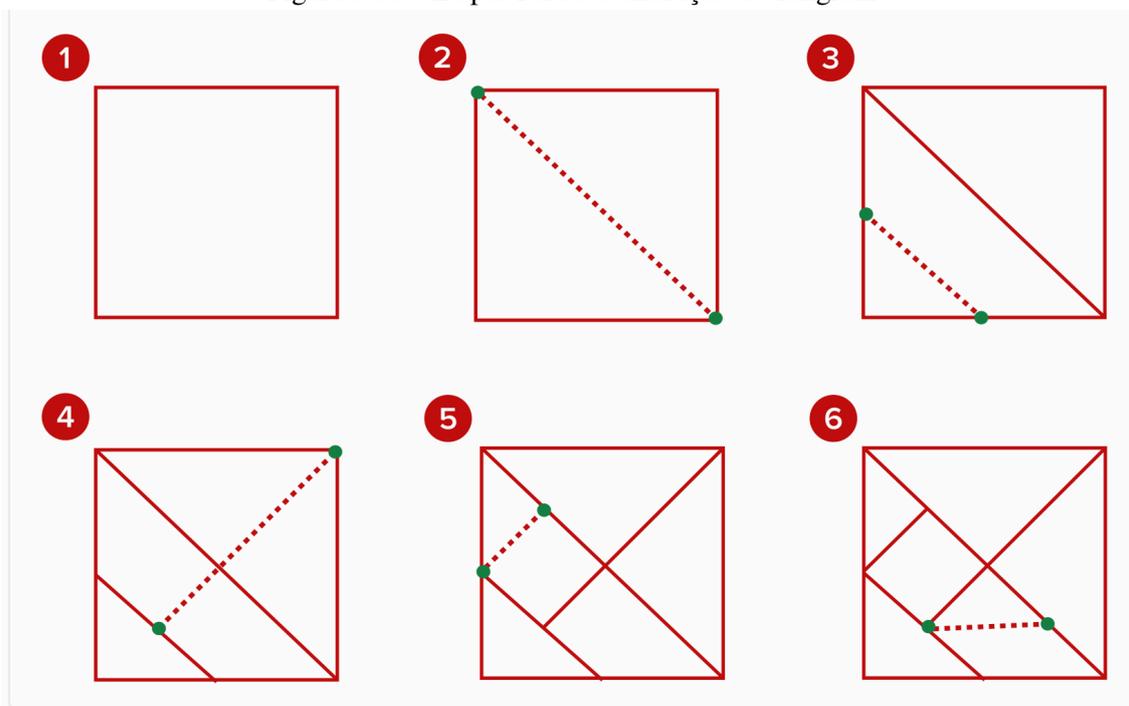
para crianças e pessoas que aprendem manipulando objetos reais. Adicionalmente, a vivência de construir o próprio jogo utilizando materiais simples como EVA ou papelão e tinta torna o aprendizado ainda mais envolvente. Ao produzir o próprio material, a criança se envolve ainda mais na atividade. Isso promove a aprendizagem ativa, onde ela está envolvida desde o processo de criação até a manipulação do material.

Alves (ALVES; GAIDESKI; JUNIOR, 2011) descreve as seguintes etapas para a construção do Tangram:

1. A forma geométrica que dá origem ao Tangram é um quadrado
2. Traçando uma das diagonais, o quadrado se divide em dois triângulos congruentes.
3. Num dos lados do quadrado, determina-se o ponto médio e por ele trace um segmento paralelo à diagonal.
4. Neste segmento traçado, determine o ponto médio e trace outro segmento perpendicular à diagonal até o vértice mais distante do quadrado.
5. Determine os pontos médios das bases maiores dos trapézios, e por um deles trace a altura de um dos trapézios.
6. Pelo outro ponto médio, trace um segmento até o vértice oposto do trapézio com os lados formando um ângulo reto. (ALVES; GAIDESKI; JUNIOR, 2011)

A Figura 5.34 demonstra as etapas da construção.

Figura 5.34 – Etapas Para a Construção do Tangram



Fonte: (GENOVA, 1998) - Adaptado Pelo Autor

A figura 5.35 abaixo exibe o jogo construído com uma variedade de materiais e

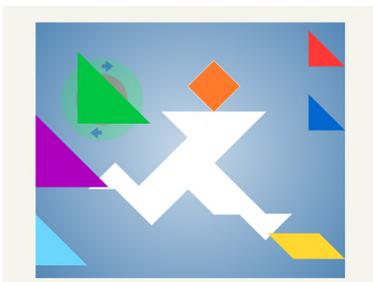
matérias-primas distintas, criando uma abordagem diversificada para a construção do Tangram. Figura 5.35-a: Plataforma online. Figura 5.35-b: Tangram de madeira encontrado em lojas de brinquedo. Figura 5.35-c: Tangram feito de papel e colorido com lápis de cor.

Figura 5.35 – Exemplo de Tangram na Forma Virtual, Física e Faça-Você-Mesmo

**Clássicos #8 Tangram**

Tangram é um quebra-cabeça chinês muito antigo, cujo o nome significa "Tábua das 7 sabedorias". O objetivo em cada quebra-cabeça é usar as 7 peças, sem as sobrepor, para formar o desenho indicado.

Veja também outros Tangrams de Clássicos.



(a) Virtual



(b) Tangram de madeira



(c) Tangram de Papel

### 5.3.1 O Tangram e o Pensamento Computacional

O Tangram, com sua simplicidade cativante, desempenha um papel fundamental ao estimular as habilidades cognitivas que formam a base do pensamento computacional. À medida que as crianças manipulam as peças, elas estão sendo introduzidas aos conceitos relacionados à resolução de problemas, como decomposição e abstração. Nesse sentido, o jogo não apenas cativa, mas estabelece uma base sólida para o desenvolvimento de aptidões essenciais no mundo digital. Logo abaixo, irei abordar os motivos que fazem o Tangram auxiliar na compreensão de cada um dos eixos do pensamento computacional.

#### 5.3.1.1 Decomposição

Resolver um quebra cabeça Tangram envolve observar a silhueta de uma imagem e, a partir dela identificar as peças individuais que compõem a figura. O jogador precisa entender como as peças se encaixam para formar a imagem completa. Jogar o Tangram reflete na habilidade de decompor algo complexo em partes menores e mais gerenciáveis, um aspecto fundamental do pensamento computacional.

### 5.3.1.2 Abstração

O Tangram exige que diferentes peças sejam combinadas para gerar uma nova figura. Isso requer que o jogador analise as peças individualmente e a partir daí decida a melhor combinação para gerar a imagem desejada. Quando pensamos no Tangram sem bordas, o jogador precisa pensar de forma abstrata para entender as peças individualmente. No contexto da abstração, o Tangram pode ser visto como um jogo que exercita essa habilidade ao exigir que o jogador consiga abstrair as formas das peças de forma individual, concentrando-se em como elas se encaixam e interagem.

### 5.3.1.3 Reconhecimento de padrões

Ao jogar Tangram, os jogadores precisam reconhecer e manipular diferentes formas geométricas para atingir o objetivo de criar uma figura. Por oferecer uma ampla variedade de composição. À medida que os jogadores experimentam diferentes combinações de peças, eles aprendem a identificar padrões que se repetem em várias figuras e também como determinada peça pode ser usada de maneira semelhante em diferentes imagens. Ao fazer isso, o jogador está desenvolvendo a capacidade identificar padrões específicos que podem ser aplicados para resolver diferentes problemas.

### 5.3.1.4 Algoritmos

Para atingir o objetivo de gerar uma imagem a partir da combinação de peças, é necessário que o jogador planeje de forma lógica como posicionar cada peça. Uma série de etapas são definidas para gerar uma nova figura geométrica. por exemplo, para montar a figura da casa podemos seguir a seguinte ordem:

#### Etapas para montar a figura da casa usando as sete peças:

1. Montar a base.
2. Montar o telhado.
3. Montar a base da chaminé.
4. Montar a chaminé.
5. Montar parede esquerda.
6. Montar parede Direita.

e, por fim, verificar se se todas as peças estão encaixadas corretamente.

Como comentado anteriormente, o jogo do Tangram é um ótimo aliado para o ensino do pensamento computacional. O seu uso como uma atividade educacional tem a capacidade de ajudar os alunos a entenderem melhor os conceitos relacionados aos quatro pilares. A grande variedade de modelos do Tangram incentiva os jogadores a buscarem por problemas mais desafiadores, e a medida que progredirem eles tem a oportunidade de superar obstáculos ainda mais complexos.

Ao resolverem o quebra-cabeça, os alunos naturalmente se concentram na interação entre as peças, em vez de seus detalhes individuais e, reconhecendo como se encaixam, são capazes de decompor as imagens em peças separadas. A prática constante do jogo faz com que padrões geométricos sejam reconhecidos com mais facilidade, fazendo com que o problema seja resolvido cada vez mais rápido. Por fim, O jogo requer que etapas, como mover, encaixar e girar, sejam definidas para que o jogo seja resolvido.

Além das habilidades relacionadas aos quatro pilares do pensamento computacional, jogar Tangram pode promover o aprendizado de diversos outros conceitos relacionados a computação. Ao tentar encaixar as peças de diferentes maneiras, os jogadores experimentam e testam suas hipóteses para alcançar a solução. Isso também incentiva o "pensar fora da caixa", o que é muito importante na programação e na resolução de problemas.

A proposta para o uso do Tangram nos primeiros cinco anos da educação básica pretende promover o desenvolvimento dos alunos por meio de atividades com diferentes graus de complexidade e adaptadas à diferentes faixas etárias e possíveis necessidades. No primeiro ano o jogo é introduzido de maneira mais lúdica, buscando explorar as formas e combinações de figuras básicas através de atividades visuais e táteis. No segundo ano as crianças irão trabalhar com mais peças, mas atividades ainda envolverão a montagem de figuras mais simples. A medida que avançam para o terceiro ano, desafios mais complexos serão propostos. Conforme chegam no quarto ano, os alunos terão a oportunidade de produzir e trabalhar com o Tangram em sua forma original (sete peças). E por fim, no quinto ano os alunos serão desafiados com diferentes formatos do jogo. A proposta detalhada será apresentada na próxima sessão.

#### **5.4 Desafios de Tabuleiro**

Um desafio é uma tarefa ou situação que precisa ser superada e requer esforço, coragem e diferentes habilidades. Envolve a superação de obstáculos, podem variar em

dificuldade e complexidade, e em muitos casos envolve sair da zona de conforto. Enfrentar um desafio estimula o cérebro e pode despertar diferentes sentimentos, como empolgação, determinação, frustração, orgulho, satisfação e entre muitos outros. Superar um desafio pode gerar um senso de realização e satisfação por termos conquistado algo, ao mesmo tempo que também ensinam resiliência em caso de fracasso. Situações desafiadoras não apenas estimulam a mente, mas também podem moldar atitudes, perspectivas e até mesmo habilidades.

No contexto dos jogos, um desafio refere-se a uma tarefa ou obstáculo que precisa ser enfrentado para atingir um objetivo. Desafios tornam os jogos mais interessantes, são como uma fonte de motivação, engajamento e recompensa à medida que as dificuldades são superadas. Jogos desafiadores também são capazes de incentivar a busca por aprimoramento contínuo. Dependendo do jogo e de suas mecânicas, diferentes habilidades podem ser exigidas. Em jogos de ação ou aventura, os jogadores podem enfrentar desafios que requerem habilidades de reflexo e coordenação. Jogos de quebra-cabeça e estratégia frequentemente apresentam desafios que exigem pensamento lógico e planejamento. Um desafio de tabuleiro é um tipo de jogo que envolve a interação com peças, podem ser jogados de forma individual ou em grupo, e pode abranger os mais variados temas e estilos. Os desafios individuais colocam um único jogador contra um problema, enquanto nos jogos em grupo os jogadores podem jogar um contra o outro ou unirem forças para juntos enfrentarem obstáculos.

A história dos jogos de tabuleiro remonta a antigas civilizações, com alguns dos primeiros exemplos sendo encontrados no Egito, Mesopotâmia e China. Ao longo dos séculos, os jogos de tabuleiro evoluíram e se espalharam por diferentes culturas, ganhando popularidade em todo o mundo. Não existe uma certeza acerca do primeiro jogo de tabuleiro, porém à disputa entre os jogos *Mancala*<sup>3</sup> e *Senet*<sup>4</sup> é um enigma histórico intrigante. Independente de qual tenha surgido primeiro, a evolução desses jogos refletem a importância dos Desafios de Tabuleiro na história da humanidade.

Com o avanço da tecnologia, os jogos de tabuleiro também encontraram seu caminho para plataformas digitais, como aplicativos e jogos online, tornando-os ainda mais acessíveis para jogadores ao redor do mundo. Os jogos de tabuleiro têm um apelo duradouro devido à sua natureza interativa, oportunidade de criar memórias significativas com

---

<sup>3</sup>Mancala é uma família de jogos de tabuleiro do tipo jogos de sementeira. Sua origem é imprecisa devido à sua disseminação geográfica e natureza oral em muitas culturas africanas antigas. - Figura D.1

<sup>4</sup>As evidências arqueológicas sugerem que o Senet foi jogado por volta de 3500 a.C., durante a Primeira Dinastia egípcia. O Senet era jogado em um tabuleiro retangular com 30 casas organizadas em três colunas de dez. - Figura D.2

amigos e família e estimular inúmeras habilidades.

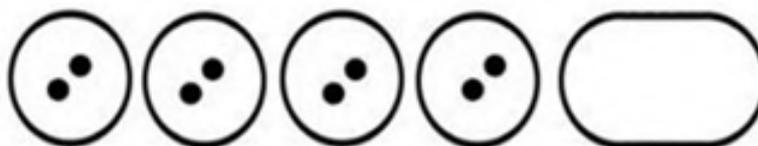
Nesse trabalho, irei explorar cinco Desafios de Tabuleiros. Os jogos - *Tchuka Ruma*, *Frog Hope*, *Pentalfa*, *Resta Um* e o *jogo das 8 Damas* - oferecem diferentes experiências e desafios emocionantes. Cada um deles possui uma perspectiva única sobre estratégia e resolução de problemas.

#### 5.4.1 Tchuka Ruma

Existem controvérsias em relação a sua origem, no entanto, muitos indícios apontam que ele tenha suas raízes tanto na África quanto na Sibéria. Assim como o mancala, é um jogo de semeadura e procura mover peças ou sementes através de casas, ou trilhas em um tabuleiro. É um jogo de estratégia solitário e tem como desafio mover todas as sementes de um tabuleiro de cinco casas para a casa central, chamada Ruma. Alguns sites afirmam que *Rumah* significa "casa" em malaio e em indonésio e *chuka* está relacionado a palavra *chukra*, um tipo de vinagre feito de sementes de tamarindo. Existe um jogo indonésio chamado *Dakon* que possui regras muito semelhantes. As únicas diferenças entre os dois jogos é que o Tchuka Ruma é um jogo solitário jogado com uma fileira, enquanto o Dakon é para duas pessoas e possui duas linhas.

O tabuleiro do Tchuka Ruma é composto por cinco casas, sendo uma principal, a ruma, e outras quatro numeradas de um a quatro, conforme Figura 5.36. No início do jogo, cada casa lateral contém duas sementes e a Ruma está vazia. Existem versões onde as casas estão distribuídas ao redor da ruma (duas de cada lado).

Figura 5.36 – Demonstração das Casas do Tchuka Ruma



Fonte: (MANCALA... , 2023)

Acredita-se que os antigos cavavam cinco buracos eram de forma alinhada. Os quatro primeiros precisam ser menores que o último buraco (para que a ruma fique em evidência.)

#### Como jogar:

1. Escolha uma das quatro casas (que não seja a ruma) e retire todas as sementes.
2. Distribua essas sementes, uma a uma, nas casas seguintes (incluindo a ruma)
3. Existem três situações possíveis.
  - a última semente cai na ruma. Nesse caso, escolha outro casa e continue o jogo;
  - A última semente cai numa já ocupado. Nesse caso, continue o jogo a partir desta e novamente recolha para distribuir todo o seu conteúdo;
  - A última semente cai em uma casa vazia. Isso significa derrota e o jogo deve ser organizado e recomeçado.
4. O jogo termina quando todas as sementes forem movidas para a ruma.

**A sequência de escolhas para ganhar é: 2 - 1 - 3 - 2 - 1 - 4 - 1 - 3 - 2 - 1.**

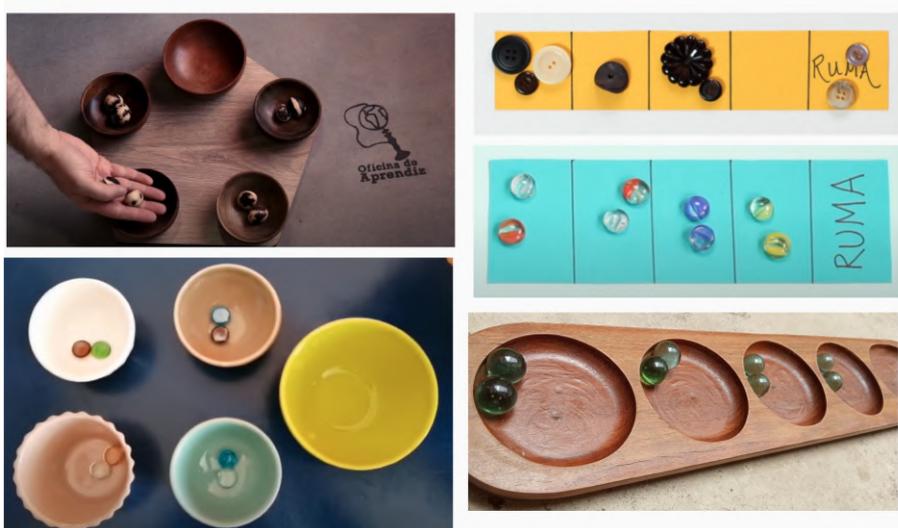
A Figura D.3, disponível no anexo, demonstra as 11 jogadas.

Algumas regras podem ser adaptadas, como, por exemplo, o jogo não encerrar caso uma semente caia em uma casa vazia, e a forma de atribuir sucesso é contando o número de passos necessários para mover todas as sementes para a ruma.

O Tchuka Ruma é um jogo simples, mas muito desafiador, e seu tabuleiro pode ser facilmente construído usando diferentes materiais.

A figura 5.37 mostra o tabuleiro construído com diferentes materiais.

Figura 5.37 – Tabuleiro do Tchuka Ruma Feito Com Diferentes Materiais



Fonte: Compilação do Autor.<sup>5</sup>

### 5.4.2 Resta Um

O jogo *Resta Um*, também conhecido como *Peg Solitaire*, é um jogo de tabuleiro solitário. O objetivo é eliminar peças do tabuleiro por meio de saltos sucessivos até que reste apenas uma peça.

O tabuleiro mais conhecido possui o formato de cruz, mas existem diversos outros com quantidade de peças e formatos diferentes. Na Figura 5.38 é possível observar um modelo antigo de tabuleiro feito em pedra-sabão.<sup>6</sup>

Figura 5.38 – Tabuleiro Antigo de Resta Um



Fonte: (RESTA-UM..., )

No modelo tradicional, o tabuleiro possui 32 buracos ocupados por pinos e 1 buraco vazio no centro. O jogo consiste em saltar um pino sobre o outro em direção de um buraco vazio. O salto pode ser de forma vertical ou horizontal e o pino que foi *comido* é removido do jogo. O jogador ganha se, após seu último movimento, restar apenas uma peça no tabuleiro, preferencialmente no centro. A Figura 5.39-a é o jogo em sua posição inicial, a Figura 5.39-b é um exemplo de jogada e a Figura 5.39-c é a posição final desejada.

---

<sup>6</sup>Um tipo de rocha metamórfica, compacta, composta de esteatita e outros minerais. É uma rocha muito branda e de baixa dureza.

Figura 5.39 – Jogadas do Resta Um



(a) Posição inicial

(b) Possível jogada

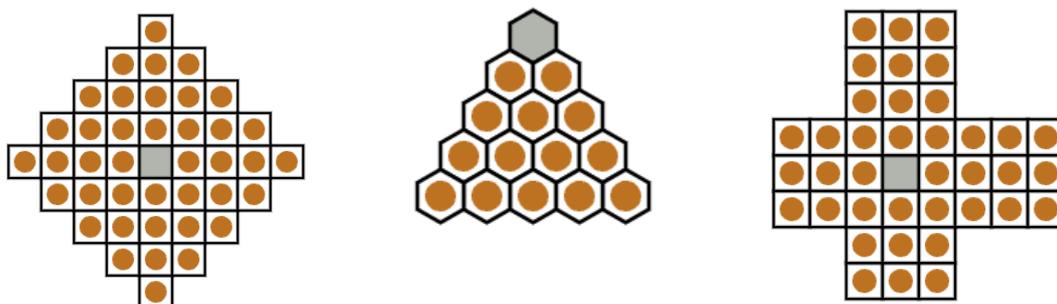
(c) Posição final

Fonte: Disponível em <<https://pt.wikihow.com/Ganhar-no-Resta-Um>>

Como comentado anteriormente, existem diversas variações de tabuleiro, cada um com diferentes níveis de complexidade.

- **Tabuleiro Diamante:** 41 casas. Muito parecido com o modelo tradicional, porém com casas adicionais nas extremidades (o que o deixa parecido com um diamante). (Figura 5.41-a)
- **Tabuleiro Triangula:** O formato triangular possui 15 casas, sendo 14 ocupadas e uma vazia. - Figura 5.41-b
- **Tabuleiro Assimétrico:** Nesse formato o tabuleiro não segue a simetria tradicional. Possui o formato 3-3-2-2 conforme descrito por George Bell no século XX. (Figura 5.41-c)
- **Tabuleiro Alemão:** Possui 45 casas. (Figura 5.40-a)
- **Tabuleiro Francês:** Possui 37 casas. (Figura 5.40-b)

Figura 5.40 – Diferentes formações do Tabuleiro de Resta Um



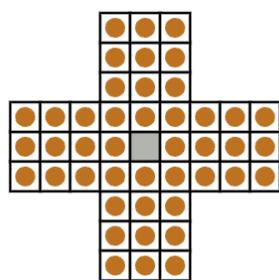
(a) Tabuleiro Diamante

(b) Tabuleiro Triangula

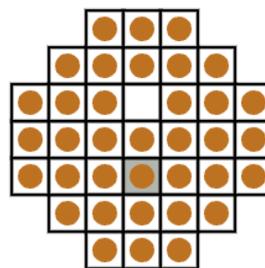
(c) Tabuleiro Assimétrico

Fontes: (CIMON, 2021)

Figura 5.41 – Diferentes Formações do Tabuleiro de Resta Um



(a) Tabuleiro Alemão



(b) Tabuleiro Francês

Fontes: (CIMON, 2021)

Além de encontrados em lojas de jogos, esses diferentes modelos são facilmente confeccionados com matérias como tampinhas e caixas de ovos. Na Figura 5.42 podemos observar um tabuleiro feito de material reciclável.

Figura 5.42 – Tabuleiro de Resta Um Feito Com Tampinhas



Fonte: (PENA, 2015)

### 5.4.3 Frog Hop

Também conhecido como *Toads and Frogs* (em português Sapos e Rãs), o objetivo do jogo é inverter a posição dos sapos e das rãs, de modo que todos os sapos sejam movidos para a direita e todas as rãs sejam movidas para a esquerda. A Figura 5.45 mostra uma versão online do jogo.

Figura 5.43 – Verão Online do Jogo Sapos e Rãs



Fonte: Disponível em

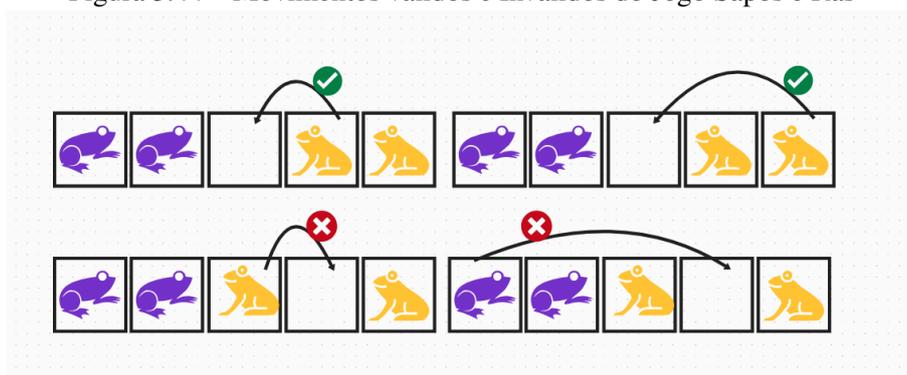
<[https://data.bangtech.com/algorithm/switch\\_frogs\\_to\\_the\\_opposite\\_side.htm](https://data.bangtech.com/algorithm/switch_frogs_to_the_opposite_side.htm)>

O jogo termina quando todos os sapos e as rãs trocarem de posição, e as seguintes regras devem ser respeitadas:

- O conjunto da esquerda só pode se mover para a direita, e o conjunto da direita só pode se mover para a esquerda.
- Os personagens só avançam um espaço para frente (se estiver livre), ou saltar sobre outro sapo.
- Saltos para trás não são permitidos.

A Figura 5.44 mostra movimentos válidos e não válidos.

Figura 5.44 – Movimentos válidos e Inválidos do Jogo Sapos e Rãs



Fonte: Próprio Autor

É possível aumentar a complexidade do jogo aumentando o número de Sapos e Rãs, ou facilitar aumentando o número de espaços vazios para saltos.

Além dos modelos vendidos comercialmente (Figura 5.45), é possível construir o tabuleiro usando poucos materiais como tampas de garrafa e folha de ofício. Isso permite que o jogo seja facilmente aplicado em escolas ou instituições de ensino.

Figura 5.45 – Diferentes Tabuleiro do jogo Sapos e Rãs Encontrados Comercialmente



#### 5.4.4 Pentalfa

O Pentalfa é um desafio individual de alinhamento que consiste em colocar nove peças nas dez interseções de um pentagrama. Acredita-se que tenha surgido no Egito Antigo e é considerado um jogo matemático. A Figura 5.46 mostra um modelo de tabuleiro encontrado comercialmente.

Figura 5.46 – Jogo Pentalfa Encontrado Comercialmente



Fonte: Disponível em <<https://www.ludoscience.com/pentalfa.html>>

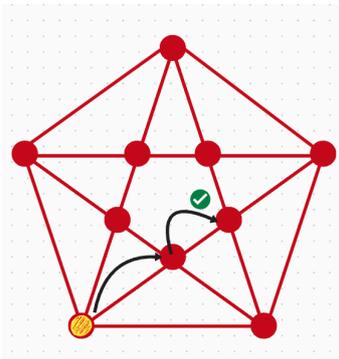
"Um tabuleiro de Pentalpha foi encontrado numa gravura em rocha no templo de Kurna, no Egito, datada de 1.700 a. C. Passados mais de três mil anos, continua sendo um jogo muito popular na ilha de Creta, no Mar Mediterrâneo. O nome é originário das palavras gregas *pent*, que significa "cinco" e *alpha*, a primeira letra do alfabeto. Seu tabuleiro em forma de pentagrama foi considerado um símbolo místico pelos alquimistas, cujas pontas representavam os elementos de origem do universo: terra, água, fogo e espírito."(NICOLAU, 2020)

O desafio é considerado resolvido quando todas as nove peças estiverem nas dez interseções do tabuleiro, respeitando as seguintes regras:

- Cada peça deve visitar três pontos, sendo o terceiro o seu destino.
- Somente uma peça por intersecção.
- As peças só podem ser movidas por pontos que se conectam.

Na Figura 5.47 podemos ver um exemplo de jogada valida.

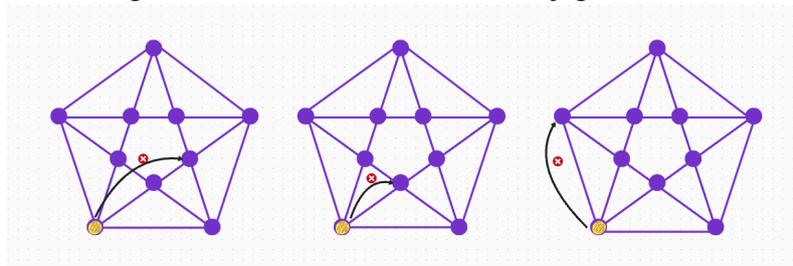
Figura 5.47 – Movimento Válido do Jogo Pentalfa



Fonte: Próprio Autor

Na Figura 5.48 podemos ver exemplos de jogadas não válidas.

Figura 5.48 – Movimento Inválido do jogo Pentalfa



Fonte: Próprio Autor

No livro Pitágoras + Pentalfa (SANTOS; NETO; SILVA, 2007), os autores descrevem a seguinte estratégia de solução:

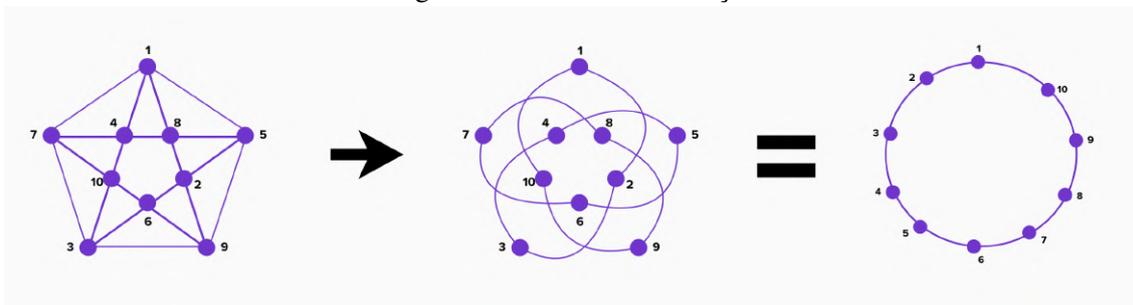
- a) A primeira jogada é feita totalmente ao acaso, devendo apenas o jogador memorizar o ponto inicial dessa jogada;
- b) As jogadas seguintes devem ser feitas de forma ao seu ponto final ser o ponto inicial da jogada imediatamente anterior. (??)

A Figura D.6, disponível no anexo, mostra uma solução possível.

Para provar essa estratégia, os autores apresentam uma nova perspectiva do problema. Todos os vértices são numerados, com base nessa numeração "podemos criar uma nova imagem, unindo vértices que possam ser pontos inicial e final de um movimento."(??). A partir disso, a imagem é redesenhada com um formato circular.

A Figura 5.49 mostra esse novo formato.

Figura 5.49 – Prova da Solução



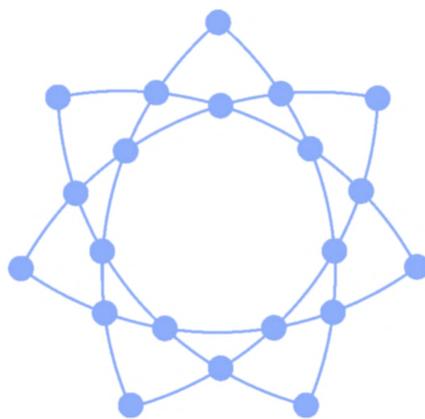
Fonte: (SANTOS; NETO; SILVA, 2007) - Adaptado Pelo Autor

Assim, o autor prova que

resolver o puzzle Pentalfa é equivalente a resolver neste círculo o seguinte puzzle: a) Uma jogada consiste em colocar uma pedra num ponto, desde que um dos dois pontos adjacentes esteja vago (no Pentalfa, o ponto inicial do movimento tem de estar livre); b) O objectivo consiste em conseguir colocar nove peças nos pontos do círculo. [...] uma solução consiste em colocar uma pedra num ponto qualquer, escolher um sentido (o dos ponteiros do relógio ou o contrário dos ponteiros do relógio) e, em seguida, ir sempre colocando a próxima peça no ponto adjacente livre. [...]. No fundo, resolver o puzzle Pentalfa resume-se a fazer um simples trajeto circular. (NICOLAU, 2021)

o Pentalfa serviu como inspiração para o Heptalpha, um jogo um pouco mais complexo jogado em um tabuleiro de 7 pontas onde devem ser inseridas 20 peças. O Heptalpha possui as mesmas regras. A Figura 5.50 mostra o tabuleiro do jogo Heptalpha.

Figura 5.50 – Tabuleiro do Jogo Heptalpha



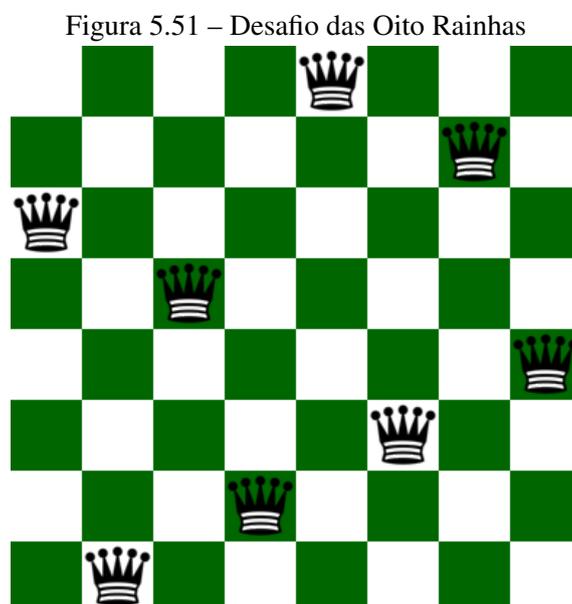
Fonte: (HEPTALPHA..., 2020)

### 5.4.5 Jogo das 8 Damas

O Desafio das Oito Damas, também conhecido como Problema das Oito Rainhas, é um desafio matemático proposto em 1848 na revista Schachzeitung (TURNER, 2022).

O desafio das 8 Damas é um exemplo de um problema de colocação, onde é preciso posicionar elementos em um espaço de acordo com certas regras. O problema envolve colocar 8 Rainhas em um tabuleiro 8x8 de forma que nenhuma rainha ataque a outra. Ou seja, nenhuma rainha deve ser colocada em uma linha, coluna ou diagonal que já possua outra rainha. Existem 92 soluções possíveis, sendo 12 distintas (descontadas casos de rotação e reflexão). Na Figura 5.51 é possível observar as oito rainhas posicionadas no tabuleiro 8x8

O problema é solucionado quando as oito rainhas forem colocadas no tabuleiro.



Fonte: (JALES, 2020)

Modificações no número de rainhas e nas dimensões do tabuleiro podem alterar consideravelmente a complexidade do jogo. O desafio das 8 Rainhas é um problema fascinante que exige apenas papel e caneta para ser jogado.

#### 5.4.6 Os Desafios de Tabuleiro e o Pensamento Computacional

Os Desafios de Tabuleiro podem ser ótimos aliados para o ensino dos quatro eixos do pensamento computacional. Eles oferecem um contexto prático e envolvente para a prática de habilidades como resolução de problemas e raciocínio lógico.

#### *5.4.6.1 Decomposição*

Desafios de Tabuleiro requerem a quebra de um problema complexo em etapas menores. A cada jogada é necessário entender a situação do jogo e definir uma nova meta intermediária. Cada novo objetivo é uma etapa da decomposição do problema.

#### *5.4.6.2 Abstração*

Para ter sucesso, um jogador precisa entender o problema que esta tentando resolver. É necessário focar nas regras e particularidades do jogo essenciais para a sua solução, detalhes desnecessários podem ser ignorados, o que promove a habilidade de abstração

#### *5.4.6.3 Reconhecimento de padrões:*

Os jogos de tabuleiro envolvem reconhecer padrões nas peças, posições e movimentos. É necessário identificar tendências e sequências lógicas que podem alterar ou influenciar decisões. Também é possível identificar padrões em dados e informações do jogo, como regras ou pistas.

#### *5.4.6.4 Algoritmos*

Planejar uma jogada envolve pensar em próximos passos que precisam ser executados. Solucionar um desafio envolve seguir um plano de ação e conseguir antecipar consequência de movimentos.

Todos os cinco jogos de tabuleiro apresentados nesse capítulo são ótimas opções para exercitar as habilidades desenvolvidas pelos quatro pilares do pensamento computacional. Além de divertidos e desafiadores, todos são jogos que podem ser facilmente inseridos no ambiente escolar. Eles apresentam diferentes níveis de complexidade e aceitam as mais diversas adaptações. Além disso, possuem diferentes histórias e estão presentes em diferentes culturas, o que pode ser usado para aguçar a curiosidade dos alunos.

Com base nas regras e características de cada um deles, proponho inserir um jogo por ano, começando pelo menos complexo até o mais desafiador, essa abordagem permite que cada jogo seja muito bem trabalhado e que os alunos tenham a oportunidade de conhecer diferentes níveis de dificuldade e melhorarem seu desempenho conforme praticam. O primeiro jogo seria o Tchuka Ruma. O jogo possui regras simples, que podem ser adaptadas, e é baseado em conceitos matemáticos como soma e contagem, conceitos

aprendido nessa etapa do ensino. No segundo ano o jogo escolhido foi o Resta Um. Esse jogo envolve o conceito matemático simples como soma e subtração e é muito fácil de ser adaptado para diferentes necessidades e níveis de habilidade, como, por exemplo, o uso de um tabuleiro mais desafiador para crianças que tem mais facilidade. No terceiro ano seria introduzido o jogo Sapos e Rãs. Esse jogo exige um pouco mais de raciocínio lógico e maturidade. Ele também pode ser adaptado para os alunos jogarem entre só, incentivando a competição saudável e estimulando a motivação para melhorar. O próximo jogo seria o Pentalfa. Esse jogo exige bastante concentração e dedicação. O formato de pentágono do tabuleiro pode ser uma ótima forma de abordar conceitos relacionados a geometria. Por fim, o desafio do quinto, seria o jogo das 8 Damas. Esse jogo parece simples, mas se torna complexo com bastante facilidade. Conforme o tabuleiro e o número de rainhas aumentam, o jogador precisa prestar mais atenção nas posições aonde irá inserir as damas. No próximo capítulo comento individualmente como cada jogo trabalha os conceitos do pensamento computacional.

## 6 PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA O ENSINO FUNDAMENTAL I

A BNCC do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ao valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos. [...] As características dessa faixa etária demandam um trabalho no ambiente escolar que se organize em torno dos interesses manifestos pelas crianças, de suas vivências mais imediatas para que, com base nessas vivências, elas possam, progressivamente, ampliar essa compreensão, o que se dá pela mobilização de operações cognitivas cada vez mais complexas e pela sensibilidade para apreender o mundo, expressar-se sobre ele e nele atuar.

### 6.1 1º Ano do Ensino Fundamental

O 1º ano do Ensino Fundamental é considerado um período de transição. Essa etapa tem como principal objetivo é introduzir conteúdos de letramento e matemática, além de desenvolver habilidades como comunicação, criatividade e compreensão do ambiente. O cotidiano escolar é planejado com atividades lúdicas, interativas e diversificadas. (6-7 anos.)

#### 6.1.1 Sudoku

No primeiro ano, a introdução do Sudoku deve ocorrer de forma lúdica e envolvente, cativando o interesse dos alunos por meio da criação dos seus próprios tabuleiros e peças. Ao confeccionar tabuleiro, os alunos não apenas se familiarizam com a estrutura do Sudoku, mas também exploram sua criatividade enquanto aprendem. Essa abordagem, além de proporcionar uma experiência sensorial enriquecedora, estabelece uma base sólida para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas desde os primeiros passos na educação escolar.

- **Atividade 1: Introdução aos Símbolos e Cores** Criar um tabuleiro pequeno (4x4) com quadrantes coloridos. O tabuleiro e as peças podem ser feitos de materiais como EVA, recortes ou desenhos próprios dos alunos. As Figuras B.3, B.2 e B.1 mostram exemplos de sudokus feitos artesanalmente. Inicialmente, devem preencher as células de forma que os símbolos não se repitam nas linhas e nas colunas.

- **Atividade 2: Introdução de restrição** A atividade é a mesma da anterior, porém, agora o símbolo não pode se repetir na mesma linha, coluna e bloco.
- **Atividade 3: Novos Símbolos** essa atividade é dividida em duas etapas:
  - Atribuir cada símbolo à uma letra do alfabeto.
  - Organizar as letras no tabuleiro respeitando a regra de não repetição na mesma linha, colina e sub-grupo.
- **Atividade 4: Construindo o Sudoku** Construir um Sudoku 4x4 (com letras ou símbolos) e resolver. Na sequência trocar com um colega e descrever os passos para resolver o desafio do colega.

A atividade um visa resolver um sudoku. Essa atividade está dividida em duas, sendo a primeira a construção do tabuleiro e a segunda a resolução. Essa atividade está relacionado ao pilar decomposição.

A atividade dois adiciona um nível de dificuldade. O problema tem mais uma restrição, o que exige que os alunos consigam abstrair as informações essenciais para conseguirem solucionar o problema.

A atividade três é relacionada com o pilar do reconhecimento de padrões. Na atividade os alunos precisam reconhecer o padrão de símbolos para substituí-los por letras.

A proposta da atividade quatro é que os alunos sejam capazes de criar um desafio e de descrever a solução de um problema. Isso nada mais é do que seguindo uma sequência de passos (para criar o problema) e descrever uma sequência de passos (para resolver o problema)

### 6.1.2 Enigmas de Einstein

É importante que os alunos entendam o que são os desafios lógicos. Brincadeira como dizer que o aluno será um detetive ou um policial analisando pistas e investigando situações pode ser uma abordagem interessante para atrair as crianças para a atividade. Os alunos podem ser convidados a mergulhar em uma jornada emocionante onde mistérios serão resolvidos.

Uma história curta e intrigante envolvendo personagens e pistas deve ser apresentada. Como, por exemplo:

#### **Desafio Lógico Animais e Comidas:**

Em uma fazenda, há três animais. Cada um deles gosta de um tipo específico de comida:

cenouras, milho e maçãs. As pistas a seguir vão ajudá-lo a descobrir qual animal gosta de qual comida.

**Pistas:**

- O Cavalo é marrom e não come maçãs.
- O Porco é rosa e gosta de milho.
- A vaca é preta e não come cenouras.

**Pergunta:** Qual animal gosta de cenouras, qual gosta de milho e qual gosta de maçãs?

- **Atividade 1:** Criar um cenário visual para representar os personagens e informações do desafio. As crianças devem identificar as informações essenciais (quais são úteis para solucionar o desafio e quais não são) e em seguida criar cartões através de desenhos ou recortes para representar as características de cada personagem e de cada comida. Na sequência elas devem tentar solucionar o desafio com base nas pistas.

*Habilidades desenvolvidas: Abstração .*

- **Atividade 2:** Utilizar as imagens da atividade um para relacionar cada animal à comida correspondente. Mostrar que os dados podem ser organizados em colunas para definir as relações e encontrar as soluções. A Figura 6.1 mostra os dados organizados.

*Habilidades desenvolvidas: Decomposição e reconhecimento de padrões*

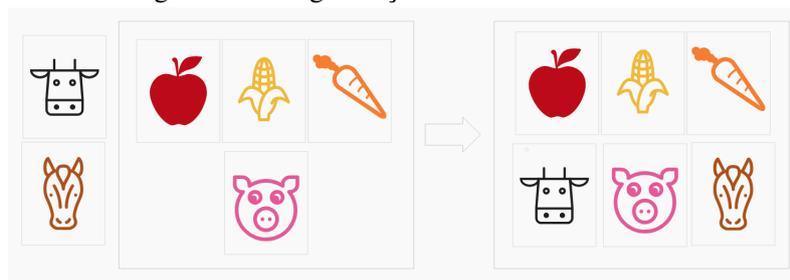
- **Atividade 3:** Criar um enigma simples (com no máximo duas variáveis) e as pistas. Na sequência, as crianças devem trocar os enigmas entre si e tentar resolver.

*Habilidades desenvolvidas: Abstração, decomposição e reconhecimento de padrões*

- **Atividade 4:** Descrever a sequência de passos utilizados para resolver o problema da atividade 3. Quais pistas foram utilizadas primeiro e o motivo.

*Habilidades desenvolvidas: Algoritmos*

Figura 6.1 – Organização dos Dados na Coluna



Fonte: Próprio Autor

### 6.1.3 Tangram

Nesse primeiro contato, é importante que o jogo seja introduzido aos alunos. A origem histórica do Tangram e as diferentes lendas relacionadas ao jogo pode aguçar a curiosidade e interesse dos ouvintes. Também podem ser abordadas histórias sobre o uso do jogo ao longo dos anos. Na sequência mostre as peças do jogo. É importante que os alunos segurem e examinem as peças enquanto escutam que essas formas serão usadas para criar novas figuras e imagens. Inicialmente as crianças podem ser apresentadas a montagem das formas básicas, como quadrado ou triângulo. Isso irá ajudar no entendimento de como as peças se encaixam e também é uma oportunidade para relacionar essas formas outras áreas, como formas geométricas e conceitos matemáticos. Outra forma que manter os alunos engajados e despertar a curiosidade é contando uma narrativa que envolva o Tangram. Por exemplo, contar uma história sobre o objeto que será formado através das peças. Já familiarizados com as figuras, as regras do jogo devem ser apresentadas aos alunos (nesse momento não é necessário utilizar a regra que exige o uso de todas as peças na montagem das figuras). Após saber como jogar, o aluno estará pronto para começar a interagir com o jogo. Vamos iniciar com somente duas peças e colorido (dois triângulos). Pode ser fornecido ao aluno um modelo para recorte conforme a Figura 6.2

- **Atividade 1:** Formar o quadrado utilizando as duas peças
- **Atividade 2:** Identificar e listar qual peça deve ser modificada para gerar o Tangram de três peças (Tangram Mínimo de Brugner). -

*Habilidades desenvolvidas: Decomposição e Algoritmos*

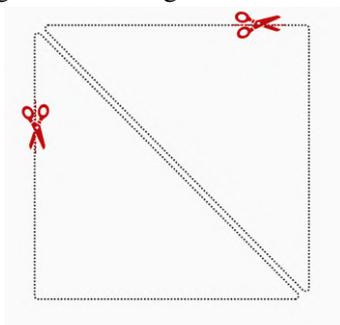
- **Atividade 3:** Com esse novo Tangram, formar o máximo de novas Figuras utilizando todas ou parte das peças -

*Habilidades desenvolvidas: abstração e reconhecimento de padrões - Possíveis*

soluções adicionada nos apêndices. Figura A.1.

Para alunos que demonstrem muita facilidade nas atividades pode ser proposto o desafio de utilizar o Tangram de uma única cor com e sem as bordas.

Figura 6.2 – Tangram Para Recorte



Fonte: Próprio Autor

#### 6.1.4 Desafios de Tabuleiro - Tchuka Ruma

O Tchuka Ruma é um jogo de estratégia e contagem que envolve mover oito sementes até uma casa chamada ruma. Vamos iniciar apresentando o jogo aos alunos, compartilhando sobre sua origem, estratégias usadas pelos antigos para jogarem. O tabuleiro e as peças também devem ser apresentados. As regras do jogo podem ser introduzidas de maneira gradual, assim conforme os alunos vão entendendo a dinâmica do jogo novos desafios pode ser adicionados.

- **Atividade 1:** Vamos iniciar construindo o tabuleiro do jogo. Nessa etapa os alunos podem usar da criatividade para escolher quais itens vão ser usados. Pode ser proposto que os alunos desenhem e recortem os itens necessários, ou então que encontrem no ambiente ao seu redor objetos que podem ser usados para jogar.

*Habilidades desenvolvidas: abstração*

- **Atividade 2:** Com o tabuleiro e as peças em mãos, vamos começar a jogar. Inicialmente podemos começar com três casas, duas comuns e uma ruma. Figura D.4. O objetivo é mover todas as sementes para a ruma utilizando o menor número de passos possível. A única regra nesse momento é que as peças precisam andar sempre de casa em casa e no sentido da ruma (não é possível pular uma casa e ir direto para a ruma ou fazer movimentos para trás).

*Habilidades desenvolvidas: decomposição*

- **Atividade 3:** O objetivo agora é encontrar o número de passos mínimos para mover seis sementes através de três casa (Figura D.5) até chegar na ruma. E na sequência introduzir o jogo no seu formato tradicional com oito sementes, quatro casa e uma ruma. Aqui pode ser discutido com os alunos se existe semelhança entre as etapas para mover todas as peças com duas, três e quatro casas.

*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões*

- **Atividade 4:** Nessa atividade vamos adicionar as restrições conforme as regras do jogo. O objetivo é o mesmo, mover as oito sementes até a ruma. Ao final os alunos podem compartilhar as dificuldades encontradas.
- **Atividade 5:** Nessa ultima atividade proponho algo mais interativo. As casas e a ruma podem ser desenhadas no chão, alguns alunos assume o lugar das peças e outros precisam dizer as movimentações necessárias para que todos os colegas cheguem a ruma.

*Habilidades desenvolvidas: Algoritmos*

Mais de uma atividade pode ser feita na mesma aula, tudo vai depender da evolução da turma. Sugiro que as atividades um e dois sejam realizadas na mesma aula, e que as outras ocorram uma em cada aula.

Todas essas atividades estão relacionadas aos pilares do pensamento computacional. Ao reduzir a quantidade de casas estamos olhando para uma parte menor do problema principal, e isso está relacionado ao conceito de decomposição. Quando apresentamos o jogo e inserimos regras de forma gradual estamos desenvolvendo a habilidade de abstração. Ao comparar as etapas realizadas para solucionar o problema com diferentes casa, os alunos estão identificando o padrão de movimento das jogas. Além disso, quando o aluno percebe que se ele mover uma semente da casa um para a casa dois, ele poderá então mover duas sementes da casa dois para a casa três, ele reconheceu o padrão do tabuleiro. Por último, é necessário que o jogador seja capaz de seguir uma sequência de passos para mover as regras e isso nada mais é que construir um algoritmo.

## 6.2 2º Ano do Ensino Fundamental

No 2º Ano o foco é aprimorar a alfabetização linguística e matemática. É nessa etapa que os alunos começam a desenvolver capacidade de interpretação e comparação. A BNCC define que "a alfabetização das crianças deverá ocorrer até o segundo ano do

Ensino Fundamental, com o objetivo de garantir o direito fundamental de aprender a ler e escrever."(BNCC, 2018) (sete-oito anos.)

### 6.2.1 Sudoku

Nesse ano o desafio vai envolver letras e números em grades 6x6. Cada quadrante deve ter uma cor diferente para ajudar os alunos a identificarem os sub-grupos, conforme a Figura 6.3

Figura 6.3 – Exemplo do Sudoku 6x6 Colorido

		5			
1					3
				6	2
4	6				
2					5
			3		

Fonte: Próprio Autor

- **Atividade 1: Letras em Sudoku 6x6**

- Identificar e pintar os seis quadrantes da grade.
- Resolver um Sudoku 6x6 com letras. As letras só podem aparecer uma vez em cada linha, coluna e subgrupo.

*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões e Decomposição*

- **Atividade 2: Números no Quadrante 6x6** Em um Sudoku 6x6 com letras, atribuir cada letra à um número e resolver o Sudoku com os números.

*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões e Abstração*

- **Atividade 3:** Resolver um Sudoku 6x6 nível fácil-médio. Nessa atividade toda a grade deve ter uma única cor e menos números já devem ser sugeridos na grade.
- **Atividade 4:**
  - Introduzir o conceito de "candidatos"(técnica último número possível) e para cada célula.
  - Descrever os passos para resolver um Sudoku 6x6 indicando onde a técnica foi utilizada e os motivos dela ser útil.

### *Habilidades desenvolvidas: Algoritmos*

Caso algum aluno apresente muita facilidade, esse pode receber desafios mais difíceis. O seu jogo pode ser alterado para versões com menos dicas iniciais.

#### **6.2.2 Enigmas de Einstein**

Nesse ano o desafio envolve três variáveis e vamos resolver através de dois métodos diferentes: Dedução Direta e Eliminação de Opções.

**Desafio Lógico - Transporte, Pessoas e Comidas** - O desafio foi retirado do livro jogos de boole (MELLO; MELLO, S/D)

#### **Pistas:**

1. Se a menina viaja de avião, ela come banana.
2. O velho viaja de carro.
3. O menino viaja de avião e toma leite

**Perguntas:** Quem toma sorvete e quem viaja de avião?

- **Atividade 1:** Resolver o enigma.

Apresentar o método dedução direta e resolver um exemplo.

- **Atividade 2:** Resolver o enigma proposto utilizando o método de dedução direta.

Apresentar o método Eliminação de Opções e resolver um exemplo.

- **Atividade 3:** Resolver o enigma proposto utilizando o método Eliminação de Opções.
- **Atividade 4:** Comparar as soluções apresentadas pelos dois métodos, identificando as principais diferenças e semelhanças entre eles.

O objetivo dessa sequência de atividade é que os alunos explorem diferentes métodos de resolução. Ao explorar esses diferentes métodos está relacionada a capacidade de resolver problemas através de diferentes perspectivas.

A dedução direta envolve seguir passos lógicos para chegar a uma conclusão, um algoritmo específico está sendo aplicado para resolver o problema. A dedução direta exige o foco nas pistas essenciais, divide problema lógico em partes menores (cria premissa, verifica se são verdade, aplica dedução, chega em uma conclusão), identifica o padrão de

relações entre as premissas e as pistas, e aplica a sequência de passos lógicos para resolver o problema. Exemplo:

Com base nas pistas:

- Se a menina viaja de avião ela come banana, porém sabemos que o menino viaja de avião, logo a menina não viaja de avião e nem come banana.
- O velho viaja de carro. Isso não nos dá informações sobre quem toma sorvete.
- Sabemos que o menino toma leite, e que a menina não come banana, logo, o velho come banana.
- Resta a menina tomar sorvete, pois não há mais associações disponíveis.

Usando a Dedução Direta, a solução é: A menina toma sorvete, O menino viaja de avião.

Na eliminação de opções separamos as pistas por categorias, possibilitando descartes de opções que não fazem sentido para o problema. Para fazer essa separação é necessário focar na essência das pistas, ignorando partes irrelevantes. Para descartar com segurança é necessário encontrar padrões lógicos. Essas etapas nada mais são que passos aplicados para guiar uma decisão.

- Se a menina viaja de avião, ela come banana. Porém, a pista três diz que o menino viaja de avião. Logo, podemos eliminar a possibilidade da menina andar de avião e comer banana.
- A pista dois diz que o velho viaja de carro. Isso também elimina a possibilidade da menina viajar de carro.

Sobrou a opção da menina tomar sorvete e o velho comer banana.

Usando Eliminação de Opções, a solução é: A menina toma sorvete, O menino viaja de avião.

Logo, ao conhecerem esses diferentes métodos os alunos estão exercitando os quatro pilares do pensamento computacional.

### 6.2.3 Tangram

Por já ter sido introduzido no passado, um breve resumo sobre a história do jogo é o suficiente para iniciar as atividades. Nesse ano podemos novamente partir do Tangram Mínimo de Brugner (que possui 3 peças) mas agora o desafio será identificar as formas a partir da silhueta da figura. Se for necessário, um novo Tangram pode ser construído. Esse novo Tangram pode ser montado a partir de uma folha de ofício A4 (e ao seguir a sequência de passos o conceito de algoritmo está sendo exercitado). É possível encontrar a demonstração da dobradura disponível no anexo. Figura A.2

Introduza a regra que todas as peças precisam ser utilizadas. Formas geradas com menos de 3 peças são inválidas.

- **Atividade 1:** Formar o máximo de figuras utilizando todas as peças. -  
*Habilidades desenvolvidas: abstração e reconhecimento de padrões*
- **Atividade 2:** Olhar para o gabarito de soluções e identificar como as formas foram utilizadas para identificar as figuras -  
*Habilidades desenvolvidas: abstração e reconhecimento de padrões*
- **Atividade 3:** A partir do Tangram de 3 peças, seguir os passos necessários para formar o Tangram de quatro peças -  
*Habilidades desenvolvidas: Algoritmos - Tangram de quatro peças disponível no anexo. Figura A.3*
- **Atividade 4:** As atividades anteriores podem ser repetidas agora para o Tangram de quatro peças (começando por formar figuras apenas com parte das peças) - Possíveis soluções disponíveis no anexo. Figura A.4

### 6.2.4 Desafio de Tabuleiro - Resta Um

O jogo Resta Um é capaz de oferecer os mais diversos benefícios quando aplicado no ambiente escolar. Ele envolve análise de possibilidades, promove a capacidade de antecipar consequência e também envolve diversos conceitos matemáticos como coordenadas e orientações.

O jogo envolver movimentar peças e tomar decisões. Isso requer a capacidade de abstrair determinada situação do jogo para tomar a melhor decisão para cada jogada. Cada peça retirada do tabuleiro é um subproblema sendo solucionado, e nada mais é do

que decompor um problema maior em situações mais gerenciáveis. Para ter sucesso, um jogador precisa reconhecer padrões na disposição das casas do tabuleiro. É preciso entender quais movimentações levam a posições melhores ou piores para escolher a melhor decisão. E por fim, o jogo exige que seja definido uma série de passos preciso para que o objetivo final seja alcançado.

Começamos apresentando e suas regras básicas demonstrando como mover as peças e os tipos de movimentações aceitas.

- **Atividade 1:** Assim como nas outras atividades, a experiência de cada criança montar seu próprio tabuleiro e enriquecedora e contribui para o envolvimento do aluno com a atividade. Vamos começar com o tabuleiro tradicional de 33 peças. É interessante construir um tabuleiro que aceite as diferentes posições iniciais, ou seja, construir um tabuleiro que aceite mais que 33 peças para podermos utilizar a mesma base para diferentes formações. Para ser possível criar um tabuleiro que aceite as diferentes formações é necessário identificar o que todos eles têm em comum.

*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões*

- **Atividade 2:** A primeira atividade envolve conhecer o jogo e possíveis estratégias. As crianças podem jogar livremente por alguns minutos visando deixar o menor número possíveis de peça. Na sequência, devem compartilhar a estratégia utilizada descrevendo os passos que seguiram para alcançar o objetivo. Elas também podem compartilhar o que deu certo e o que deu errado. Após essa conversa,

*Habilidades desenvolvidas: Decomposição e algoritmos*

- **Atividade 3:** Para essa atividade vamos utilizar a formação inicial triangular. O objetivo é tentar utilizar as mesmas estratégias utilizadas na atividade anterior para resolver o problema. Os alunos devem compartilhar o que identificaram de semelhanças e diferença nas movimentações e passos executados para deixar o menor número possível de peças no tabuleiro.

*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões*

- **Atividade 4:** Nessa atividade as crianças podem escolher a formação que vão iniciar. O objetivo é que elas planejem todas as jogadas antes de iniciar o jogo, considerando a consequência de cada movimento. Na sequência devem tentar reproduzir os passos.

### 6.3 3º Ano do Ensino Fundamental

Assim como nos dois anos anteriores, pretende desenvolver a alfabetização plena. Nessa etapa é esperado que o aluno seja capaz de reconhecer figuras mais complexas como paralelogramo e trapézio, além do reconhecimento de imagens sobrepostas. (oito-nove anos.)

#### 6.3.1 Sudoku

Os alunos são apresentados ao Sudoku tradicional 9x9 com números.

- **Atividade 1: Introdução ao Sudoku 9x9** Identificar os quadrantes na grade e em seguida resolver o sudoku. O desafio deve ser de nível fácil. *Habilidades desenvolvidas: Decomposição e Reconhecimento de Padrões*
- **Atividade 2: Explorando Estratégias**
  - Introduzir as técnicas ultima célula livre e ultimo número restante.
  - Resolver um Sudoku fácil. Descrever aonde cada técnica foi utilizada

*Habilidades desenvolvidas: Abstração e Algoritmos*

- **Atividade 3:**
  - Apresentar as técnicas Simples, pares e triplos óbvios.
  - Resolver um Sudoku fácil-médio. Descrever aonde cada técnica foi utilizada
- **Atividade 4:**
  - Apresentar as técnicas Simples, pares e triplos ocultos.
  - Resolver um Sudoku fácil-médio. Descrever aonde cada técnica foi utilizada

Caso algum aluno apresente muita facilidade, esse pode receber desafios mais difíceis. O seu jogo pode ser alterado para versões com menos dicas iniciais.

#### 6.3.2 Enigmas de Einstein

Nesse ano, o enigma ficará um pouco mais difícil e o método de resolução Tabelas de Possibilidades será apresentado.

**Desafio 1 – Lúcia Margarida:** O desafio utilizado foi retirado do livro jogos de boole laranja(MELLO; MELLO, S/D)

- Guto tem uma tartaruga.
- Lúcia comeu picolé.
- Quem tem um coelho está comendo pipocas.

**pergunta:** Quem tem um papagaio? O que Beto está comendo?

**Desafio 2:** O desafio utilizado foi retirado do site Racha cuca. (JOGOTAN-GRAM...)

Quatro amigos estão conversando sobre as miniaturas que colecionam e com quantos anos começaram a colecionar. Use as dicas para encontrar qual tipo de miniatura cada um deles coleciona.

- Nem Aline, nem Jean começaram a colecionar miniaturas com 15 anos.
- Matheus não coleciona carrinhos.
- Rafaela começou a colecionar com 14 anos.
- Aline coleciona miniaturas de avião.
- Nem Matheus, nem Rafaela colecionam miniaturas de navio.
- Um homem começou a colecionar miniaturas com 16 anos.

O método Tabelas de Possibilidades consiste em marcar em uma tabela as combinações possíveis e combinações que não irão ocorrer. Em problemas maiores (três ou mais variáveis) onde as pistas apresentam relações entre esses diferentes variáveis, a construção da tabela pode não ser tão trivial. Conforme os problemas vão ficando mais complexos, a utilização de diferentes estratégias fará com que a resposta seja encontrada com mais facilidade. É importante que os alunos entendam a vantagem de usarem essa estratégia, e por esse motivo os dois desafios vão ser resolvidos com o mesmo método.

- **Atividade 1:** Resolver o desafio um através de duas estratégias diferentes. Primeiro organizando os dados em colunas e na sequência utilizando o novo método aprendido. Os alunos devem conseguir apontar as diferenças no processo para chegar nas duas soluções. A Figura 6.4 mostra a solução na coluna e a Figura 6.5 os dados organizados na tabela.
- **Atividade 2:** Resolver o desafio dois através de duas estratégias diferentes. Pri-

meiro organizando os dados em colunas e na sequência utilizando o novo método aprendido. Os alunos devem conseguir apontar as diferenças no processo para chegar nas duas soluções. A Figura 6.6 mostra a solução na coluna e a Figura 6.7 os dados organizados na tabela.

- **Atividade 3:** Discutir sobre as diferentes formas de resolução nos dois desafios. Informar as vantagens e desvantagens dos diferentes métodos e quando cada um deles deve ser utilizado.
- **Atividade 4:** Construir dois desafios com no mínimo 3 variáveis e diferentes relacionamentos e resolver utilizando os dois métodos.

Conforme comentado no início dessa subseção, o método da tabela de possibilidades é útil em casos mais complexos. Resolver o desafio um utilizando esse método pode não fazer tanto sentido devido às pistas e as relações entre variáveis. Isso fica evidente quando olhamos para os dados organizados nas colunas. No entanto, no desafio dois as colunas não são o suficiente e precisamos encontrar outras formas de representar as pistas. Esse novo método também pode ser relacionado com os quatro pilares do pensamento computacional. Ao criar tabelas de possibilidades, você está dividindo o problema em elementos individuais e explorando todas as combinações possíveis. A tabela é preenchida com base no padrão das restrições, e utilizamos esse padrão para eliminar combinações e identificar as corretas. Ao organizarmos as informações de forma estruturada e eliminarmos combinações improváveis estamos identificando somente as informações relevantes, logo, simplificamos o problema. Também, ao preencher a tabela com X e V estamos seguindo uma sequência de passos cujo objetivo é eliminar alternativas.

Figura 6.4 – Desafios 1 - Dados Organizados em Colunas

NOME	ANIMAL	ALIMENTO
GUTO	CHOCOLATE	
LUCIA		PAPAGAIO
	PIPOCA	COELHO

NOME	ANIMAL	ALIMENTO
GUTO	CHOCOLATE	TARTARUGA
LUCIA	PICOLE	PAPAGAIO
BETO	PIPOCA	COELHO

Fonte: Próprio Autor

Figura 6.5 – Desafios 1 - Dados Organizados em Colunas

	GUTO	LUCIA	BETO	PIPOCA	PICOLÉ	CHOCOLATE
TARTARUGA	✓	✗	✗	✗		
COELHO	✗	✗	✓	✓	✗	✗
PAPAGAIO	✗	✓	✗	✗		
PIPOCA	✗	✗	✓	+		
PICOLÉ	✗	✓	✗			
CHOCOLATE	✓	✗	✗			

Fonte: Próprio Autor

Figura 6.6 – Desafios 2 - Dados Organizados em Colunas

NOME	ANO	MINIATURA
ALINE		AVIÃO
JEAN		
MATHEUS		
RAFAELA	14 ANOS	

NOME	ANO	MINIATURA
ALINE	13 ANOS	AVIÃO
JEAN	16 ANOS	NAVIO
MATHEUS	15 ANOS	MOTO
RAFAELA	14 ANOS	CARRO

Fonte: Próprio Autor

Figura 6.7 – Desafios 2 - Dados Organizados em Colunas

	13	14	15	16	AVIÃO	CARRO	MOTO	NAVIO
ALINE	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
JEAN	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓
MATHEUS	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗
RAFAELA	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗

Fonte: Próprio Autor

### 6.3.3 Tangram

Nessa etapa, o nível de complexidade será maior. Aqui será introduzido o Tangram de cinco peças. Além da versão quadrada já conhecida, existe também o modelo hexagonal com cinco peças que pode ser utilizado.

Da mesma forma que no ano anterior, relembre as informações principais do jogo e as principais formas antes de iniciar as atividades. Vamos começar com o Tangram de quatro peças e cor única.

- **Atividade 1:** A partir da silhueta das figuras formadas (essa podendo ser de cor única, mas com bordas ou formada por peças coloridas), identificar as peças utilizadas para formar a imagem e reproduzir.

*Habilidades desenvolvidas: Abstração*

Mostrar o jogo em formato quadrado com cinco peças e apresentar individualmente as formas que compõe essa versão. - figura disponível no anexo. Figura A.5.

- **Atividade 2:** Com base nos modelos de Tangram já conhecidos (dois, três e quatro peças), identificar qual deles pode ser modificado a fim de gerar essa nova versão.

*Habilidades desenvolvidas: Decomposição e reconhecimento de padrões*

- **Atividade 3:** Listar e executar os passos necessários para a criação do modelo com cinco peças.

*Habilidades desenvolvidas: Algoritmos*

- **Atividade 4:** Identificar quais formas criadas anteriormente com os modelos de três e quatro peças e também podem ser geradas com essa nova versão do jogo.

*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões.*

Alunos que apresentarem facilidade com as atividades podem ser desafiados a fazer as atividades olhando para a silhueta das figuras sem borda e até mesmo as peças sem borda.

### 6.3.4 Desafios de Tabuleiro - Sapos e Rãs

O jogo Sapos e Rãs envolve envolve vários aspectos dos quatro pilares do pensamento computacional. O jogo incentiva o raciocínio lógico, a análise cuidadosa e a capacidade de planejar passos em direção a um objetivo.

O objetivo do jogo é alcançar uma configuração específica com o menor número

de passos e respeitando algumas regras. Cada movimento exige um novo plano. E cada sapo ou rã que atinge a posição final desejada é uma parte do problema sendo resolvido. Ao longo do jogo é necessário entender como as movimentações afetam as decisões futuras, identificar como os diferentes movimentos levam a mudanças nas configurações ajuda a tomar decisões estratégicas. O jogador precisa olhar para o problema de forma abstrata, pular um sapo ou uma rã para um espaço vazio) em vez de apenas mover os sapos e as rãs ao longo do tabuleiro. Isso envolve abstrair o problema para considerar os movimentos possíveis de maneira geral. Planejar a sequência de movimentos para chegar na configuração desejada requer a capacidade de entender a situação do jogo e definir passos a serem seguidos a partir disso.

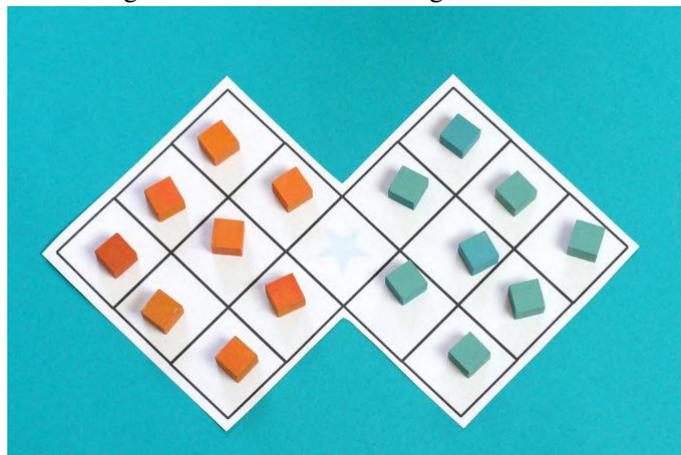
O jogo pode ser apresentado como um desafio de estratégia onde Sapos e Rãs precisam trocar de lugar. é importante que os movimentos possíveis e todas as regras sejam bem exemplificadas. Vamos utilizar de uma estratégia diferente, vamos começar com 3 sapos e 3 rãs que precisam trocar de lugar.

- **Atividade 1:** Nos minutos iniciais os alunos devem tentar resolver o desafio. Nenhuma instrução, além das regras, deve ser passada. Caso algum aluno consiga resolver, esse não deve informar aos demais. Passados alguns minutos, o jogo é reduzido para um sapo e uma rã de cada lado. Os alunos devem tentar resolver o problema, conforme forem conseguindo devem aumentar o número de Sapos e Rãs.  
*Habilidades desenvolvidas: Decomposição.*
- **Atividade 2:** Com base na atividade 1, os alunos devem identificar sequencias de movimentos que puderam ser aplicados nos diferentes casos e situações. Por exemplo, "em todos os jogos foi necessário mover primeiro os sapos".  
*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões.*
- **Atividade 3:** Cada aluno deve descrever os passos necessários para inverter os sapos e as rãs. Em seguida, devem trocar entre si de forma que os alunos tentem solucionar o problema com base nas orientações de outro colega.  
*Habilidades desenvolvidas: Leitura e escrita de algoritmos.*
- **Atividade 4:** Nessa ultima atividade será proposto um jogo um pouco diferente, mas que possui o mesmo objetivo de mover pecas de lugar. O nome do jogo é *CRISS CROSS* - Figura 6.8. Nesse jogo, os alunos precisam inverter de lugar 16 peças (oito para cada lado). Existem dois padrões de movimento: Mover uma peça para um quadrado vazio próximo, ou pulando ortogonalmente por uma peça (de qualquer cor). Você não precisa alternar movimentos por cor. A ideia é que os alu-

nos tentem aplicar as estratégias utilizadas no jogo Sapos e Rãs para tentar resolver esse novo problema. Nessa nova atividade as peças não são mais representadas por Sapos e Rãs, mas isso é irrelevante para o jogo. As crianças precisam abstrair as características das peças e concentrar-se apenas nas direções e possíveis movimentos.

*Habilidades desenvolvidas: Abstração.*

Figura 6.8 – Tabuleiro do Jogo Criss Cross



Fonte: (ERICA, 2020)

#### 6.4 4º Ano do Ensino Fundamental

No 4º são desenvolvidas competências emocionais importantes para a aprendizagem. (9-10 anos.)

##### 6.4.1 Sudoku

Nesse ano iremos explorar diferentes formatos e métodos mais de resolução mais avançados.

- **Atividade 1: Mega Sudoku** Resolver um Sudoku 9x9 de nível fácil.
- **Atividade 2: Sudoku Irregular** Resolver um Sudoku irregular 6x6 de nível fácil.
- **Atividade 3: Sudoku Circular** Resolver um Sudoku circular de nível fácil.
- **Atividade 4:** Comparar as diferenças e semelhanças no processo de resolução dos diferentes sudokus.

O uso dos diferentes formatos irá exercitar os conceitos dos pilares do pensamento computacional da seguinte forma:

- **Decomposição:** Ao lidar com variantes de sudokus, o aluno está constantemente descompondo o problema em unidades menores, aplicando o pilar de decomposição.
- **Abstração:** Cada tipo de Sudoku possui suas próprias regras e restrições. Ao jogar diferentes versões, o aluno precisará abstrair as informações relevantes para cada contexto.
- **Reconhecimento de Padrões:** Jogar versões que introduzam novas regras exige que o aluno reconheça padrões entre as diferentes versões e suas soluções.
- **Algoritmos:** Diferentes versões são resolvidas através de diferentes passos, isso implica no aprendizado de diferentes formas de resolução de problemas.

Em resumo, jogar diferentes tipos de sudokus envolve uma série de atividades que refletem os pilares do pensamento computacional.

#### 6.4.2 Enigmas de Einstein

Combinar diferentes métodos de resolução podem ajudar a resolver problemas mais complexos. Vamos combinar os métodos Eliminação de Opções, Dedução Direta e Tabela de Possibilidades.

O objetivo é que, ao se deparar com um desafio, o aluno consiga identificar no problema qual a melhor forma de solucionar. O uso de diferentes métodos exige que o aluno consiga abstrair as informações essenciais, reconhecendo como essas informações se conectam e, a partir disso, decompor o problema para definir o melhor método a ser utilizado em cada sub-parte. Isso fará com que o aluno encontre uma solução de forma muito mais eficiente. A baixo apresento um exemplo e na sequência proponho as atividades. Também apresento a solução para o problema, onde utilizei os 3 métodos para chegar até a resposta.

O desafio utilizado foi retirado do site [Geniol.com.br](http://Geniol.com.br).

##### **Desafio Lógico - Turistas no Brasil:** Turistas no Brasil

Quatro turistas (americano, Frances, italiano, japonês) visitarão o Brasil pela primeira vez. Use a lógica para descobrir quanto tempo (15, 20, 25 ou 30 dias) cada um ficará no país e qual estado cada um vai conhecer (Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Amazonas).

1. O turista que vai para o Amazonas ficará 5 dias a mais que o italiano.
  2. O turista que viajará para São Paulo ficará 5 dias a mais que o turista que visitará o Amazonas.
  3. O italiano vai para o Rio de Janeiro.
  4. O francês ficará mais tempo no Brasil do que o turista que vai para o Amazonas.
  5. O francês ficará menos tempo no Brasil do que o americano.
- **Atividade 1:** Resolver o enigma utilizando a tabela de possibilidades. Enquanto resolve, descreva as etapas realizadas para chegar até a solução.
  - **Atividade 2:** Identificar os métodos utilizados na resolução do problema. Aqui é esperado que os alunos saibam identificar os outros métodos que foram utilizados. Com base no que foi descrito na atividade um apontar qual o método utilizado em cada etapa.
  - **Atividade 3:** Em grupos, construir um enigma com no mínimo 3 variáveis diferentes. O grupo deve conseguir resolver o próprio enigma.
  - **Atividade 4:** Em grupos resolver os enigmas construídos na aula anterior.

#### **Resposta do desafio:**

1. Começamos marcando na tabela as informações que temos certeza: A pista 3 diz que o italiano vai para o Rio de Janeiro- E eliminamos todas as opções que envolvam ou italiano em outros estado, ou outros turistas no rio de janeiro.
  2. A pista um diz que o turista que vai para o Amazonas ficará 5 dias a mais que o italiano. Então, eliminamos a combinação **Amazonas - 15 dias**.
  3. A pista dois diz que o francês ficará mais tempo no Brasil que o turista que vai para o Amazonas. Isso elimina as combinações **Francês - Amazonas** e **Francês - 15 dias**.
  4. A pista 3 diz que o turista que viajará para são paulo ficará 5 dias a mais que o turista que viajará para o Amazonas, isso implica na eliminação da combinação **São Paulo - 15 dias**.
  5. A pista 5 diz que o francês ficara menos tempo no Brasil que o americano, isso implica na eliminação da combinação **americano - 15 dias** e **americano - Amazonas**.
- Após os primeiros descartes, podemos perceber que o único turista que combinaria com o Amazonas é o japonês. Marcamos essa combinação como válida, e isso implica da eliminação da combinação **japonês - 15 dias**

- A eliminação anterior implica na combinação **italiano - 15 dias**, e todas as outras possibilidades de dias para o italiano podem ser descartadas. Além disso, podemos combinar **Rio de Janeiro - 15 dias** e descartar todas as combinações entre rio de janeiro e outras datas
- Existem questões ainda em aberto, então, é preciso olhar novamente para as pistas em busca de novas combinações.
- A pista um indica que o turista que vai para o AM (japonês) ficará 5 dia a mais que o italiano (15 dias), logo, O japonês ficará 20 dias no AM.
- Quem viajará para SP ficará 5 dias a mais que o turista que vai para o AM (japonês), logo, a viagem para SP deve durar 25 dias. Consequentemente, a viagem para a BA deve durar 30 dias.
- Sabemos o francês ficará mais dias que o turista que vai para o Amazonas (japonês) e menos tempos que o americano. Como a viagem para a BA é a maior disponível, isso quer dizer que o americano irá para a BA e o Francês para SP. Por fim, podemos afirmar que o americano fará uma viagem de 30 dias e o francês fará uma viagem de 25 dias.

**Resposta:**

- Americano - Bahia - 30 dias.
- Francês - São Paulo - 25 dias.
- Italiano - Rio de Janeiro - 15 dias.
- Japonês - Amazonas - 20 dias.

A Figura 6.9 apresenta o resultado da tabela de possibilidades.

Figura 6.9 – Tabela de Possibilidade do Desafio

		Estado				Duração			
		Amazonas	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	15 dias	20 dias	25 dias	30 dias
Nacionalidade	americano	×	✓	×	×	×	×	×	✓
	francês	×	×	×	✓	×	×	✓	×
	italiano	×	×	✓	×	✓	×	×	×
	japonês	✓	×	×	×	×	✓	×	×
Duração	15 dias	×	×	✓	×				
	20 dias	✓	×	×	×				
	25 dias	×	✓	×	×				
	30 dias	×	×	×	✓				

Fonte: Próprio Autor.- Construído Usando o Site Geniol

A Figura C.3, disponível no anexo, mostra cada etapa do preenchimento da tabela.

### 6.4.3 Tangram

Conceitos mais avançados de geometria são introduzidos nesse ano. É esperado que o estudante consiga classificar e descrever formas geométricas, como quadriláteros e polígonos. Nesse ano será apresentado o jogo em seu formato original com sete peças. Em primeiro momento pode ser utilizado o modelo que possui diferentes cores ou bordas evidente, e os alunos que apresentarem mais facilidade podem ser desafiados com o modelo de cor única.

Vamos começar apenas mostrando as peças separadamente.

- **Atividade 1:** Montar quadrados com parte das peças respeitando a seguinte ordem:

1. Duas Peças.
2. Três peças.
3. Quatro peças.
4. Cinco peças.
5. Sete peças.

Não é possível montar um quadrado utilizando seis peças.

É possível montar oito quadrados: dois com somente duas peças, um com três peças, três com quatro, um com cinco e um utilizando todas as sete peças. - disponível no anexo todas as soluções. Figura A.6.

Podem ser definidas duplas ou grupos para juntos pensarem em estratégias e discutir as soluções. Isso promove a colaboração e o trabalho em equipe.

*Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões.*

- **Atividade 2:** Duas atividades possíveis:

1. Montar diferentes figuras utilizando todas as peças. Para cada figura descrever detalhadamente os paços necessários para a construção da figura. No fim, alunas trocam entre si os passos descritos e tentam reproduzir a figura do colega apenas lendo as instruções.

*Habilidades desenvolvidas: Abstração.*

2. Cada aluna recebe a silhueta de uma figura e descreve os paços necessários para construir a imagem. No fim, alunas trocam entre si os passos descritos e tentam reproduzir a figura do colega apenas lendo as instruções.

*Habilidades desenvolvidas: Decomposição.*

Além das habilidades de abstração e decomposição, essas duas abordagens também exercitam a leitura e escrita de algoritmos.

#### **6.4.4 Desafios de Tabuleiro - Pentalfa**

Para abordar esse jogo vamos usar a estratégia de relacionar o pentagrama com o círculo conforme a prova apresentada no livro Pitágoras + Pentalfa (SANTOS; NETO; SILVA, 2007). As atividades irão ocorrer de forma que os alunos saibam que o problema está sendo simplificado. Apesar disso, as respostas não devem ser dadas aos alunos.

- **Atividade 1:** Apresentar o problema do Pentalfa e suas regras. Os alunos podem sugerir possíveis de forma coletiva apenas para iniciar a discussão. Na sequência, numerar os vértices do pentagrama e mostrar como ele pode se transformar em um círculo. A primeira atividade será inserir as nove peças no círculo respeitando as regras do jogo. Os alunos devem conseguir descrever os passos realizados indicando o vértice por onde a peça entra e sua posição final e também a estratégia utilizada.

*Habilidades desenvolvidas: Decomposição*

- **Atividade 2:** Resolver o problema de adicionar as nove peças no pentagrama através do método de tentativa e erro e na sequência usando a mesma estratégia do círculo. O objetivo aqui é que entenda se a aluna compreendeu a relação entre o pentagrama e o círculo. Conseguir resolver o problema significa que independe do ponto que é iniciado a aluna entendeu o padrão que deve ser seguido.

*Habilidades desenvolvidas: Abstração e Reconhecimento de padrões*

- **Atividade 3:** Nessa atividade cada aluna deve listar os passos utilizados para solucionar o Pentalfa. Os alunos devem trocar entre si essas descrições e tentar resolver o problema com base na descrição do colega.

*Habilidades desenvolvidas: Algoritmos*

- **Atividade 4:** O desafio será resolvido de forma coletiva. Por exemplo, a aluna A sugere que a peça entre pelo vértice nove, passe pelo vértice dois e pare no vértice oito, na sequência a aluna B sugere a próxima movimentação. O objetivo é que colaborativamente a turma consiga se ajudar até que entendam como solucionar o desafio.

Resolver o Pentalfa é uma forma divertida e desafiadora de aprender sobre os quatro pilares do pensamento computacional. Ao olhar para o problema do pentagrama e conseguir resolver usando a mesma estratégia do círculo, os alunos exercitaram a habilidade de resolver problemas menores visando solucionar o problema principal. Identificar os movimentos que devem ser feitos para não bloquear um vértice ainda não visitado significa que a aluna compreendeu o padrão de movimentos. O aluno entende sobre abstração quando ele consegue identificar características essenciais, como as regras e o tabuleiro e relacionar o desafio do pentagrama com o círculo. E por fim, conseguir definir as instruções que descrevem como resolver o problema nada mais é que o eixo algoritmos.

## 6.5 5º Ano do Ensino Fundamental

Encerra a primeira etapa do Ensino Fundamental I e serve como uma ponte para o próximo. No primeiro ano do fundamental II, (6º ano) o aluno começa a ser orientado por professores específicos para cada disciplina. (10-11 anos.)

### 6.5.1 Sudoku

Introduzir técnicas mais complexas, como Asa x, Asa y e Peixe-espada e mostrar como essas técnicas podem ser aplicadas em sudokus desafiadores.

- **Atividade 1 - Técnicas de Resolução Avançadas:** Resolver um Sudoku 9x9. Utilizar pelo menos uma técnica durante o processo de resolução avançada.
- **Atividade 2 - Sudoku de Tamanho Maior: Resolver um Sudoku 12x12 utilizando pelo menos uma técnica de resolução avançada**
- **Atividade 3 - Sudoku Diagonal: Resolver um Sudoku diagonal de nível fácil**
- **Atividade 4 - Restrições Especiais:** Criar um novo jogo de sudoku. Esse novo jogo deve seguir as regras básicas (cada número aparece somente uma vez em cada linha, coluna e quadrante) e mais uma regra adicional, como, por exemplo, os números *vizinhos* não podem ser iguais.

Através dessa abordagem, os diferentes tipos de Sudoku são usados para incorporar os quatro pilares do pensamento computacional, auxiliando os alunos no desenvolvimento de habilidades computacionais essenciais, como reconhecimento de padrões, abstração das informações, decomposição de problemas e aplicação de algoritmos. Técnicas de resolução avançadas exigem a capacidade de identificar padrões complexos solucionar o desafio. No Sudoku diagonal, por exemplo, é necessário identificar padrões não apenas nas linhas e colunas, mas também das diagonais. A abstração permite a compreensão de regras adicionais e como elas se relacionam com as regras básicas. Ou seja, resolver diferentes tipos de sudokus é uma experiência enriquecedora que fortalece habilidades cognitivas e aprofunda a compreensão dos quatro pilares.

### 6.5.2 Enigmas de Einstein

A proposta para esse ano é resolver um problema considerado difícil devido ao grande número de variáveis. Adapte o desafio para ficar mais adequado para crianças. Cada atividade vai ser uma etapa para resolver o desafio.

**Desafio:** Há cinco casas de cores diferentes. Em cada mora uma pessoa de nacionalidade diferentes. Cada um deles bebe bebidas diferentes, usa diferentes transportes, com um animal de estimação. Nenhum deles bebe a mesma bebida, usa o mesmo transporte ou possui o mesmo animal.

**Pergunta:** Quem é o dono do peixe?

**Pistas:**

1. O inglês vive na casa vermelha.
2. O sueco tem cachorros como animais de estimação.
3. O dinamarquês bebe chá.
4. A casa verde fica à esquerda da casa preta
5. O dono da casa verde bebe café
6. A pessoa que anda de navio cria pássaros
7. O dono da casa amarela anda de carro
8. O homem que vive na casa do centro bebe leite
9. O norueguês vive na primeira casa
10. O homem que anda de moto vive ao lado do que tem gatos
11. O homem que cria cavalos vive ao lado do que anda de carro
12. O homem que anda de bicicleta bebe suco
13. O alemão anda de avião
14. O norueguês vive ao lado da casa azul
15. O homem que anda de moto é vizinho do que bebe água

● **Atividade 1:** Olhar para cada uma das pistas e:

- Definir são as categorias de variáveis envolvidas.
- Definir quais pistas já podem ser associadas a alguma das casas. (ex: *O norueguês vive na primeira casa*)

Na sequência, escolher uma forma de representação para problema (recomendo o uso uma matriz, sendo cada coluna, uma casa e cada linha um atributo) e preencher as informações definidas como diretas.

- **Atividade 2:** Definir as combinações que não podem ocorrer e o motivo. Exemplo: a cada 3 não pode ser verde porque quem mora ali bebe leite, e a pista 5 afirma que o dono da casa verde bebe café. Com base nas combinações que não podem ocorrer, deduzir novas combinações possíveis.
- **Atividade 3:** Identificar as possibilidades de resposta para cada informação que ainda não foram identificadas. Exemplo: Colocamos moto em todas as casas sem transporte, e pela dica 10 colocamos gatos em todos os vizinhos possíveis de quem anda de moto.
- **Atividade 4:** Preencher todas as informações que faltam e responder quem é o dono do peixe.

Com essa atividade os alunos irão resolver o problema olhando individualmente para cada etapa. Essa proposta divide o problema principal em etapas menores, a cada etapa os alunos são incentivados a abstrair as informações necessárias para então conseguir entender as relações para então encontrar as respostas. Essa sequência de atividade exercita as habilidades do pensamento computacional.

A baixo segue a resposta para cada atividade.<sup>1</sup>

- **Atividade 1:** Categorias de atividades e pistas diretas:

#### **Categorias de atividades:**

- Cor.
- Nacionalidade.
- Bebida.
- Transporte.
- Animal.

#### **Pistas diretas**

- O norueguês vive na primeira casa.
- O homem que vive na casa do centro bebe leite.
- O norueguês vive ao lado da casa azul.

---

<sup>1</sup>A solução foi retirada do site vestibular1.com.br

A Figura C.4, disponível no anexo, mostra tabela após a primeira atividade.

● **Atividade 2:**

1. Dica 4: a casa verde fica à esquerda da casa preta. Logo, não pode ser a casa 1 (já sabemos que a casa dois é azul), a casa dois já tem cor e a casa cinco não está à esquerda de nenhuma outra casa.
2. Dica 5: O dono da casa verde bebe café. Não pode ser a três (já sabemos que a três bebe leite), não pode ser a dois (já sabemos que a cor é azul).
3. Itens um e dois implicam que somente a casa quatro pode ter a combinação verde-café, e conseqüentemente a casa cinco é a branca.
4. Dica 1: o inglês vive na casa vermelha - As casas dois, três e cinco já possuem cores, e a casa um já possui nacionalidade. Logo, somente a casa 3 pode ser vermelha.
5. Todas as casa exceto a um possuem cor. Logo, pela dica sete, a casa um é amarela e o dono anda de carro.
6. a dica 11 diz que quem cria cavalos mora ao lado de quem anda de carro, logo, quem cria cavalos mora na casa 2.

A figura C.5, disponível no anexo, mostra tabela após a segunda atividade.

● **Atividade 3:**

- sueco e cachorro (dica dois) só podem estar nas casa quatro ou cinco (todas as outras já possuem nacionalidade ou animal)
- chá e dinamarquês (dica três) só pode estar na casa dois ou cinco (as outras já possuem bebida ou nacionalidade)
- navio e pássaros (dica seis) só pode estar nas casas quatro o cinco
- colocamos moto em todas as casa sem transporte (dois, três, quatro e cinco) e gato em todos os vizinhos possíveis que não possuem animais (um, três, quatro e cinco)
- a combinação bicicleta e suco só pode estar nas casas dois ou cinco
- a combinação alemão e avião só pode estar na casa dois, quatro ou cinco
- água só pode estar na um, dois ou cinco

A Figura C.6, disponível no anexo, mostra tabela após a terceira atividade.

● **Atividade 4:**

1. pela dica 15 a casa dois anda de moto
2. pela dica 13 a casa dois não pode ser do alemão, logo é do dinamarquês.
3. pela dica três a casa dois bebe chá.
4. a casa cinco só pode beber suco (aguá e chá já foram atribuídos em outras casas).
5. a casa três anda de navio.
6. a casa três cria pássaros. (dica seis).
7. a casa quatro é do alemão e anda de avião.
8. só sobrou a casa cinco para ser do sueco.
9. e pela dica dois a casa cinco cria cachorros.

Logo, concluímos que o *alemão cria peixes*.

A solução final é apresentada na Figura 6.10

Figura 6.10 – Solução Final do Desafio

					
<b>Cor</b>	amarela	azul	vermelha	verde	preta
<b>Nacionalidade</b>	norueguês	dinamarques	inglês	alemão	sueco
<b>Bebida</b>	agua	chá	leite	café	cerveja
<b>Transporte</b>	carro	moto	návio	prince	bicicleta
<b>Animal</b>	gatos	cavalos	pássaros	peixes	cachorro

Fonte: Próprio Autor

### 6.5.3 Tangram

Até aqui já foram exploradas diferentes adaptações do Tangram, desde a forma mais simples com duas peças até o modelo tradicional de sete peças. Pensando em trazer desafios mais complexos, introduzir diferentes formas do jogo pode ser uma experiência interessante e desafiadora.

Vamos começar lembrando o Tangram tradicional com sete peças e suas formas básicas. Após, introduza as diferentes formas do jogo através de imagens do jogo. Após

familiarizados, cada aluno pode escolher um modelo diferente para jogar, interessante entender a motivação da escolha. Ao final pode ser conduzida uma discussão com sala de aula sobre os desafios encontrados ao brincarem com esse novo formato e as principais diferença entre o novo modelo e apresentados nos outros anos. Usar esses novos formatos incentiva o aluno a pensar em novas figuras e formas de resolução, e isso faz com que as habilidades já desenvolvidas sejam anteriormente trabalhadas de uma forma diferentes.

Aqui sugiro uma lista dos diferentes modelos com base na complexidade.

1. **Tangram Triangular:** Uma das formas mais simples. Ela envolve apenas um triângulo e não apresenta ângulos.
2. **Tangram Hexagonal:** A forma hexagonal introduz um pouco mais de complexidade devido à sua natureza de seis lados (o que proporciona diferentes ângulos e encaixes).
3. **Tangram Pitagórico:** Envolve triângulos retângulos e ângulos específicos.
4. **Tangram Dois Círculos Partidos:** Esse modelo apresenta curvas, o que torna mais desafiador o trabalho de encontrar o encaixe perfeito.
5. **Tangram Fletcher:** Em primeiro momento parece muito com o tradicional, porém possui uma nova forma, o que exige mais atenção aos detalhes de encaixe.
6. **Tangram Coração:** O coração traz curvas e ângulos mais desafiadores. Encaixar as partes do coração requer mais atenção.
7. **Tangram Oval:** Devido à presença de curvas e de ângulos retos, é mais complexo de manipular e entender seus encaixes.
8. **Tangram Circular:** Assim como no oval, a presença de curvas contínuas dificulta o entendimento dos encaixes.
9. **Tangram Russo:** Exige mais criatividade do jogador devido ao grande número de peças disponíveis.
10. **Tangram Armonigrama:** Conhecido por ser uma das formas mais complexas do Tangram. Por possuir menos triângulos que as versões anteriores, exige uma compreensão mais avançada das formas.

Quantidade de peças e diferentes formatos impactar no nível de dificuldade do jogo. Essa lista foi pensada com base em questões como numero de encaixes possíveis, formas irregulares, bordas e cantos foram levadas em consideração. Um quebra-cabeça com uma variedade de formatos de peças tende a ser mais complexo, já que os encaixes podem ser menos óbvios e requerem mais tentativa e erro, no entanto, a complexidade

percebida das formas geométricas pode variar dependendo do contexto e do nível de desenvolvimento do aluno.

#### 6.5.4 Desafios de Tabuleiro - Oito Damas

Abordar o desafio das 8 Damas requer uma abordagem gradual. Vamos começar com quatro rainhas para introduzir o conceito de posicionamento estratégico. Também podemos adaptar regras como exigir apenas que as rainhas não estejam na mesma linha e coluna (sem nos preocuparmos com as diagonais).

Essa atividade exige apenas papel e caneta, mas incentivar a criatividade e pedir para os alunos buscarem por objetos que sirvam como as rainhas é uma ótima maneira de quebrar o gelo.

- **Atividade 1:** Posicionar quatro rainhas em um tabuleiro 4x4 de forma que nenhuma fique na mesma linha e mesma coluna. Após resolverem esse primeiro problema, adicionar a restrição da diagonal. Resolver também para cinco rainhas em um tabuleiro 5x5 e seis rainhas em um tabuleiro 6x6.

*Habilidades desenvolvidas: Decomposição*

- **Atividade 2:** Encontrar diferentes soluções para o problema de posicionar sete rainhas no tabuleiro 7x7. No final, discutir sobre as diferentes soluções encontradas e quais as diferenças e semelhanças entre elas. *Habilidades desenvolvidas: Reconhecimento de padrões*
- **Atividade 3:** Os alunos devem resolver o desafio das 8 Rainhas. Descrever os passos para solucionar o problema. Ao final, o método de backtracking pode ser apresentando como uma alternativa para resolver o problema de forma mais eficiente. *Habilidades desenvolvidas: Algoritmos*
- **Atividade 4:** Nessa atividade os alunos podem explorar o problema livremente. A medida que forem conseguindo resolver um problema podem aumentar o número de rainhas para entender até onde conseguem chegar. Outra sugestão de atividade seria a turma se separar em grupos e cada aluno assumir o papel de uma rainha em um tabuleiro desenhado no chão. Essa é uma ótima forma de incentivar a colaboração e o trabalho em equipe.

O Desafio das oito Rainhas é um excelente exemplo de como pode ser aplicado o pensamento computacional, uma vez que ele incorpora os quatro pilares desse conceito:

decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e resolução de problemas algorítmicos.

Resolver o problema das 8 Rainhas envolve decompor um problema maior (colocar oito rainhas no tabuleiro) em tarefas menores (colocar uma rainha em uma coluna e, em seguida, avançar para a próxima coluna. ou resolver o problema com menos rainhas em um tabuleiro menor. Para evitar que as rainhas se ataquem é preciso reconhecer o padrão as posições já ocupadas e das posições livres. Isso requer a habilidade de analisar o tabuleiro e identificar as interações entre as rainhas. O desafio envolve entender posições no tabuleiro e relações espaciais, o que implica abstrair o problema para considerar as posições de maneira mais geral. E por último, resolver o problema nada mais é que conseguir desenvolver uma sequência de etapas que leve até uma solução válida.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pensamento computacional é uma habilidade essencial para o século XXI, pois permite que as pessoas resolvam problemas de forma criativa e eficiente. Vivenciar os conceitos do pensamento computacional desde o início da vida escolar oferece benefícios imensuráveis. É nessa fase que as crianças desenvolvem as habilidades cognitivas necessárias para essa aprendizagem, e introduzir o pensamento computacional na educação infantil vai além de ensinar programação. O pensamento computacional é uma habilidade essencial para a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a criatividade.

Ao longo desse trabalho, eu pude examinar de perto a potencialidade dos jogos e como cada um deles capaz de abordar diferentes aspectos do pensamento computacional. O Sudoku, ao exigir raciocínio lógico e identificação de padrões, criou um ambiente propício para a construção de pensamento estruturado. Os Desafios de Einstein, com seu foco em raciocínio dedutivo e resolução de problemas, desafia os alunos a explorar múltiplas abordagens para encontrar soluções eficazes. O Tangram, por sua vez, promoveu a compreensão espacial e a abstração, permitindo que os alunos visualizassem conceitos complexos de maneira tangível. Os Desafios Individuais de Tabuleiro, por sua ênfase na estratégia e tomada de decisões, incentivaram os alunos a planejar e otimizar suas ações.

As atividades propostas visam explorar ao máximo o potencial de cada jogo, e por meio de jogos desafiadores e atividades lúdicas, promover o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do Ensino Fundamental I. Todas foram elaboradas considerando o nível de desenvolvimento cognitivo e as habilidades dos alunos em cada faixa etária. O objetivo era criar atividades que fossem desafiadoras o suficiente para estimular o pensamento computacional, mas que também fossem acessíveis o bastante para garantir a participação e o envolvimento dos os alunos. No primeiro e segundo ano o objetivo era introduzir os diferentes conceitos de maneira visual e estimulante. Já no terceiro ano, os objetivos se expandem para incluir a consolidação dessas habilidades. Nos anos finais as atividades fomentam o pensamento estratégico e a tomada de decisões, preparando os alunos para abordar dilemas com uma mentalidade mais estratégica.

Também é importante ressaltar que todas as atividades propostas são apenas uma sugestão, e podem ser adaptadas conforme as necessidades e interesses dos alunos e professores. A avaliação do aprendizado pode ser feita por meio de observação, participação e produção dos alunos. O professor observará o desempenho durante as atividades, bem como sua participação nas discussões e debates.

Propor uma sequência de atividades para desenvolver o pensamento computacional por meio de jogos no ensino básico no Brasil apresenta desafios singulares e demanda sensibilidade. O sistema educacional do país abrange uma ampla diversidade de realidades socioeconômicas, culturais e regionais, o que exige uma abordagem adaptável e inclusiva. Além disso, as limitações de recursos, infraestrutura e formação dos professores podem impactar a implementação eficaz do plano. Além disso, o pensamento computacional é notavelmente um conceito amplo e repleto de oportunidades. Dada a sua abrangência, abordar todos os aspectos desse conceito de forma exaustiva também pode ser considerado algo desafiador. À medida que o pensamento computacional se entrelaça com campos como educação, percebe-se que explorar todas as suas dimensões é uma jornada em constante evolução. Portanto, ao introduzir o pensamento computacional, é essencial reconhecer a riqueza de suas oportunidades e escolher focos que se alinhem com os objetivos educacionais e as necessidades do mundo moderno.

É essencial destacar algumas limitações inerentes à proposta apresentada. Uma consideração importante é que as atividades propostas não foram testadas em um ambiente educacional real, o que implica em uma incerteza sobre sua eficácia e capacidade de engajar os alunos. A ausência de testes práticos também pode dificultar a identificação de possíveis obstáculos e a oportunidade de ajustes. Além disso, a abrangência dessa proposta limitou-se de 1º ao 5º ano do ensino básico. Ao restringir o escopo somente até o último ano do Ensino Fundamental I perde-se a oportunidade de consolidar e aprofundar essas habilidades nos anos posteriores, quando os alunos podem estar mais preparados para conceitos mais complexos. Além das limitações mencionadas, essa abordagem pode enfrentar desafios adicionais. A idade dos alunos nesse intervalo pode resultar em diferentes níveis de motivação e engajamento, requerendo estratégias pedagógicas variadas para manter o interesse ao longo do tempo. A rotatividade de alunos pode impactar a consistência e a continuidade das atividades, já que novos alunos que chegam podem ter dificuldade em acompanhar o progresso da turma, enquanto os que saem podem não conseguir concluir a sequência completa de atividades. Isso pode levar a lacunas no aprendizado e dificultar a avaliação justa do desenvolvimento do pensamento computacional ao longo do tempo.

Considerando os desafios e limitações discutidos, há várias direções que podem ser exploradas em trabalhos futuros para aprimorar a abordagem. Primeiramente, realizar testes piloto da abordagem em escolas, coletando dados quantitativos e qualitativos para avaliar sua eficácia, impacto no aprendizado dos alunos e identificar possíveis melhorias.

Explorar a possibilidade de estender a abordagem para níveis educacionais mais avançados, incorporando conceitos mais complexos de pensamento computacional e adaptando as atividades para atender aos requisitos desses anos. É importante também desenvolver estratégias que permitam a inclusão eficaz de novos alunos e oferecer alternativas para aqueles que deixam a escola, garantindo que os alunos possam aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela abordagem, independentemente de sua duração na escola. Por fim, explorar e desenvolver uma plataforma de ensino acessível a educadores e alunos dedicada à sequência de atividades propostas representa uma oportunidade de trabalho futuro promissor. Tal plataforma poderia oferecer uma variedade de recursos e funcionalidades além de possibilidade a coleta e análise de dados.

Em resumo, os trabalhos futuros devem se concentrar em aprimorar, adaptar e expandir a abordagem, considerando as limitações e desafios identificados, visando proporcionar uma experiência educacional enriquecedora e significativa no ensino de pensamento computacional por meio de jogos.

## REFERÊNCIAS

- ABOUT Sudoku Puzzles. 2019. Available from Internet: <<https://www.clarity-media.com/onlinepuzzles/about-sudoku-x-puzzles.php>>.
- ALVES, D. C.; GAIDESKI, G.; JUNIOR, J. M. T. d. C. O uso do tangram para aprendizagem de geometria plana. **Revista Tuiuti: Ciência e Cultura**, 2011.
- AZCARATE, A. G. **TANGRAM MÍNIMO DE BRÜGNER - Juegos y matemáticas**. 2013. Available from Internet: <<https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2013/03/15/tangram-minimo-de-brugner/>>.
- BEDOYA, A. R. **AEE2013 MIDIÃ: Tangram**. 2013. Available from Internet: <<http://aee2013midia.blogspot.com/2013/10/tangram.html>>.
- BELL, T. et al. Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. **The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology**, v. 13, n. 1, p. 20–29, 2009.
- BENEVENUTI, L. C.; SANTOS, R. C. d. O uso do tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática. São Paulo–SP, 2016.
- BNCC. 2018. BNCC - Base Nacional Comum Curricular. Available from Internet: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>.
- BNCC. 2023. BNCC - Base Nacional Comum Curricular. Available from Internet: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>.
- BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1998. 218 p.
- CIEB. **Relatório Guia Edutec - Diagnóstico do Nível de Adoção de Tecnologia nas Escolas Públicas Brasileiras em 2022**. São Paulo: CIEB, 2022. Available from Internet: <<https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-12-Relatorio-Guia-Edutec.pdf>>.
- CIMON, L. **Solving peg solitaire in Python**. 2021. Available from Internet: <<https://chezsoi.org/lucas/blog/solving-peg-solitaire-in-python.html>>.
- COSTA, E. G.; RAIOL, K. C. d. S.; ALMEIDA, A. C. P. C. d. Os jogos educativos no atendimento educacional especializado à pessoa com deficiência intelectual. **VI Congresso Nacional de Educação**, 2019.
- DWECK, C. S. **Mindset: The New Psychology of Success**. New York: Random House, 2006. ISBN 978-1400062751.
- ELKER, F. **Resposta do Teste de Einstein: Resposta do Teste de Einstein**. 2012. Available from Internet: <<http://respostadotestedeeinstein.blogspot.com/2012/03/resposta-do-teste-de-einstein.html>>.

ERICA. **CrissCross - Have Patience! Two Brain-Building Solitaire Board Games**. 2020. Available from Internet: <<https://www.whatdowedoallday.com/solitaire-board-games/>>.

FELGENHAUER, B.; JARVIS, F. Mathematics of sudoku i. 2006. Available from Internet: <<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:122734246>>.

FORMAÇÃO - Ministério da Educação. 2023. Available from Internet: <<http://portal.mec.gov.br/formacao>>.

GALAPAGOS Jogos. Available from Internet: <[https://asmodee.mundogalapagos.com.br/institucional-sobre-nos?\\_ga=2.251037062.1840503842.1694950991-69034197.1693251654](https://asmodee.mundogalapagos.com.br/institucional-sobre-nos?_ga=2.251037062.1840503842.1694950991-69034197.1693251654)>.

GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 1, n. 1, p. 20–20, 2003.

GENOVA, A. C. A. C. B. **Brincando Com Tangram E Origami**. [S.l.]: Global, 1998. 48 p.

GERLACH, W. **Clube do Tabuleiro de Campinas: Sudoku irregular 5x5 colorido - Versão caseira !** 2020. Available from Internet: <<http://clubedotabuleirocampinas.blogspot.com/2020/11/sudoku-irregular-5x5-colorido-versao.html>>.

GUARDA, G. F.; PINTO, S. C. C. d. S. O uso dos jogos digitais educacionais no processo de ensino-aprendizagem com ênfase nas habilidades do pensamento computacional: experiências no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 17, n. 37, p. 1–35, 2021.

HEPTALPHA, parece simples, mas é um jogo desafiador. 2020. Available from Internet: <<https://ludosofia.com.br/arqueologia/heptalpha-parece-simples-mas-e-um-jogo-desafiador/>>.

JALES, L. F. A. **BATALHA DE MENTES: O PROBLEMA DAS 8 DAMAS**. 2020. Available from Internet: <<https://batalhadementes.blogspot.com/2020/08/em-construcao.html>>.

JOGOTANGRAM - Racha Cuca. Available from Internet: <<https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/>>.

JORNAL Correio | CORREIO encarta revista Coquetel na edição desta quinta (11). 2019. Available from Internet: <<https://www.correio24horas.com.br/correio24horas/entretenimento/correio-encarta-revista-coquetel-na-edicao-desta-quinta-11-0719>>.

KALELIOGLU, F.; GULBAHAR, Y.; KUKUL, V. A framework for computational thinking based on a systematic research review. **Baltic Journal of Modern Computing**, v. 4, p. 583–596, 05 2016.

KANZLER, C. O.; KIECKHOEFEL, L. Quais as habilidades adquiridas na prática do xadrez? **Revista Húmus**, v. 9, n. 26, 2019. Available from Internet: <<http://cajapio.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/11263>>.

KILHIAN, K. **Sudoku Circular para imprimir | O Baricentro da Mente**. 2021. Available from Internet: <<https://www.obaricentrodamente.com/2021/12/sudoku-circular-para-imprimir.html>>.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, v. 12, n. 22, p. 105–128, 1994. Available from Internet: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10745>>.

KLOPFER, E. et al. Using the technology of today in the classroom today: The instructional power of digital games, social networking, simulations and how teachers can leverage them. **The Education Arcade**, v. 1, n. 2009, p. 20, 2009.

KUMAR, R. **Fun With Sudoku Series Main Page**. 2020. Available from Internet: <<https://www.funwithpuzzles.com/2014/06/fun-with-sudoku-league.html>>.

LADERE, C. **Cursos e Jogo - Sudoku**. 2019. Available from Internet: <<http://acilianesaladerecursos.blogspot.com/2019/06/jogo-sudoku.html>>.

LAIS. **Atividades com Tangram que podem ser realizadas em sala de aula**. 2017. Available from Internet: <<https://bau-de-atividades.com/atividades-com-tangram-em-sala-de-aula/>>.

LIMA, J. d. C. et al. **Jogos de Boole**. 2017. Available from Internet: <<https://sites.unipampa.edu.br/pibid2014/files/2013/01/jogos-de-boole-pptx-siepe.pdf>>.

LUCKESI, C. Estados de consciência e atividades lúdicas. **Educação e Ludicidade. Salvador: UFBA**, p. 11–20, 2004.

MAJURI, J.; KOIVISTO, J.; HAMARI, J. Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In: . [S.l.: s.n.], 2018.

MANCALA | Mancala World | Fandom. 2023. Available from Internet: <<https://mancala.fandom.com/wiki/Mancala>>.

MANCALA – Wikipédia, a enciclopédia livre. 2022. Available from Internet: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Mancala>>.

MATHINENGLISH. **Printable Sudoku puzzles at beginners level for smaller and bigger kids**. Available from Internet: <<https://www.mathinenglish.com/puzzlessudoku.php>>.

MELLO, P. M.; MELLO, D. A. **Jogos Boole**. S/D. Available from Internet: <<https://jogosboole.com.br/>>.

MICHAELIS: Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. 2023. Available from Internet: <<https://michaelis.uol.com.br/>>.

MOREIRA, A. P.; BROCKINGTON, W. d. C. S. E. e. G.; NEUROEDUCAÇÃO, d. r. **Brincadeiras são fundamentais para o desenvolvimento da criança - RFM Editores**. 2018. Available from Internet: <<https://revistaeducacao.com.br/2018/04/04/brincadeira-fundamental-desenvolvimento-crianca/>>.

NICOLAU, M. **Pentalpha, um jogo de 3 mil anos que serve à teoria matemática dos grafos**. 2020. Available from Internet: <<https://ludosofia.com.br/arqueologia/pentalpha-um-jogo-de-3-mil-anos-que-serve-a-teoria-matematica-dos-grafos/>>.

NICOLAU, M. **Ludoaprendizagem desplugada: pensamento computacional com jogos de tabuleiro no ensino fundamental**. João Pessoa: Ideia, 2021. 79 p. Ilustrações.

PALMA, M. O desenvolvimento de habilidades motoras e o engajamento de crianças pré-escolares em diferentes contextos de jogo. **Tese (Doutorado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008**.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas**. Brighton: Harvester Press, 1980.

PENA, M. **\*\* Maria Reciclona \*\*: "RESTA UM": DESAFIE SEU RACIOCÍNIO COM ESTA VERSÃO RECICLADA**. 2015. Available from Internet: <<http://mariareciclona.blogspot.com/2015/06/resta-um-desafie-seu-raciocinio-com.html>>.

PERES, A. P. d. S. et al. Jogos e brincadeiras nas práticas pedagógicas: a concepção docente sobre a ludicidade no contexto da educação infantil.

PIAGET, J. **O Raciocínio na Criança**. Rio de Janeiro: Record, 1967.

PIAGET, J. **The development of thought: Equilibration of cognitive structures**. New York: Viking Press, 1977.

PRENSKY, M. Digital game-based learning. **McGraw-Hill, New York**, v. 1, 01 2001.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, 2001.

RAFFA, I. **Tangram para imprimir**. 2016. Available from Internet: <<https://www.espacoeducar.net/2016/05/>>.

REGRAS do sudoku. 2018. Available from Internet: <<https://sudoku.com/br/regras-do-sudoku/>>.

REIS, R. et al. Relato de experiência sobre o uso da computação desplugada associada a uma teoria de aprendizagem colaborativa. In: **Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2018. p. 166–175. ISSN 0000-0000. Available from Internet: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/14328>>.

REPÚBLICA, B. S. de Direitos Humanos da Presidência da. **Caderno de Educação em Direitos Humanos. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais**. 2013. Available from Internet: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=32131-educacao-dh-diretrizesnacionaispdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=32131-educacao-dh-diretrizesnacionaispdf&Itemid=30192)>.

RESTA-UM - Resta um – Wikipédia, a enciclopédia livre. Available from Internet: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Resta\\_um#/media/Ficheiro:Resta-um.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Resta_um#/media/Ficheiro:Resta-um.jpg)>.

RIBAS, N. L. **Jogos de Tabuleiros Movimentando a Escola**. Dissertation (Master) — UFRGS, 2019.

RIBEIRO, A. G. **Sudoku. Sudoku: O quebra-cabeça japonês - Escola Kids**. 2014. Available from Internet: <<https://escolakids.uol.com.br/matematica/sudoku.htm>>.

RIBEIRO, L. et al. **Diretrizes da SBC para Ensino de Computação na Educação Básica**. [S.l.], 2019.

RILEY, P.; TAALMAN, L. **Brainfreeze Puzzles: Irregular**. Available from Internet: <<https://brainfreezepuzzles.com/irregular.html>>.

RODRIGUES, S. d. S. **Computação desplugada no ensino fundamental i: uma experiência metodológica numa escola pública na Paraíba**. 2017.

SANTOS, C. P. dos; NETO, J. P.; SILVA, J. N. **Pitágoras + Pentalfa**. [S.l.]: Edimpresa, 2007. Impressão e Acabamento: Norprint. ISBN 978-989612270-6.

SANTOS, C. R. d.; MARTINS, O. J. B. **A importância dos jogos na educação infantil**. julho 2017. Artigo publicado.

SANTOS, N. S. dos et al. **Uma contribuição na inserção da computação nas escolas rurais por meio de computação desplugada**. p. 145–153, abril 2023.

SANTOS, R. P. d. **A matemática por trás do sudoku, um estudo de caso em análise combinatória**. novembro 2017.

SBC. 2017. Available from Internet: <<https://www.sbc.org.br/images/ComputacaoEducacaoBasica-versaofinal-julho2017.pdf>>.

SBC. 2019. Available from Internet: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>>.

SBC. 2021. Available from Internet: <<https://www.sbc.org.br/duvidas-frequentes>>.

SBC, S. B. de C. **Computação na BNCC: Uma conversa de professor para professor**. 2022. Vídeo do YouTube. Available from Internet: <[https://www.youtube.com/watch?v=IHivaTAoizI&t=529s&ab\\_channel=SociedadeBrasileiradeComputa%C3%A7%C3%A3o](https://www.youtube.com/watch?v=IHivaTAoizI&t=529s&ab_channel=SociedadeBrasileiradeComputa%C3%A7%C3%A3o)>.

SENATE - Wikipedia. 2023. Available from Internet: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Senate>>.

SILVA, D. E. d.; SOBRINHO, M. d. S.; VALENTIM, N. M. **Educação 4.0: um estudo de caso com atividades de computação desplugada na amazônia brasileira**. **Anais do Computer on the Beach**, v. 11, n. 1, p. 141–147, 2020.

SOUSA, R. V. et al. **Ensinando e aprendendo conceitos sobre ciência da computação sem o uso do computador: Computação unplugged!!! Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 1, n. 1, 2011.

SOUZA, E. R. et al. **A Matemática das sete peças do Tangram**. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: IME – USP, 1997.

SUDOKU – Wikipédia, a enciclopédia livre. 2023. Available from Internet: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sudoku>>.

TABOADA, N. G. **A implementação de jogos de regras no cotidiano escolar como forma de estimulação das funções executivas**. Dissertation (Dissertação de Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, outubro 2009. Available from Internet: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92832>>.

TURNER, B. **Mathematician cracks 150-year-old chess problem | Live Science**. 2022. Available from Internet: <<https://www.livescience.com/150-year-chess-problem-solved>>.

VICARI, R. M.; MOREIRA, ; MENEZES, P. B. **Pensamento Computacional – Revisão Bibliográfica – Versão 02**. 2018. Desenvolvido no âmbito do Projeto UFRGS/MEC TED 676559/SAIFI – Avaliação de Tecnologias Educacionais com a participação direta de: Rosa Maria Vicari Álvaro Moreira Paulo Blauth Menezes com a colaboração de (em ordem alfabética): Crediné Silva de Menezes Daltro Nunes Maria Aparecida C. Livi.

WEISS, L. **Brinquedos e Engocas: Atividades Lúdicas com Sucata**. [S.l.]: Scipione, 1993.

WILSON, R. E.; RIBAS, S. G. Estudo da aplicabilidade do projeto unplugged com crianças especiais. In: **Anais do Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação**. [S.l.: s.n.], 2014. p. 247–254.

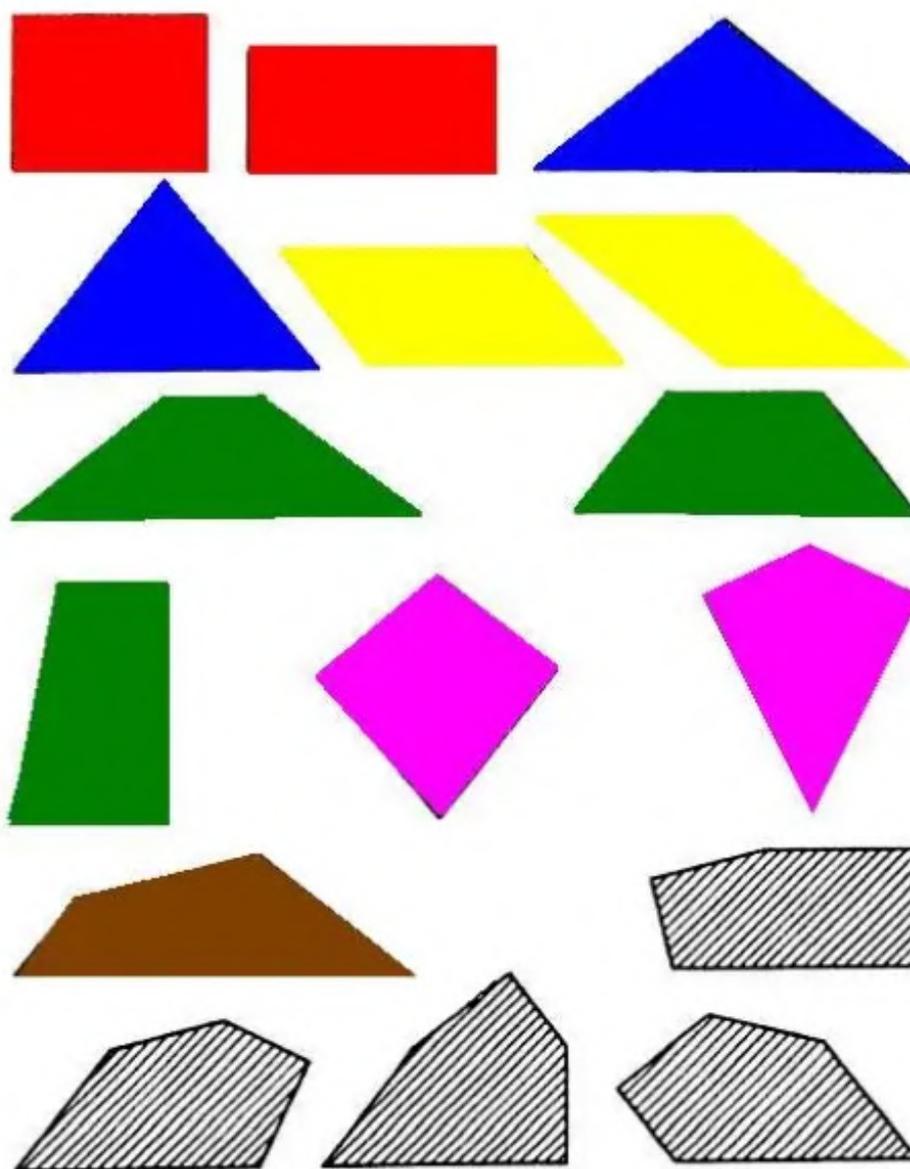
WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 13, March 2006.

WING, J. M. **Computational Thinking with Jeannette Wing**. 2014. Columbia Journalism School.

**ANEXO A — TANGRAM**

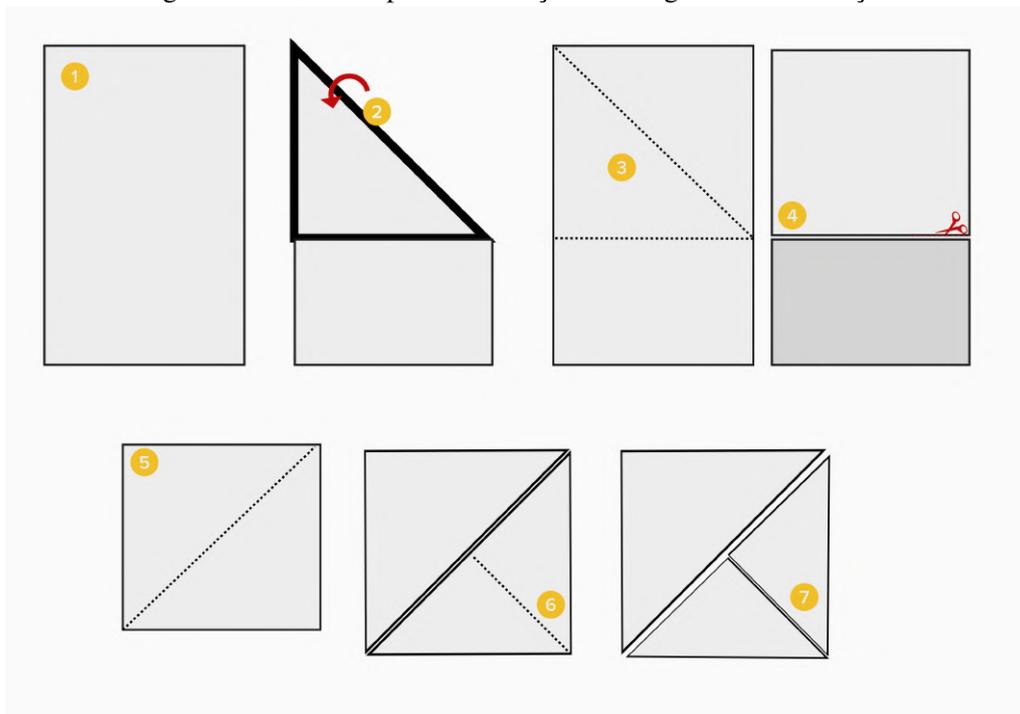
- O Tangram mínimo de Brugner possui 16 soluções que usam todas as peças, sendo elas: Dois retângulos, dois triângulos, duas pipas, dois paralelogramos, dois trapézios isósceles, um trapézio reto, qualquer quadrilátero e quatro pentágonos

Figura A.1 – Possível Soluções para o Tangram Mínimo de Brugner



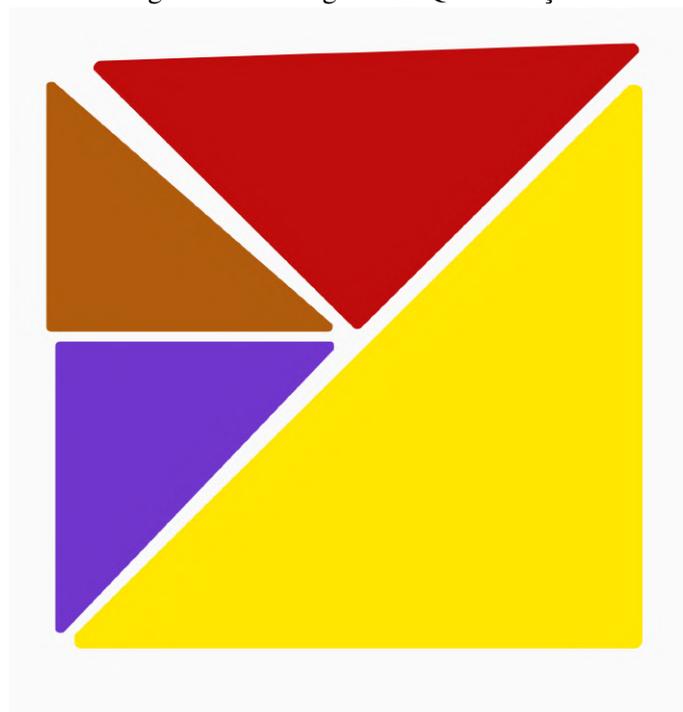
Fonte: (AZCARATE, 2013)

Figura A.2 – Dobras para Construção do Tangram de Três Peças.



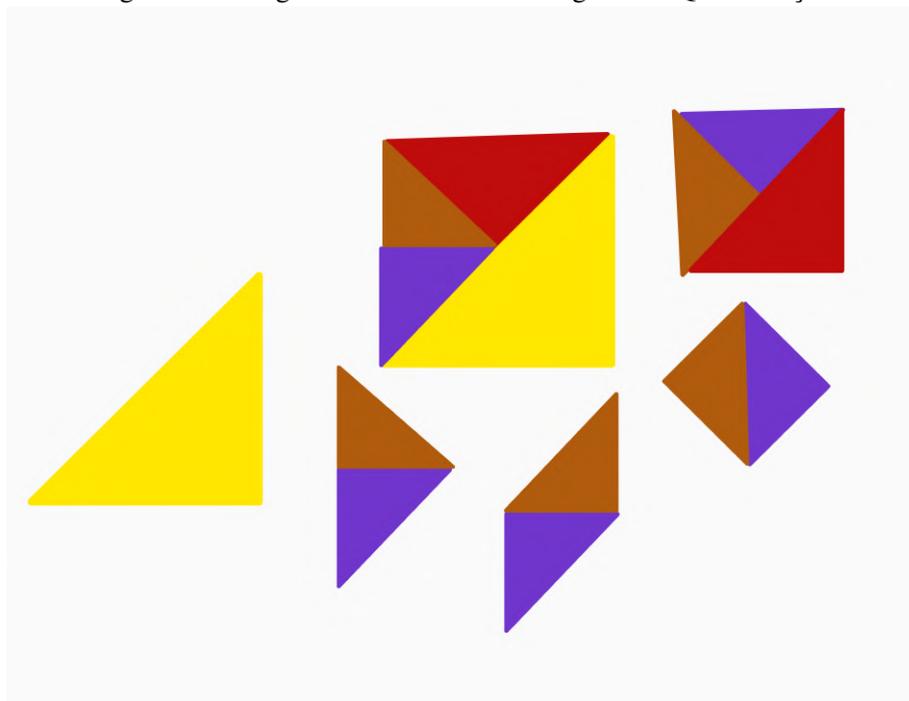
Fonte: Próprio Autor

Figura A.3 – Tangram de Quatro Peças



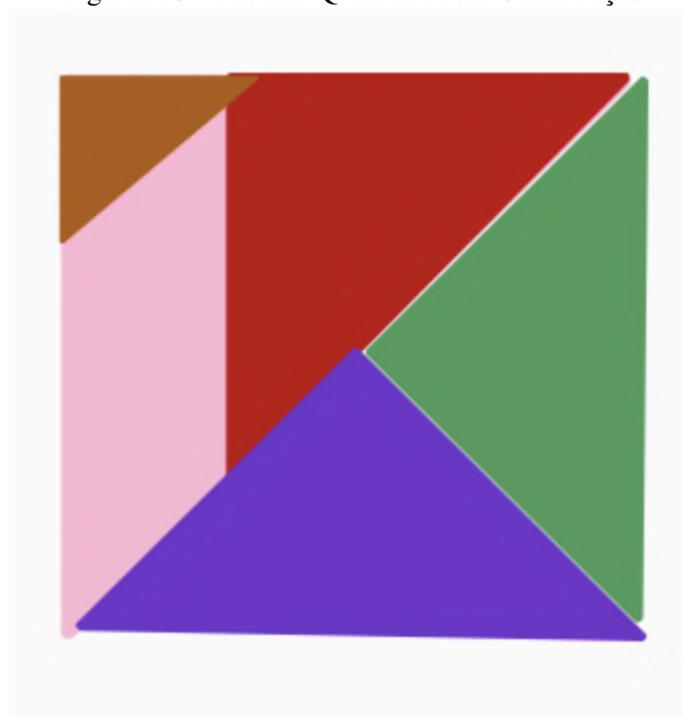
Fonte: Próprio Autor

Figura A.4 – Figuras Geradas com o Tangram de Quatro Peças



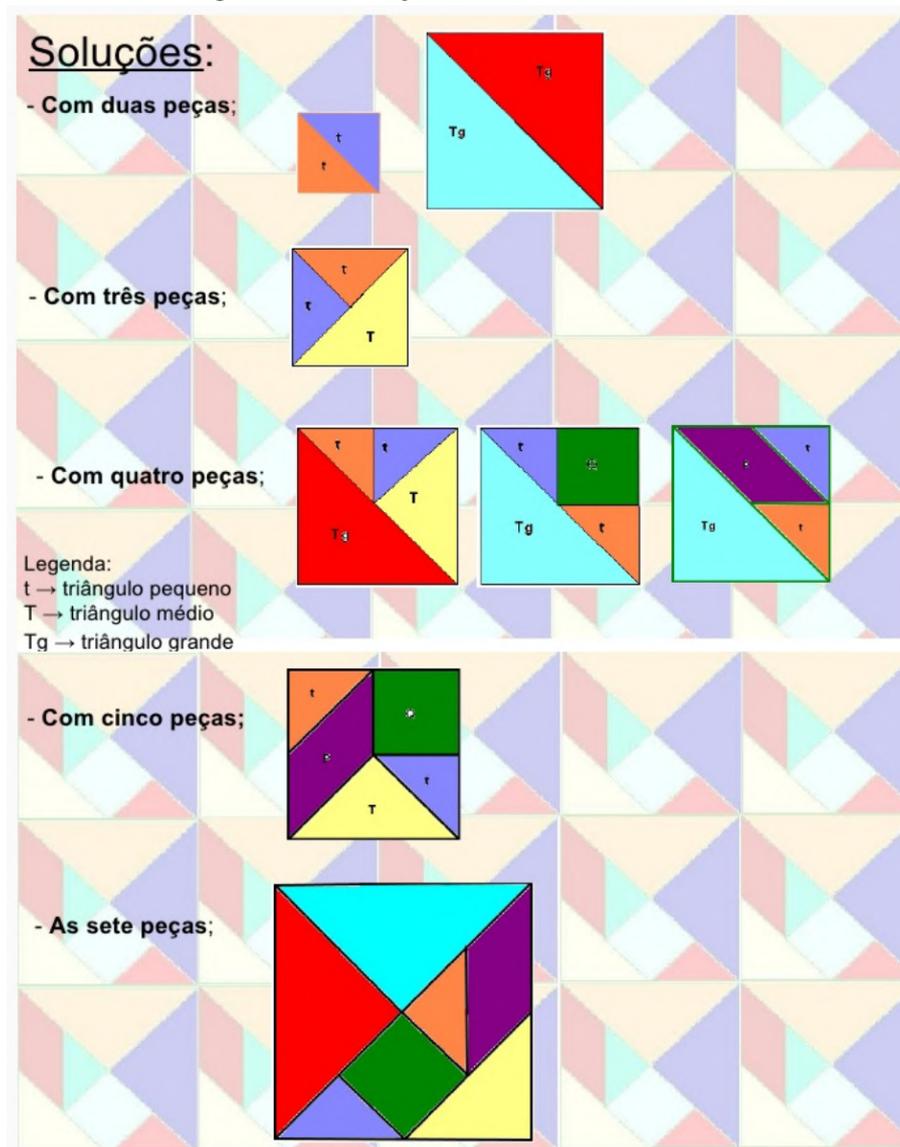
Fonte: Próprio Autor

Figura A.5 – Modelo Quadrado com Cinco Peças



Fonte: Próprio Autor

Figura A.6 – Soluções Para os Oito Quadrados



Site (LAIS, 2017)

## ANEXO B — SUDOKU

Figura B.1 – Exemplo do Sudoku Feito de Recortes

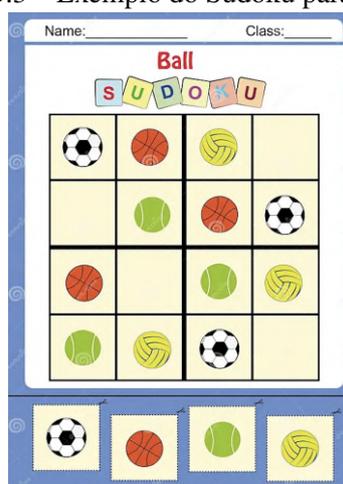


Fontes: (GERLACH, 2020)

Figura B.2 – Exemplo do Sudoku Feito Artesanalmente

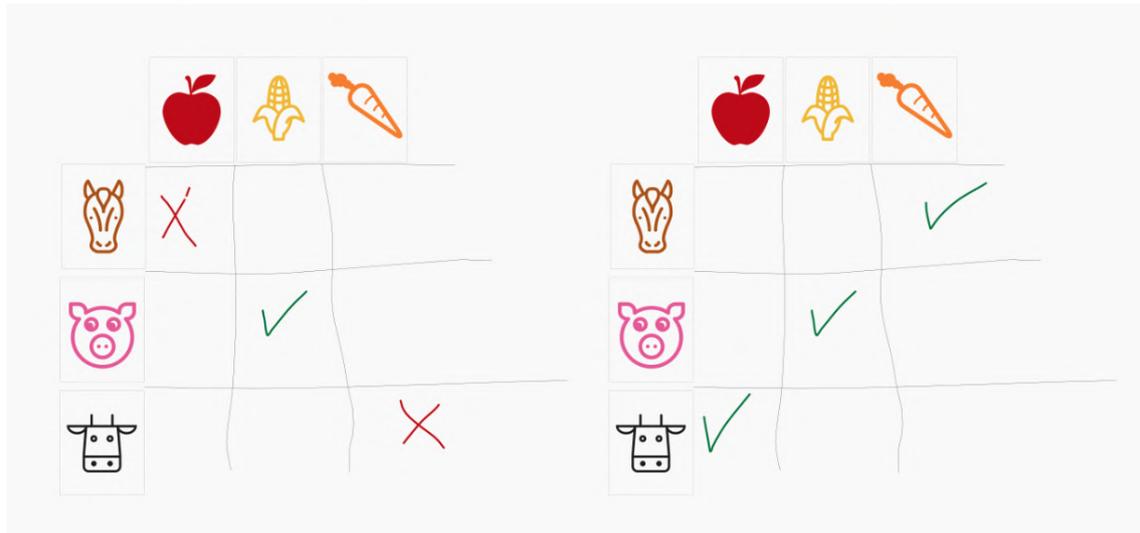


Figura B.3 – Exemplo do Sudoku para Imprimir



### ANEXO C — ENIGMAS DE EINSTEIN

Figura C.1 – Soluções Para o Problema da Atividade Um - Primeiro Ano



Próprio Autor

Figura C.2 – Jogo Mobile para Desafios de Einstein

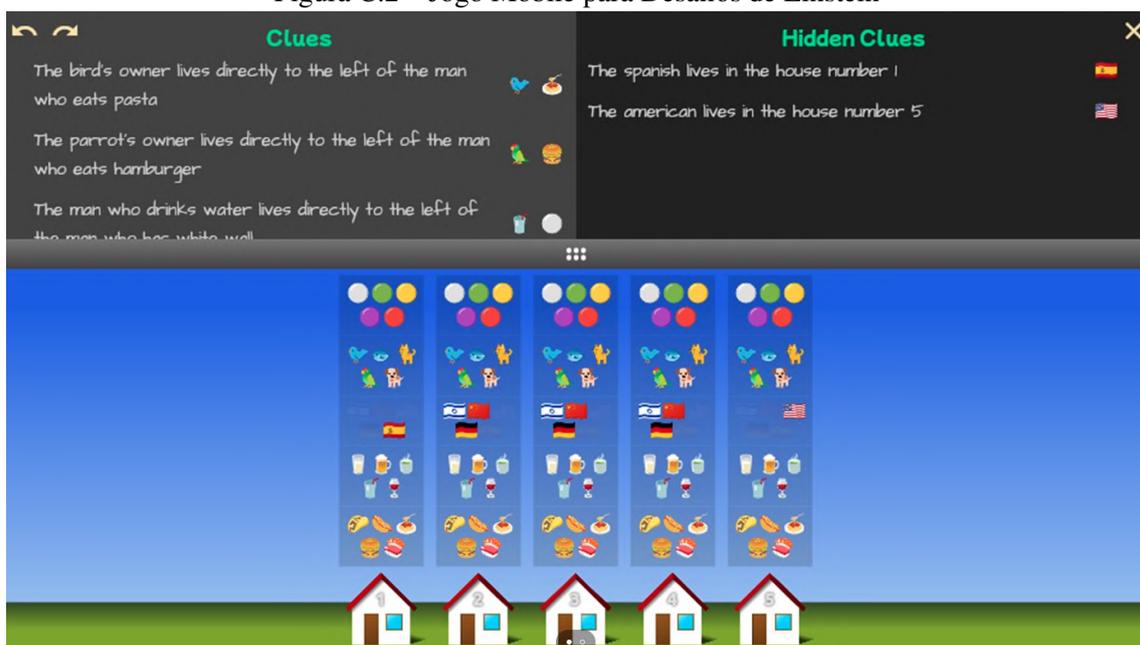
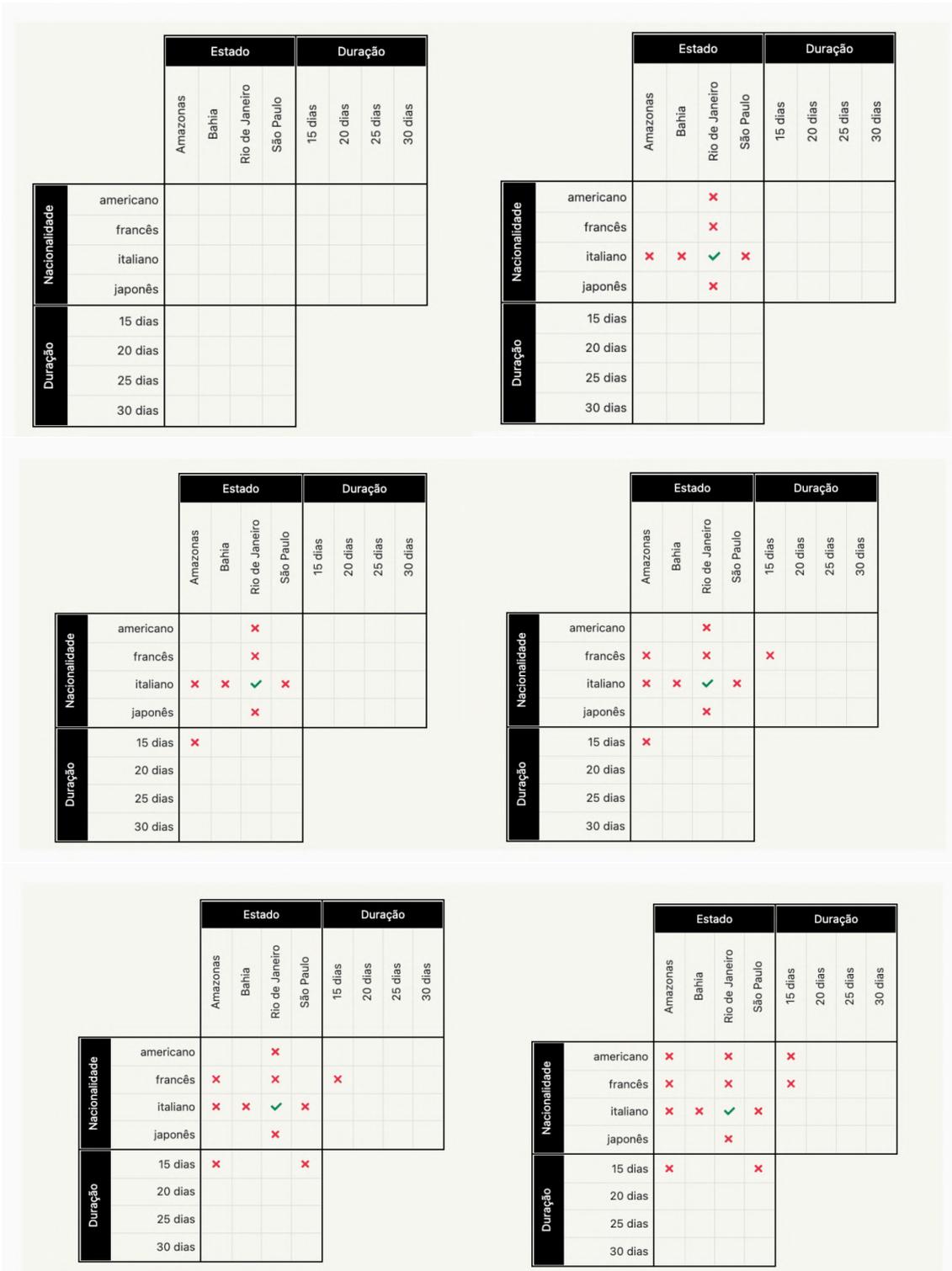


Figura C.3 – Tabela de Possibilidades do Desafio Proposto Para o Quarto Ano



		Estado				Duração			
		Amazonas	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	15 dias	20 dias	25 dias	30 dias
Nacionalidade	americano	X		X		X			
	francês	X		X		X			
	italiano	X	X	✓	X				
	japonês	✓	X	X	X	X			
Duração	15 dias	X			X				
	20 dias								
	25 dias								
	30 dias								

		Estado				Duração			
		Amazonas	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	15 dias	20 dias	25 dias	30 dias
Nacionalidade	americano	X		X		X			
	francês	X		X		X			
	italiano	X	X	✓	X	✓	X	X	X
	japonês	✓	X	X	X	X			
Duração	15 dias	X			X				
	20 dias								
	25 dias								
	30 dias								

		Estado				Duração			
		Amazonas	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	15 dias	20 dias	25 dias	30 dias
Nacionalidade	americano	X		X		X			
	francês	X		X		X			
	italiano	X	X	✓	X	✓	X	X	X
	japonês	✓	X	X	X	X			
Duração	15 dias	X	X	✓	X				
	20 dias			X					
	25 dias			X					
	30 dias			X					

		Estado				Duração			
		Amazonas	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	15 dias	20 dias	25 dias	30 dias
Nacionalidade	americano	X		X		X	X		
	francês	X		X		X	X		
	italiano	X	X	✓	X	✓	X	X	X
	japonês	✓	X	X	X	X	✓	X	X
Duração	15 dias	X	X	✓	X				
	20 dias	✓	X	X	X				
	25 dias	X		X					
	30 dias	X		X					

		Estado				Duração			
		Amazonas	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	15 dias	20 dias	25 dias	30 dias
Nacionalidade	americano	X		X		X	X		
	francês	X		X		X	X		
	italiano	X	X	✓	X	✓	X	X	X
	japonês	✓	X	X	X	X	✓	X	X
Duração	15 dias	X	X	✓	X				
	20 dias	✓	X	X	X				
	25 dias	X	✓	X	X				
	30 dias	X	X	X	✓				

		Estado				Duração			
		Amazonas	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	15 dias	20 dias	25 dias	30 dias
Nacionalidade	americano	X	✓	X	X	X	X	X	✓
	francês	X	X	X	✓	X	X	✓	X
	italiano	X	X	✓	X	✓	X	X	X
	japonês	✓	X	X	X	X	✓	X	X
Duração	15 dias	X	X	✓	X				
	20 dias	✓	X	X	X				
	25 dias	X	✓	X	X				
	30 dias	X	X	X	✓				

Fontes: Próprio Autor - Construído Utilizando o Site Geniol

Figura C.4 – Primeira Etapa da Solução

					
<b>Cor</b>		azul			
<b>Nacionalidade</b>	norueguês				
<b>Bebida</b>			leite		
<b>Transporte</b>					
<b>Animal</b>					

Fonte: Próprio Autor

Figura C.5 – Segunda Etapa da Solução

					
<b>Cor</b>	amarela	azul	vermelha	verde	preta
<b>Nacionalidade</b>	norueguês		inglês		
<b>Bebida</b>			leite	café	
<b>Transporte</b>	carro				
<b>Animal</b>		cavalos			

Fonte: Próprio Autor

Figura C.6 – Terceira Etapa da Solução

					
<b>Cor</b>	amarela	azul	vermelha	verde	preta
<b>Nacionalidade</b>	norueguês	dinamarquês / alemão	inglês	dinamarquês / alemão/sueco	
<b>Bebida</b>	agua	agua / chá/ suco	leite	café	agua/suco/chá
<b>Transporte</b>	carro	moto/avião/bicicleta	moto/navio	moto/avião/bicicleta	moto/avião/bicicleta/navio
<b>Animal</b>	gatos	cavalos	gato/pássaro	gato/pássaro/cachorro	gato/pássaro/cachorro

Fonte: Próprio Autor

## ANEXO D — DESAFIOS DE TABULEIRO

Figura D.1 – Exemplo do Tabuleiro do Jogo Mancala



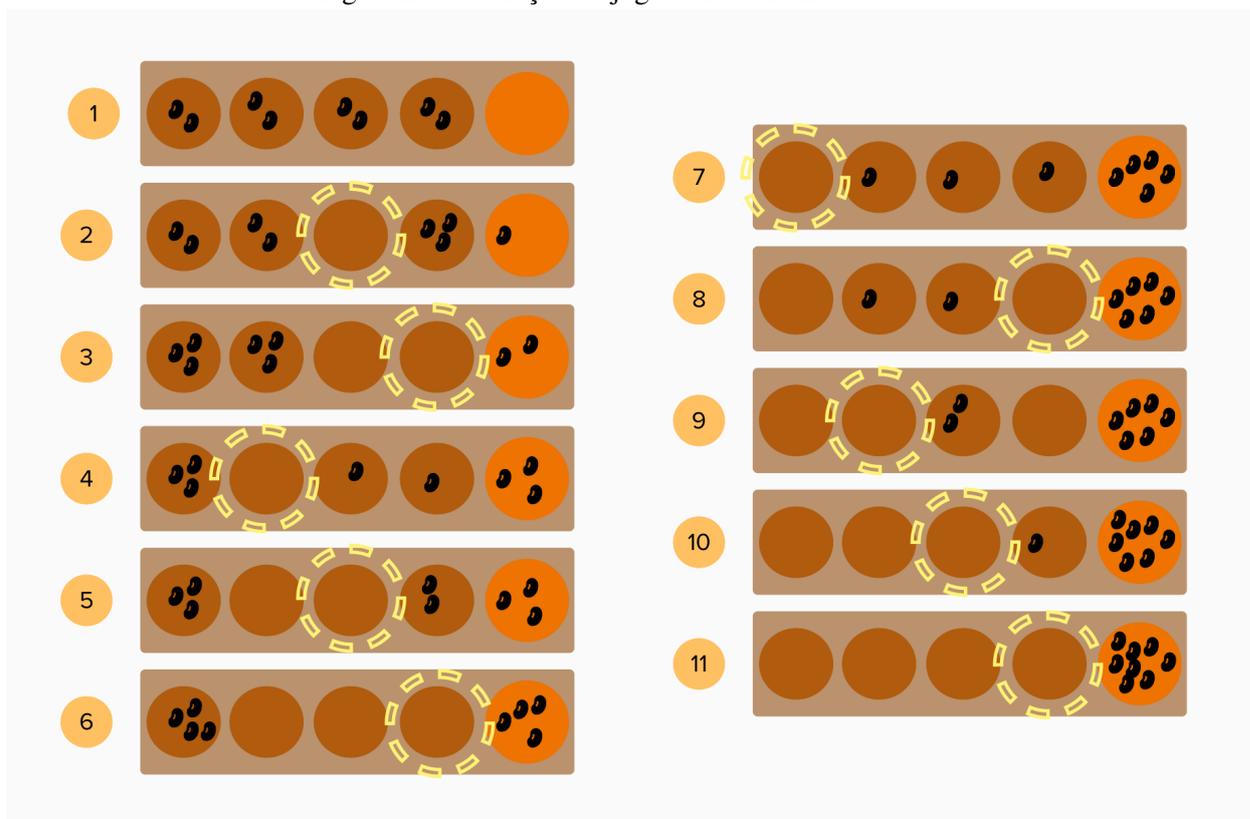
Fonte: (MANCALA..., 2022)

Figura D.2 – Exemplo do Tabuleiro do Jogo Senete



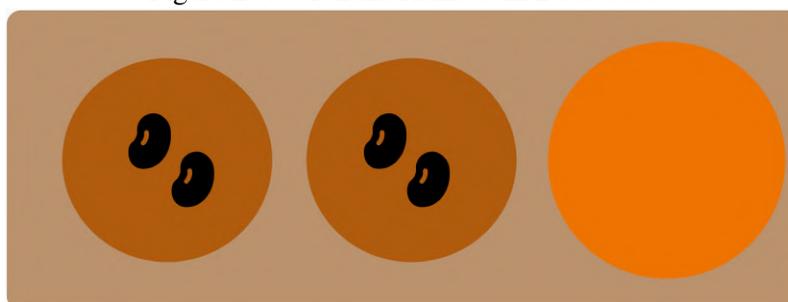
Fonte: (SENATE..., 2023)

Figura D.3 – Solução do jogo Tchuka Ruma



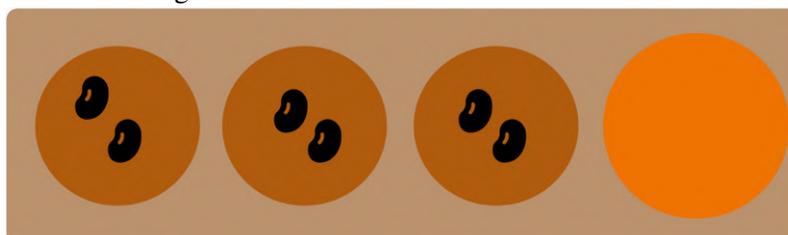
Fonte: Próprio Autor

Figura D.4 – Tchuka Ruma com Duas Casa



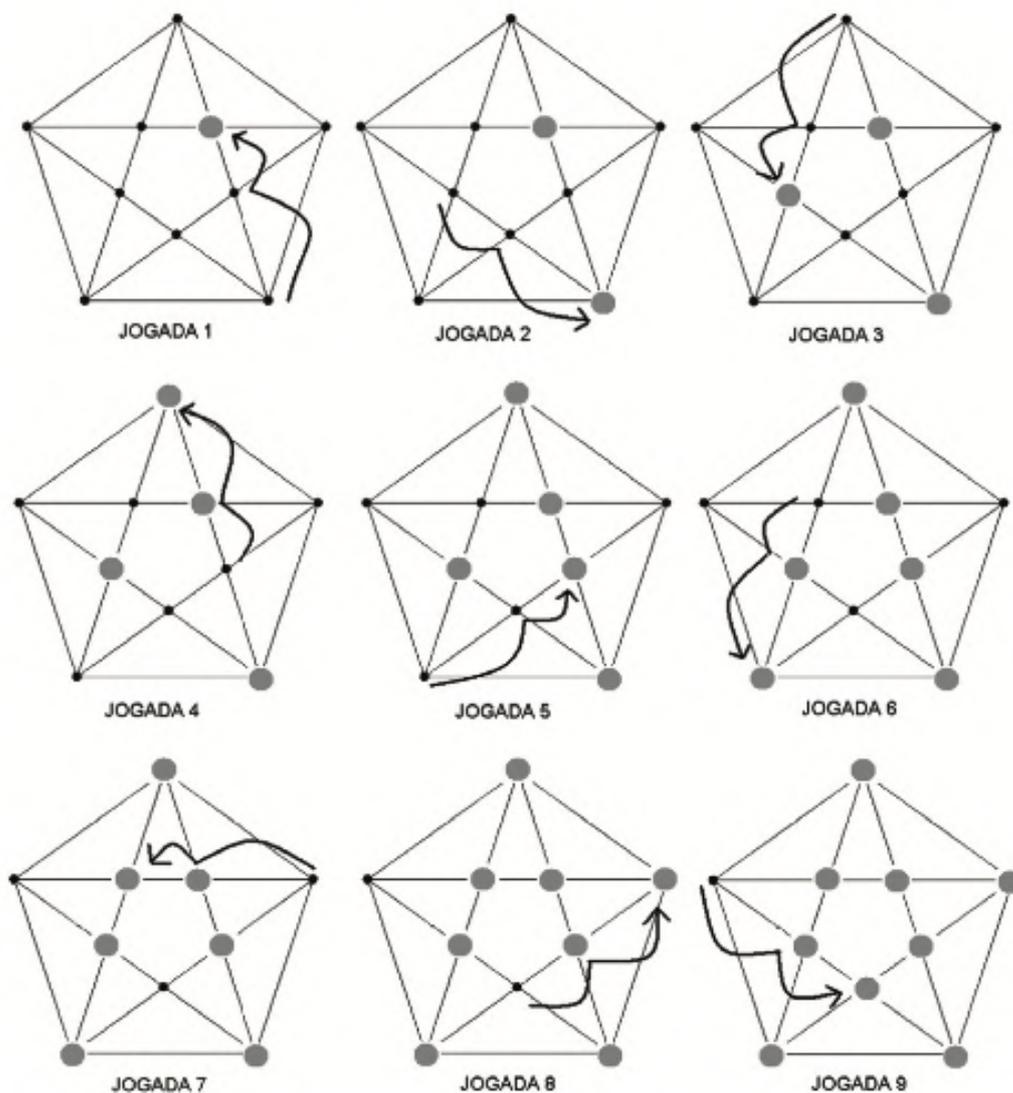
Fonte: Próprio Autor

Figura D.5 – Tchuka Ruma Com Três Casa



Fonte: Próprio Autor

Figura D.6 – Solução do Pentalfa



Fonte: (NICOLAU, 2021)

Para realizar o desafio de Pentalfa, a peça deve entrar por uma casa qualquer, realizando a contagem sequencial de 1, 2 e 3 (pontilhado vermelho). A peça seguinte parte de uma casa vazia, contanto que a contagem de 3 termine na primeira casa da entrada da peça anterior e que está vazia (pontilhado azul). A terceira peça inicia-se, do mesmo modo, numa casa vazia e segue até a primeira casa por onde a segunda peça havia entrado (pontilhado verde). (NICOLAU, 2021)