



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL**

VALÉRIA DOS SANTOS BATISTA

**UM JOGO INTERATIVO COMO RECURSO EDUCACIONAL PARA
O ENSINO DE CONJUNTOS**

JUAZEIRO DO NORTE

2025

VALÉRIA DOS SANTOS BATISTA

UM JOGO INTERATIVO COMO RECURSO EDUCACIONAL PARA O
ENSINO DE CONJUNTOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadores: Valdinês Leite de Sousa Júnior
Erica Boizan Batista

JUAZEIRO DO NORTE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

B334j Batista, Valéria dos Santos.
Um jogo interativo como recurso educacional para o ensino de conjuntos/ Valéria dos Santos Batista. – 2025.
68 p. (Inclui bibliografia, p.43-44).

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Juazeiro do Norte, 2025.

Orientadores: Prof. Dr. Valdinês Leite de Sousa Júnior; Prof^a. Dra. Erica Boizan Batista.

1. Educação Matemática. 2. Teoria dos Conjuntos. 3. Georg Cantor (1845-1918). 4. Jogos didáticos. 5. BNCC. 6. Ludicidade. I. Sousa Júnior, Valdinês Leite de - orientador. II. Batista, Erica Boizan - orientadora. III. Título.

CDD 372.1397

Bibliotecário: João Bosco Dumont do Nascimento – CRB 3/1355


VALÉRIA DOS SANTOS BATISTA

UM JOGO INTERATIVO COMO RECURSO EDUCACIONAL PARA O
ENSINO DE CONJUNTOS


Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 20 de agosto de 2025.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **VALDINES LEITE DE SOUSA JUNIOR**
Data: 29/09/2025 20:16:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Valdinês Leite de Sousa Júnior
UFCA

Documento assinado digitalmente
 **GABRIELA FASOLO PIVARO**
Data: 02/10/2025 23:49:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^ª. Dr^ª. Gabriela Fasolo Pivaro
EEPCBMA

Documento assinado digitalmente
 **GLAUBER MARCIO SILVEIRA PEREIRA**
Data: 02/10/2025 20:21:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Glauber Márcio Silveira Pereira
UNINASSAU

Documento assinado digitalmente
 **STEVE DA SILVA VICENTIM**
Data: 03/10/2025 12:53:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Steve da Silva Vicentim
UFCA

Dedico esta dissertação à minha família, pelo apoio incondicional ao longo da minha trajetória, especialmente à minha querida mãe, Aurineide, que, mesmo ausente fisicamente, segue sendo minha maior inspiração. Sua fé, dedicação e amor incondicional me acompanham em cada passo. Esta conquista é, acima de tudo, para você, mainha. Com eterna gratidão, saudade e amor.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus por me dar saúde, forças físicas e emocionais e não me desamparar em nenhum momento. Agradeço por Sua presença constante em minha vida.

Ao meu esposo Tiago, por todo incentivo, apoio e paciência durante essa jornada. Sua presença constante foi essencial nos momentos de desafio e conquista.

Aos meus filhos Sara e Arthur, que são minha maior fonte de inspiração e motivação. Vocês são a razão pela qual eu continuo a lutar e me esforçar para ser a melhor versão de mim mesma. Saibam que tudo que me dedico a fazer é sempre pra vocês e por vocês. Amo-os incondicionalmente.

A minha mãe Aurineide (*in memoriam*), que sempre me incentivou com muito amor a não desistir dos meus sonhos e sempre buscar uma vida melhor através dos estudos.

Ao meu pai Severino que desde criança, sempre acreditou em mim e independente das dificuldades que passamos não deixava faltar amor, comida e os estudos pra mim e meu irmão sempre foram uma prioridade.

Ao meu irmão Rômulo que sempre me apoiou e incentivou às minhas conquistas, minha gratidão.

Aos meus familiares, meu sogro, sogra, cunhadas, concunhados, sobrinhos por afinidade, que sempre estiveram próximos a mim me incentivando com palavras de força, carinho e orgulho, me fizeram crescer, lutar e não desistir de meus sonhos. Todos sabem da importância que cada um tem na minha vida!

Aos meus amigos de longas datas e aos que cruzaram meu caminho nesse período, muito obrigada! Vocês contribuíram de uma forma ou de outra, mas saibam que as palavras de incentivo e carinho que direcionaram a mim me fizeram prosseguir firme nesse caminho.

Aos meus colegas do PROFMAT por sempre manterem uma sala de aula unida, cooperativa, agradável e de muita cumplicidade. A amizade de vocês levo pra vida.

Quero agradecer ao meu orientador querido Valdinês pela disponibilidade, incentivo, ajuda, correções e dicas nessa desafio pessoal que foi a construção desse trabalho de conclusão de curso. Muito grata por tudo!

De forma geral, quero agradecer a todos meus professores da Universidade Federal do Cariri (UFCA) por todos os ensinamentos, paciência, compreensão e incentivo que disponibilizaram a mim e a nossa turma. Gratidão!

Aos meus colegas de trabalho da EEMTI Presidente Geisel (Polivalente), especialmente meus amigos Rodrigo, Mônica e Jamerson que sempre me apoiaram, motivaram e inspiraram a concluir essa etapa. A vocês, o meu muito obrigada! Tenho orgulho de tê-los como amigos.

Ao meu diretor escolar e amigo Dieferson por sempre me compreender e apoiar me ajudando no que foi possível para que eu conseguisse concluir esse curso. Gratidão!

Este trabalho foi realizado com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Ensino Superior (CAPES), no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) da Universidade Federal do Cariri.

RESUMO

O ensino de Matemática na Educação Básica exige metodologias que promovam a compreensão significativa dos conteúdos e favoreçam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da participação ativa dos estudantes. Nessa perspectiva, esta dissertação aborda o ensino do conteúdo de conjuntos na 1ª série do Ensino Médio, com base nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), articulando fundamentos teóricos e propostas didáticas. O trabalho tem início com uma contextualização histórica da Teoria dos Conjuntos, destacando a contribuição essencial de Georg Cantor, considerado o criador dessa teoria, cujos conceitos — como pertinência, subconjuntos, conjunto universo, interseção, união e conjuntos infinitos — foram fundamentais para a estruturação da Matemática contemporânea. Em seguida, são apresentados os conteúdos específicos abordados no Ensino Médio, com foco nos conhecimentos e habilidades previstos para essa etapa escolar. O trabalho também explora o papel dos jogos no ensino da Matemática, à luz de estudos que defendem o uso de práticas lúdicas como estratégias para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e eficaz. Nesse contexto, propõe-se um jogo de tabuleiro e cartas desenvolvido como recurso didático para reforçar o estudo dos conjuntos. O jogo é descrito em detalhes, com suas regras, objetivos pedagógicos e orientações para aplicação em sala de aula. Além disso, é apresentado um recurso avaliativo complementar, que visa apoiar a análise da aprendizagem dos estudantes a partir da utilização do jogo. A proposta destaca-se como uma alternativa inovadora e alinhada às orientações curriculares, reafirmando o potencial dos jogos como instrumentos eficazes no ensino da Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Teoria dos Conjuntos. Georg Cantor. jogos didáticos. BNCC. ludicidade.

ABSTRACT

Mathematics education in Basic Education requires methodologies that promote meaningful understanding of content and foster the development of logical reasoning, autonomy, and active student participation. From this perspective, this dissertation addresses the teaching of set theory content in the first year of Brazilian high school, based on the guidelines of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC), by articulating theoretical foundations with didactic proposals. The study begins with a historical overview of Set Theory, highlighting the essential contribution of Georg Cantor, regarded as the founder of this theory, whose concepts—such as membership, subsets, universal set, intersection, union, and infinite sets—were fundamental to the structure of modern mathematics. The dissertation then presents the specific curricular content taught at this stage of schooling, focusing on the knowledge and skills expected for high school students. It also explores the role of games in mathematics education, based on studies that advocate the use of playful strategies to make learning more engaging and effective. In this context, a board and card game is proposed as a didactic resource to support the study of set theory. The game is described in detail, including its rules, pedagogical objectives, and suggestions for classroom implementation. Furthermore, an evaluative tool is presented to assist in assessing students' learning outcomes resulting from the use of the game. The proposal stands out as an innovative and curriculum-aligned alternative, reaffirming the potential of games as effective tools in mathematics teaching.

Keywords: Mathematics Education. Set Theory. Georg Cantor. educational games. BNCC. playfulness.

Sumário

Lista de Figuras	xii
1 Introdução	1
2 Conjuntos	4
2.1 Definição de Conjuntos	4
2.2 Representação de um conjunto	5
2.3 Igualdade de Conjuntos	6
2.4 Conjunto Unitário	6
2.5 Conjunto Vazio	7
2.6 Conjunto Finito e Conjunto Infinito	7
2.7 Conjunto Universo	7
2.8 Subconjunto e relação de inclusão	8
2.8.1 Propriedades da inclusão	9
2.9 Conjunto das partes	9
2.10 Operações entre conjuntos	9
2.10.1 União de Conjuntos	9
2.10.2 Interseção de Conjuntos	10
2.10.3 Diferença de Conjuntos	11
2.10.4 Conjunto Complementar	13
2.10.5 Número de elementos de um conjunto	15
3 Jogos no ensino da matemática	17
3.1 Uma proposta de jogo de tabuleiro para o ensino de conjuntos	19
4 O jogo Set LOOP	22
4.1 Componentes do jogo	23
4.2 As cartas	23
4.2.1 Cartas-conjunto	23
4.2.2 Cartas \emptyset (vazio)	24
4.3 Regras do jogo	24
4.4 Execução do jogo	26

5	Recurso Avaliativo	31
6	Considerações Finais	41
	Referências	43
A	Jogo Set Loop - Cartas-conjunto	45

Lista de Figuras

2.1	Representação por diagrama de Venn	5
2.2	Subconjunto	8
2.3	Conjuntos A e B	10
2.4	$A \cup B$	10
2.5	$A \cap B$	11
2.6	$A \setminus B$	12
2.7	\mathbb{C}_B^A	14
2.8	$\mathbb{C}_B^A = A'$ ou \bar{A} ou A^c	14
2.9	Total de pessoas entrevistadas	15
4.1	Logo do jogo <i>Set LOOP</i>	22
4.2	Cartas-conjunto	24
4.3	Carta \emptyset (vazio)	24
4.4	Tabuleiro de Venn	25
4.5	Visualização superior do jogo	25
4.6	Espaços do tabuleiro de Venn	27
4.7	Exemplo de configuração do tabuleiro	28
4.8	Exemplo de movimentação	29
4.9	Tabuleiro após movimentação	29
4.10	Funcionalidade da carta \emptyset (vazio)	30

Capítulo 1

Introdução

A busca por um ensino de Matemática de qualidade é um tema recorrente nos debates educacionais. No entanto, essa questão não admite uma resposta simples e objetiva, pois depende de vários fatores, incluindo o enfoque, a finalidade e a perspectiva adotada, além de questões políticas, sociais e culturais.

A Educação Matemática, um campo de pesquisa em crescimento, tem envolvido pesquisadores que analisam práticas pedagógicas desenvolvidas em diferentes contextos escolares. Nesses estudos, têm ganhado destaque abordagens inovadoras, como a Resolução de problemas, a Modelagem matemática, a Investigação matemática e as Tecnologias da informação e comunicação. Quando o ensino é conduzido de maneira estritamente convencional, a Matemática escolar pode perder o interesse dos alunos e requer uma abordagem renovada que promova uma aprendizagem significativa, inovadora, aplicável e relevante para a vida real e o contexto sociocultural dos estudantes.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), para a ocorrência de aprendizagem significativa, por exemplo, além de considerar os conhecimentos prévios dos alunos, é necessária a existência de uma predisposição positiva deles para aprender e materiais de ensino potencialmente significativos. Ao distinguir a aprendizagem significativa de outras aprendizagens, esses autores afirmam que:

A aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado, e quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 23).

O interesse dos alunos de aprender não é determinada apenas pela sua capacidade cognitiva, mas também pela motivação e pelos recursos disponíveis no ambiente de aprendizado. Isso inclui tanto os recursos materiais, como o espaço físico e os materiais utilizados nas atividades, quanto os recursos afetivos, que envolvem as

relações entre os alunos e entre os alunos e o professor. O professor desempenha um papel fundamental como facilitador e mediador no processo de ensino-aprendizagem. Confirmando o que foi apresentado nos Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (BRASIL, 1997), com o avanço das tecnologias de informação, à medida que o papel dos alunos foi se redefinindo diante do saber, o papel do professor que ensina Matemática foi se redimensionando. Os alunos são protagonistas da construção de sua aprendizagem, e o professor é o organizador, o facilitador, o incentivador, o mediador entre o saber matemático e os alunos.

O ensino de Matemática precisa despertar nos alunos o prazer de aprender matemática, e os conceitos matemáticos devem ser compreendidos como elementos que contribuirão para a vida social dos alunos.

No entanto, é importante reconhecer que a aprendizagem matemática também requer a atuação mais tradicional do professor em alguns momentos, para que os alunos possam desenvolver capacidades cognitivas abstratas que, embora nem sempre tenham aplicação direta na vida cotidiana, são fundamentais para a compreensão profunda da matemática. Isso inclui a capacidade de raciocínio lógico, a abstração e a generalização, habilidades que são essenciais para resolver problemas complexos e pensar de forma crítica.

A atuação do professor, portanto, deve ser balanceada entre a facilitação da aprendizagem e a apresentação de conceitos matemáticos de forma rigorosa e sistemática. Isso pode incluir a exposição de teorias e conceitos, a resolução de problemas clássicos e a discussão de demonstrações matemáticas. Ao mesmo tempo, o professor deve criar oportunidades para que os alunos apliquem os conceitos matemáticos em contextos práticos e significativos, tornando a aprendizagem mais interessante e relevante.

Em algumas situações, podem ser desenvolvidos por meio de atividades lúdicas e desafiadoras, que favoreçam o raciocínio, a reflexão e o pensamento lógico. O professor mediador não fornece respostas prontas, mas sim promove um diálogo aberto e interativo. O diálogo é fundamental em qualquer situação de ensino, pois permite que o professor questione e seja questionado, dê voz aos alunos, valorize suas contribuições, respeite suas opiniões e promova sua autonomia. O professor contemporâneo reconhece que o processo de ensino é também um processo de aprendizado, e que a reflexão sobre a prática é essencial para melhorar a qualidade do ensino.

Um professor de Matemática eficaz deve dominar diferentes abordagens metodológicas e ter os conhecimentos necessários para criar práticas pedagógicas inovadoras que permitam identificar os avanços, as dificuldades e as oportunidades para reconstruir o conhecimento dos alunos. A maneira como o professor compreende a Matemática irá influenciar o modo como trata tais articulações. Nesse sentido, saberes de conteúdo e saberes pedagógicos estão inter-relacionados. De acordo com as

Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2013, p. 113), o professor precisa ter clareza do que espera dos alunos, “buscando coerência entre o que proclama e o que realiza, ou seja, o que realmente ensina em termos de conhecimento”.

Neste estudo, nos aprofundaremos em um dos temas essenciais da matemática: a teoria dos conjuntos. Como uma das bases fundamentais da matemática, a teoria dos conjuntos oferece uma estrutura formal que permite expandir o estudo de estruturas matemáticas mais complexas. Assim como em outras áreas da matemática, certas noções são aceitas sem definição formal, sendo consideradas intuitivas e denominadas noções primitivas.

Desenvolvida no final do século XIX por Georg Cantor, um matemático visionário nascido em São Petersburgo, Rússia, mas que passou a maior parte da vida na Alemanha, a teoria dos conjuntos revolucionou a forma como os objetos matemáticos são organizados e classificados. Este tema é fundamental para a compreensão da matemática e pode ser explorado de maneira lúdica e interativa.

Nossa abordagem, nos próximos capítulos, vem apresentar uma investigação sobre o ensino de conjuntos no contexto da matemática. No Capítulo 2, será abordada a teoria dos conjuntos com base em livros didáticos, fornecendo uma fundamentação teórica para a pesquisa. Em seguida, no Capítulo 3, será discutida a relevância dos jogos no ensino de matemática, destacando seu potencial para motivar e engajar os alunos. No Capítulo 4, será proposta uma intervenção pedagógica na forma de um jogo interativo de tabuleiro e cartas para o ensino de conjuntos, com o objetivo de tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa. Finalmente, no Capítulo 5, será apresentado um recurso avaliativo que analisa as aprendizagens dos alunos a partir do jogo proposto, permitindo uma reflexão sobre a eficácia da intervenção pedagógica.

Capítulo 2

Conjuntos

2.1 Definição de Conjuntos

O conceito de conjunto, apesar de ser intuitivo, pode ser formalizado de diversas maneiras. De acordo com Cantor(1895), um conjunto é “qualquer coleção de objetos bem definidos e distintos, considerados como um todo”, ou seja, pode ser entendida como um “agrupamento” de uma quantidade finita ou infinita de objetos. Essa definição permitiu um avanço significativo na matemática ao possibilitar a manipulação formal de coleções de elementos. Neste capítulo, abordaremos os conceitos e propriedades dos conjuntos, através de uma adaptação deste conteúdo a partir dos livros didáticos: Paiva(2015), Ser Protagonista BOX(2015) e Matemática: Ciência e Aplicações (2017), por trazerem para o aluno uma compreensão sucinta e clara dos temas.

Dado um conjunto qualquer, cada objeto que o compõe é chamado de elemento do conjunto. Dizemos que os elementos pertencem ao conjunto. Essa relação de pertinência recebe uma notação simbólica, onde os símbolos \in (pertence) e \notin (não pertence) são usados para indicar quando um elemento está ou não dentro do conjunto. Os elementos dos conjuntos podem ser números, letras, palavras, cores, objetos físicos, entre outros, onde eles compartilhem uma característica comum ou sejam agrupados por uma razão específica. Vejamos alguns exemplos:

- Uma coleção de livros é um conjunto. Cada um desses livros é um elemento que pertence ao conjunto.
- As vogais do nosso alfabeto (a, e, i, o, u) são elementos que pertencem ao conjunto das vogais. No entanto, as consoantes dentro do nosso alfabeto, não pertencem ao conjunto das vogais.

2.2 Representação de um conjunto

Na representação de um conjunto, é usual dar nomes aos conjuntos usando letras maiúsculas do nosso alfabeto (A, B, C, D, \dots) e seus elementos são representados com letras minúsculas (a, b, c, d, \dots). Destacamos a seguir as três principais formas de representação de um conjunto.

Representação tabular

Na **representação tabular** de um conjunto, seus elementos são apresentados entre chaves e separados por vírgula ou por ponto e vírgula para separar números decimais.

Exemplos:

a) $A = \{1, 2, 3, 4\}$

b) $B = \{a, e, i, o, u\}$

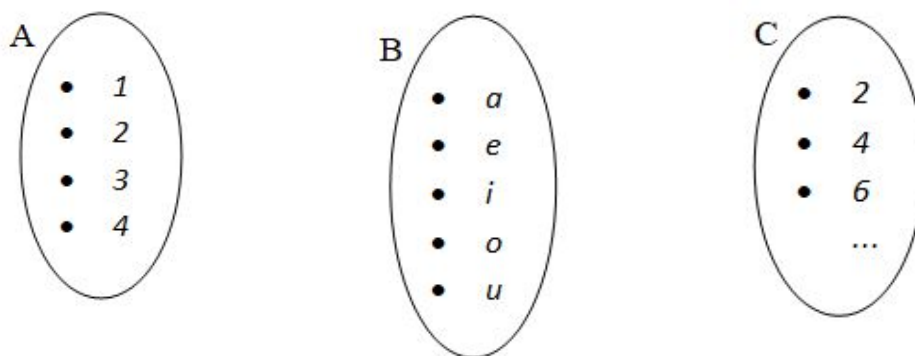
c) $C = \{\spadesuit, \clubsuit, \heartsuit, \diamondsuit\}$

d) $D = \{\text{branco}, \text{azul}, \text{amarelo}, \text{verde}\}$

Representação por um diagrama de Venn

São assim nomeados, os diagramas de Venn, em homenagem ao matemático britânico John Venn (1834-1923) que usou uma região plana limitada por uma linha fechada e não entrelaçada para representar, em seu interior, os elementos de um conjunto. Podemos ver alguns exemplos na imagem [2.1](#) abaixo.

Figura 2.1: Representação por diagrama de Venn



Fonte: Elaborada pela autora.

Representação por uma propriedade

Na representação de um conjunto por meio de uma propriedade, os elementos devem ser descritos por uma regra que os determina.

Exemplos:

- a) $A = \{x \mid x \text{ é um número primo}\}$, (a barra “|” – lê-se: “tal que”)
- b) $B = \{x \mid x \text{ é um número real positivo}\}$
- c) $C = \{x \mid x \text{ é uma letra do alfabeto}\}$
- d) $D = \{x \mid x \text{ é um dia da semana}\}$

2.3 Igualdade de Conjuntos

Dois conjuntos A e B são ditos iguais se todo elemento de A pertencer a B e, reciprocamente, todo elemento de B pertencer a A . Observe os exemplos:

- a) Se $A = \{a, b, c\}$ e $B = \{c, a, b\}$, então $A = B$.
- b) Se $A = \{x \mid x + 3 = 8\}$ e $B = \{5\}$, então $A = B$.
- c) Se $A = \{x \mid x \text{ é um número primo menor que } 10\}$ e $B = \{2, 3, 5, 7\}$, então $A = B$.

Note que a ordem dos elementos em um conjunto não importa, por exemplo, se A é o conjunto das letras da palavra “viver” e B é o conjunto das letras da palavra “viverei”, temos $A = B$. Dentro de um mesmo conjunto não é permitida a repetição de elementos, pois apesar de a palavra “viver” ter cinco letras e a palavra “viverei” ter sete, temos que o conjunto das letras das duas palavras é o mesmo $\{v, i, e, r\}$, logo temos que $A = B$.

2.4 Conjunto Unitário

Define-se como conjunto unitário, aquele conjunto que possui apenas um elemento.

Exemplos:

- a) $A = \{0\}$
- b) $B = \{x \mid x \text{ é um satélite natural da Terra}\}$, ou seja, $B = \{Lua\}$.

2.5 Conjunto Vazio

Um conjunto vazio é o conjunto que não tem elementos. Os símbolos que representam o conjunto vazio são: $\{\}$ ou \emptyset . Exemplos:

- a) $A = \{x \mid x \text{ é um número natural e solução da equação } x+2 = 0\}$, ou seja, $A = \{\}$.
- b) $B = \{x \mid x \text{ é um número primo par maior que } 10\}$, ou seja, $B = \emptyset$.

2.6 Conjunto Finito e Conjunto Infinito

Um conjunto é finito se for vazio ou se contando seus elementos, um a um, chegarmos ao fim da contagem. Um conjunto é infinito quando, por mais que se avance na contagem dos elementos desse conjunto, sempre haverá elementos a serem contados. Exemplos:

- a) $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ é um conjunto finito, pois possui exatamente seis elementos, ou seja, chega-se ao fim da contagem.
- b) $B = \{x \mid x \text{ é a quantidade de habitantes de uma cidade}\}$ é um conjunto finito, pois podemos contar os habitantes que vivem em determinada cidade e chegar ao fim dessa contagem.
- c) $C = \{x \mid x \text{ é um número real entre } 0 \text{ e } 1\}$ é um conjunto infinito por possuir infinitos números racionais e irracionais nesse intervalo.
- d) O conjunto dos números naturais, $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$ é mais um exemplo de um conjunto infinito, assim como por exemplo o conjunto dos números inteiros, entre outros.

2.7 Conjunto Universo

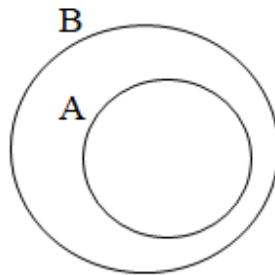
Quando precisarmos englobar todos os elementos de uma situação em estudo, teremos assim o conjunto universo, denotado por U . Vejamos alguns exemplos:

- a) Conjunto dos países do mundo: é um exemplo de conjunto universo na geografia, quando se precisa analisar algo envolvendo países.
- b) O conjunto dos dias da semana: é um exemplo de conjunto universo utilizado na estrutura dos calendários.
- c) Conjunto dos números reais: mais um exemplo de conjunto universo que contém todos os números reais, incluindo números naturais, inteiros, racionais e irracionais.

2.8 Subconjunto e relação de inclusão

Dado dois conjuntos A e B , diz-se que A é subconjunto de B se, e somente se, todo elemento de A também pertence a B . Observe que a definição de subconjunto não exige que A possua algum elemento, mas caso possua, este elemento de A , deverá pertencer a B . Desse modo, o conjunto A está contido no conjunto B , ou A é parte de B . Essa relação é denominada relação de inclusão e é denotada por $A \subset B$. A sentença $A \subset B$ equivale à sentença $B \supset A$ (lê-se: “ B contém A ”). A relação de inclusão entre dois conjuntos pode ser ilustrada por meio de um diagrama de Venn, como na figura [2.2](#) abaixo.

Figura 2.2: Subconjunto



Fonte: Elaborada pela autora.

Observações:

- Uma condição necessária e suficiente para que o conjunto A não seja subconjunto de B é existir um elemento $a \in A$ com $a \notin B$. Nesse caso, o conjunto A não está contido no conjunto B e denota-se: $A \not\subset B$, que é equivalente a dizer que $B \not\supset A$ (B não contém A).
- O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto, ou seja, $\emptyset \subset A$, para todo conjunto A .
- Se nenhum elemento de A pertence a B e nenhum elemento de B pertence a A , então os conjuntos são disjuntos. Observe que se $A = \emptyset$, então a afirmação “nenhum elemento de A pertence a B ” é verdadeira por vacuidade, já que não há nenhum elemento em A para contrariar a condição.

O mesmo vale se $B = \emptyset$.

Assim, a vacuidade garante que conjuntos vazios são sempre disjuntos de qualquer outro conjunto. Isso mostra a força da definição “dois conjuntos são disjuntos se $A \cap B = \emptyset$ ”: ela já inclui automaticamente o caso em que um deles (ou ambos) é vazio.

2.8.1 Propriedades da inclusão

Para quaisquer três conjuntos A , B e C , valem as seguintes propriedades.

- **Reflexiva:** $A \subset A$, ou seja, todo conjunto é subconjunto de si mesmo.
- **Antissimétrica:** se $A \subset B$ e $B \subset A$, então $A = B$.
- **Transitiva:** se $A \subset B$ e $B \subset C$, então $A \subset C$.

Exemplos:

- a) Considere os conjuntos $A = \{1\}$, $B = \{1, 2\}$, e $C = \{1, 2, 3\}$. Aqui, $A \subset B$ e $B \subset C$, portanto, $A \subset C$.
- b) Considere $A = \{1, 2\}$ e $B = \{2, 1\}$. Neste caso, $A \subset B$ e $B \subset A$, então $A = B$.

2.9 Conjunto das partes

Dado um conjunto A , o conjunto das partes de A , ($P(A)$), é o conjunto que contém todos os subconjuntos de A , incluindo o conjunto vazio e o próprio conjunto A .

Exemplo:

Se $A = \{1, 2, 3\}$, então $P(A) = \{\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}\}$. Segundo Cantor(1895), se um conjunto A tem n elementos, então o conjunto das partes $P(A)$ tem 2^n elementos. Como no exemplo acima, o conjunto A possui 3 elementos, temos então o número de elementos de $P(A) = 2^3 = 8$ elementos. Se $A = \emptyset$, ou seja, o conjunto A não tem elementos, então o conjunto das partes $P(A)$ tem 1 elemento ($2^0 = 1$). De fato, $P(A) = \{\emptyset\}$, um conjunto unitário que tem como elemento o conjunto vazio.

2.10 Operações entre conjuntos

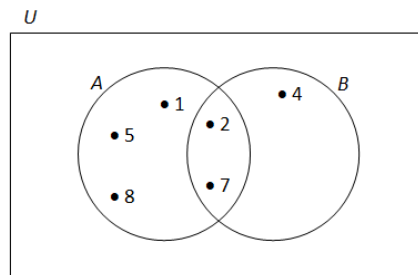
2.10.1 União de Conjuntos

Sejam A e B dois conjuntos quaisquer. Denominamos união de A e B , o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A ou pertencem a B . Essa união é denotada por:

$$A \cup B = \{x \in U \mid x \in A \text{ ou } x \in B\}$$

Utilizaremos um exemplo para melhor compreensão do conceito de união de conjuntos. Observe os conjuntos $A = \{1, 2, 5, 7, 8\}$ e $B = \{2, 4, 7\}$ representados no diagrama a seguir.

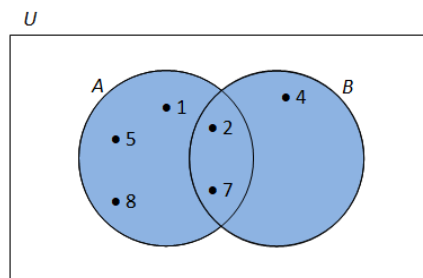
Figura 2.3: Conjuntos A e B



Fonte: Elaborada pela autora.

Podemos determinar o conjunto $A \cup B$, formado por todos os elementos que pertencem a A ou pertencem a B , ou seja, esse conjunto possuirá elementos que pertencem apenas a A , ou apenas a B , ou ambos os conjuntos. Dessa forma teremos o conjunto $A \cup B = \{1, 2, 4, 5, 7, 8\}$. Observe na figura [2.4](#) a seguir que toda a parte destacada em azul corresponde a $A \cup B$.

Figura 2.4: $A \cup B$



Fonte: Elaborada pela autora.

Propriedades da união de conjuntos

Sendo A , B e C conjuntos quaisquer, temos:

P1. Se B é subconjunto de A , então $A \cup B = A$; e, se $A \cup B = A$, então B é subconjunto de A , logo, $B \subset A \iff A \cup B = A$.

Observação: O símbolo “ \iff ”, lê-se: “se e somente se”.

P2. $A \cup B = B \cup A$.

P3. $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$.

2.10.2 Interseção de Conjuntos

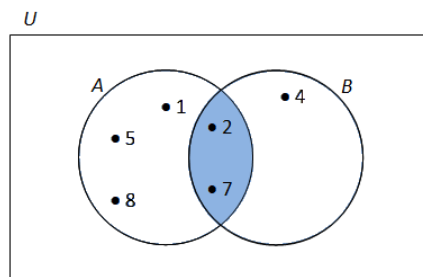
Sejam A e B dois conjuntos quaisquer. Denominamos interseção de A e B o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A e pertencem a B . Essa

interseção é denotada por:

$$A \cap B = \{x \in U \mid x \in A \text{ e } x \in B\}$$

Para exemplificar, utilizaremos os mesmos conjuntos A e B representados na figura 2.3. Portanto, a interseção dos conjuntos A e B será o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A e pertencem a B simultaneamente. Dessa forma temos o conjunto $A \cap B = \{2, 7\}$. Veja a parte destacada de azul no diagrama a seguir.

Figura 2.5: $A \cap B$



Fonte: Elaborada pela autora.

Propriedades da interseção de conjuntos

Sendo A , B e C conjuntos quaisquer, temos:

P1. Se B é subconjunto de A , então $A \cap B = B$; e, se $A \cap B = B$, então B é subconjunto de A , logo, $B \subset A \iff A \cap B = B$.

P2. $A \cap B = B \cap A$.

P3. $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$.

P4. Propriedade distributiva da interseção em relação à união:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C).$$

P5. Propriedade distributiva da união em relação à interseção:

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C).$$

2.10.3 Diferença de Conjuntos

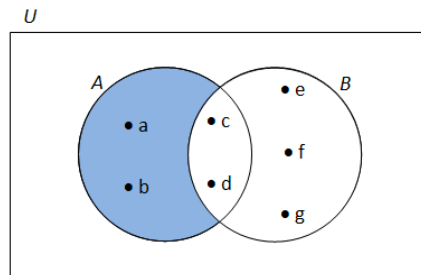
A diferença entre os conjuntos A e B quaisquer, é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a A e não pertencem a B . A diferença entre os conjuntos

A e B é denotada por: $A \setminus B$.

$$A \setminus B = \{x \in U \mid x \in A \text{ e } x \notin B\}$$

Como exemplo, tomemos os conjuntos $A = \{a, b, c, d\}$ e $B = \{c, d, e, f, g\}$. O conjunto $A \setminus B$ será aquele formado por todos elementos que pertencem a A e não pertencem a B . Nesse caso, $A \setminus B = \{a, b\}$. Veja a parte destacada de azul no diagrama a seguir.

Figura 2.6: $A \setminus B$



Fonte: Elaborada pela autora.

Propriedades da diferença de conjuntos

Sendo A e B conjuntos quaisquer, temos:

P1. $B \subset A \iff B \setminus A = \emptyset$.

A demonstração de tal propriedade é bem simples e feita em duas etapas:

Demonstração. (\Rightarrow) Se B está contido em A ($B \subset A$), significa que todo elemento de B também é um elemento de A . A operação de diferença de conjuntos $B \setminus A$ contém os elementos que pertencem a B mas não pertencem a A . Se todos os elementos de B pertencem a A , então não há elementos em B que não pertençam a A . Portanto, o conjunto $B \setminus A$ não possui elementos, sendo assim o conjunto vazio \emptyset .

(\Leftarrow) Se a diferença $B \setminus A$ é igual ao conjunto vazio \emptyset , isso significa que não há elementos que pertencem a B e não pertencem a A . Em outras palavras, não existem elementos em B que estejam fora de A . Por definição, se um conjunto não possui elementos que estão fora de outro conjunto, então todos os seus elementos devem estar contidos nesse outro conjunto. Portanto, B está contido em A ($B \subset A$). \square

P2. $A \cap B = \emptyset \iff A \setminus B = A$.

Demonstração. (\Rightarrow) Suponha que $A \cap B = \emptyset$. Seja $x \in A$. Como $A \cap B = \emptyset$, então $x \notin B$. Portanto, $x \in A$ e $x \notin B$, o que implica $x \in A \setminus B$. Assim, $A \subset A \setminus B$. Como sempre temos $A \setminus B \subset A$, concluímos que $A \setminus B = A$.

(\Leftarrow) Suponha que $A \setminus B = A$. Se existisse algum $x \in A \cap B$, teríamos $x \in A$ e $x \in B$. Mas, nesse caso, $x \notin A \setminus B$. Como $A \setminus B = A$, isso seria uma contradição. Portanto, tal elemento não existe, e logo $A \cap B = \emptyset$. □

P3. $A \neq B \iff A \setminus B \neq B \setminus A$.

Demonstração. (\Rightarrow) Suponha que $A \neq B$. Então existe um elemento que está exatamente em um dos conjuntos.

- Caso 1: Existe $x \in A \setminus B$. Então $x \notin B$, logo $x \notin B \setminus A$. Assim, $x \in A \setminus B$ mas $x \notin B \setminus A$. Portanto, $A \setminus B \neq B \setminus A$.
- Caso 2: Existe $y \in B \setminus A$. Então $y \in B \setminus A$, mas $y \notin A \setminus B$. Portanto, novamente $A \setminus B \neq B \setminus A$.

Em qualquer dos casos, vale $A \setminus B \neq B \setminus A$.

(\Leftarrow) Suponha que $A \setminus B \neq B \setminus A$. Sem perda de generalidade, suponha que exista $x \in A \setminus B$ e $x \notin B \setminus A$. Então $x \in A$ e $x \notin B$. Isso garante que $x \notin B$, logo $x \notin B \cap A$, o que mostra que A não pode ser igual a B .

De modo análogo, se existir $y \in B \setminus A$ que não está em $A \setminus B$, também concluímos que $A \neq B$.

Portanto, $A \neq B \iff A \setminus B \neq B \setminus A$. □

2.10.4 Conjunto Complementar

Considerando os conjuntos A e B , em que o conjunto $A \subset B$. A diferença entre os conjuntos, $B \setminus A$, é chamada de complementar de A em relação a B . Em outras palavras, o complemento de A em relação a B é o conjunto formado por todos os elementos de B que não pertencem a A . Se A é um subconjunto de B (ou do universo U), o complemento de A em relação a B é dado por:

$$\mathbb{C}_B^A \text{ ou } A^c \text{ ou } B \setminus A$$

A^c é usado quando o universo U é entendido.

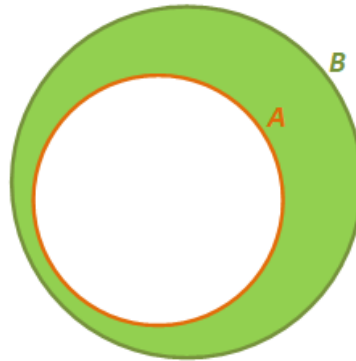
$B \setminus A$ deixa explícito que o complemento é relativo ao conjunto B .

A condição necessária e suficiente para que exista \mathbb{C}_B^A é que $A \subset B$. Caso contrário, dizemos que não existe complementar de A em relação a B . Exemplos:

- a) Sendo $A = \{1, 2, 3, 4\}$ e $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ temos $A \subset B$; logo, existe complementar de A com relação a B , que é igual a $B \setminus A$, isto é: $\mathbb{C}_B^A = B \setminus A = \{5, 6\}$.
- b) Sendo $D = \{1, 2, 3\}$ e $E = \{3, 4, 5\}$, temos $D \not\subset E$; logo, não existe \mathbb{C}_D^E .

Representação do complementar de um conjunto em diagramas de Venn

Figura 2.7: \mathbb{C}_B^A



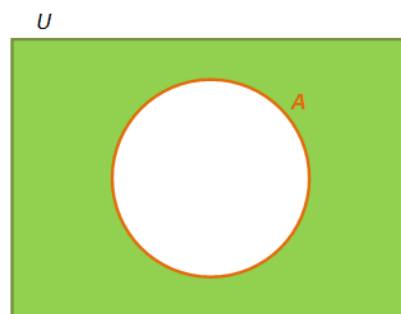
Fonte: Elaborada pela autora.

Destacamos na figura [2.7](#) com a cor verde toda a região que representa \mathbb{C}_B^A .

Complementar de um conjunto A em relação a um universo U

Quando existir um conjunto universo U já estabelecido, indicaremos o complementar de A em relação a U simplesmente por A' ou por \bar{A} ou simplesmente A^c , simplificando assim a notação, ao invés de escrever \mathbb{C}_U^A .

Figura 2.8: $\mathbb{C}_U^A = A'$ ou \bar{A} ou A^c



Fonte: Elaborada pela autora.

Destacamos na figura [2.8](#) com a cor verde toda a região que representa $\mathbb{C}_U^A = A' = \bar{A} = A^c$.

2.10.5 Número de elementos de um conjunto

Na resolução de problemas envolvendo operações entre conjuntos finitos, em muitos casos, necessitamos conhecer o número de elementos resultantes dessas operações. Indicaremos abaixo como calcular o número de elementos nas operações união, interseção e diferença de conjuntos, onde $n(A)$ e $n(B)$ são respectivamente, o número de elementos do conjunto A e o número de elementos do conjunto B .

- $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
- $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$
- $n(A \setminus B) = n(A) - n(A \cap B)$

Observe um exemplo:

Em uma pesquisa para análise de aceitação de dois produtos A e B, 120 pessoas responderam que já compraram o produto A, 75 responderam que já compraram o produto B, 30 já compraram os produtos A e B e 50 nunca comprou nenhum dos dois produtos. Quantas pessoas participaram da pesquisa?

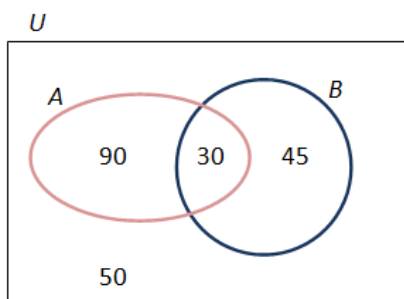
Resolução: Vamos representar por A o conjunto das pessoas que compraram o produto A e por B o conjunto das pessoas que compraram o produto B, temos:

$$n(A) = 90 + 30 = 120$$

$$n(B) = 45 + 30 = 75$$

O número de pessoas entrevistadas é dado pela união dos conjuntos mais o número de pessoas que nunca comprou nenhum dos dois produtos. Veja a representação abaixo para melhor compreensão.

Figura 2.9: Total de pessoas entrevistadas



Fonte: Elaborada pela autora.

Portanto, perceba na imagem [2.9](#) que temos em diagrama de Venn a representação correta do número de pessoas entrevistadas. Devemos iniciar a inserção das

quantidades de pessoas pela interseção dos conjuntos, ou seja, o número de pessoas que compraram os produtos A e B (que nesse caso são 30 pessoas), depois descontar esse valor do total de pessoas que já compraram o produto A (120 pessoas) para assim saber o valor pertencente a $A \setminus B$ (90 pessoas). O mesmo deve ser feito para saber a quantidade de pessoas em $B \setminus A$ (45 pessoas), que é o total de pessoas que já compraram o produto B (75 pessoas) menos o valor da interseção (30 pessoas). Por fim, inserir as 50 pessoas que não compraram nem o produto A nem o produto B , fora dos diagramas mas pertencendo ao conjunto universo, pois também participaram da pesquisa.

A fórmula para o cálculo do número de elementos da união pode ser utilizado como outra forma de resolução, veja abaixo:

$$n(A \cup B) + 50 = n(A) + n(B) - n(A \cap B) + 50 = 120 + 75 - 30 + 50 = 215.$$

Observe que para calcular o total de pessoas da questão deve ser adicionado à fórmula as 50 pessoas que pertencem a pesquisa mas não estão na união dos conjuntos.

Logo, 215 pessoas participaram da pesquisa.

Capítulo 3

Jogos no ensino da matemática

A utilização de jogos no ensino da matemática tem sido uma estratégia cada vez mais adotada por professores e educadores. Isso se deve ao fato de que os jogos podem tornar o aprendizado mais atraente e motivador para os estudantes, além de proporcionar uma abordagem mais prática e interativa para a compreensão de conceitos matemáticos.

O cenário atual dentro das escolas públicas ou privadas, principalmente nestes anos que sucedem a pandemia, vem nos mostrar que o impacto negativo advindo desse distanciamento escolar, trouxe uma regressão na aprendizagem matemática de forma alarmadora. Atualmente e de forma mais desafiadora que no passado, os professores buscam, recompor as aprendizagens através do resgate de conteúdos essencialmente básicos mesmo em séries mais avançadas, visto que não há possibilidade de compreensão de conteúdos mais complexos sem haver a base necessária consolidada.

O desinteresse estudantil, um dos efeitos mais visíveis do período pandêmico, tornou-se um desafio complexo a ser enfrentado. Para Freitas (2021), esse desengajamento não deve ser atribuído aos alunos, mas à forma como o sistema educacional falhou em garantir acesso, acolhimento e permanência. A falta de sentido atribuída ao conteúdo escolar, desconectado da realidade dos estudantes, e a ausência de políticas estruturadas de recomposição evidenciam um cenário crítico, que demanda intervenção urgente. De acordo com Magnago et al. (2024), a suspensão das aulas presenciais impactou severamente os alunos em situação de vulnerabilidade, resultando em perdas significativas na aprendizagem e aumento da evasão. Além da exclusão digital, outros fatores como a insegurança social e o trabalho precoce agravaram o afastamento dos estudantes da escola.

Segundo Magnago *et al.* (2024) a colaboração entre gestores escolares, professores e a comunidade é vital para a criação de um ambiente propício à inovação tecnológica. Projetos e iniciativas que envolvem todos os atores da comunidade escolar

tendem a ser mais eficazes e sustentáveis, promovendo uma cultura de aprendizado contínuo e adaptativo.

Criar estratégias lúdicas e atraentes a fim de resgatar nesses alunos o olhar positivo ao estudo da matemática é essencial. O professor deve quebrar paradigmas, falas construídas e reproduzidas por eles, como por exemplo: “matemática é difícil” e “eu nunca vou aprender matemática”. O professor tem o papel de sempre estar nesse intermédio de estimular o estudante ao contato com a matemática, desmistificando e mostrando que esta ciência está a todo momento presente em nosso cotidiano.

Nessa perspectiva, segundo Grandó (2000), os jogos podem ser uma ferramenta valiosa para o ensino da matemática, pois permitem que os estudantes desenvolvam habilidades como a resolução de problemas, a tomada de decisões e a comunicação matemática. Além disso, os jogos podem ajudar a criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo, onde os estudantes se sentem mais motivados e engajados.

Neste mesmo âmbito, Pontes (2016) argumenta que a simples assimilação de conceitos matemáticos não é suficiente para garantir uma formação completa do estudante. É fundamental que o aluno compreenda a relevância da matemática em sua vida cotidiana, estabelecendo uma conexão entre a teoria matemática e a prática matemática. O autor sugere que o uso de elementos lúdicos é uma ferramenta crucial para estimular o interesse pelo conhecimento matemático. Por meio de atividades interativas, jogos e dinâmicas, os estudantes podem se engajar com a matemática de forma agradável e significativa, desenvolvendo competências como pensamento lógico, criatividade e colaboração.

Borba e Penteado (2001) destacam que os jogos podem ser utilizados para ensinar conceitos matemáticos de forma mais concreta e visual, o que pode ser especialmente útil para estudantes que têm dificuldade em entender conceitos abstratos. Além disso, os jogos podem ser adaptados para diferentes níveis de ensino e podem ser utilizados para ensinar uma variedade de conceitos matemáticos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem o uso dos jogos como recurso educacional, como por exemplo os jogos de regras, estratégia, que envolvam resolução de problemas e com caráter lúdico-pedagógico, são estes os mais valorizados nos PCNs. Sendo este um dos caminhos para se “fazer matemática” na sala de aula, dessa forma servindo como instrumento para a construção de estratégias de resolução de problemas. Os PCNs também afirmam que:

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle (Brasil, 1998, p. 47).

No entanto, é importante notar que a utilização de jogos no ensino da matemática não traz uma solução universal para as dificuldades de aprendizagem e deve ser utilizada de forma crítica e reflexiva. Segundo D’Ambrósio (2005), é fundamental que os professores tenham clareza sobre os objetivos do uso de jogos no ensino da matemática e que os jogos sejam utilizados de forma a complementar e reforçar o aprendizado, e não apenas como uma atividade recreativa.

Um jogo bem elaborado deve ser interessante e desafiador, além de que deve ser planejado, testado e até adaptado pelo professor previamente para que assim possa perceber as estratégias envolvidas, também saber como enfatizar o conteúdo envolvido e assim trazer a compreensão do mesmo.

Sobre essa temática, Smole *et al.*(2007) afirma que:

O jogo na escola foi muitas vezes negligenciado como uma atividade de descanso ou apenas como um passatempo. Embora esse aspecto possa ter lugar em algum momento, não é essa a ideia de ludicidade de um trabalho sobre a qual organizamos nossa proposta, porque esse viés tira a possibilidade de um trabalho rico, que estimula as aprendizagens e o desenvolvimento de habilidades matemáticas por parte dos alunos. Quando propomos jogos nas aulas de matemática, não podemos deixar de compreender o sentido da dimensão lúdica que eles têm em nossa proposta (Smole *et al.*, 2007, p. 10).

A personalização do estudo se faz necessária a fim de tentar contemplar as necessidades múltiplas dos estudantes atuais. O professor tem papel crucial nesse trabalho, porém deve haver o apoio e parceria de toda a rede educacional a fim de dar o suporte necessário ao trabalho do professor em todos os aspectos.

3.1 Uma proposta de jogo de tabuleiro para o ensino de conjuntos

Uma forma que o professor pode utilizar para aproximar os alunos cada vez mais ao contato com a matemática fazendo-os interagir de forma ativa, é a utilização dos jogos de tabuleiro e de cartas, pois são opções atrativas e potencialmente proveitosa quando direcionadas e incorporadas a determinado conteúdo, pois trazem a atratividade da competição e da estratégia, assim como o xadrez e o baralho que são jogos populares que já trazem o planejamento estratégico de forma intrínseca.

Segundo Ribeiro, citado por Melo e Lima (2022),

Um jogo desenvolvido pelo professor pode contemplar diferentes objetivos em relação ao ensino de Matemática, dentre os quais se destacam:

exercitar o domínio de determinados algoritmos, desenvolver habilidades de cálculo mental, construir determinadas ideias matemáticas bem como explicar dificuldades encontradas em conteúdos específicos. Paralelamente, o trabalho com o jogo pode estimular a formação de atitudes pessoais, tais como respeito aos colegas, cooperação e iniciativas (Ribeiro, 2009, p. 38).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é uma política educacional que define os conhecimentos, competências e habilidades que os alunos devem adquirir em cada etapa da Educação Básica, visando garantir uma educação de qualidade e equitativa para todos. A BNCC destaca a importância do uso de jogos no ensino da Matemática. Segundo a BNCC, os jogos e brincadeiras são atividades voluntárias que podem ser utilizadas para desenvolver habilidades matemáticas de forma prazerosa e significativa. Também propõe ao Ensino Médio, a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental.

Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade.

Para suprir dificuldades enfrentadas em todas as etapas da educação básica, principalmente no contexto pós-pandêmico, a recomposição de aprendizagens se faz necessária para que haja de forma válida, a real ampliação e aprofundamento das habilidades propostas pela BNCC.

De acordo com a BNCC (2018), dentre as habilidades que corroboram com a ideia da importância do uso de jogos e brincadeiras para o ensino da matemática, podemos destacar:

- (EF02MA03) Comparar quantidades de objetos de dois conjuntos, por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois, entre outros), para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”, indicando, quando for o caso, quantos a mais e quantos a menos.
- (EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.
- (EF04MA08) Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

- (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.
- (EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo.
- (EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.
- (EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.

Como cita o próprio documento da BNCC, na (re)elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas, é possível adotar outras organizações, recorrendo tanto às habilidades definidas na BNCC quanto a outras que sejam necessárias e que contemplem especificidades e demandas próprias dos sistemas de ensino e das escolas.

A flexibilização do currículo através da priorização de conteúdos e a utilização de mecanismos lúdicos se mostram como alternativas viáveis para sanar tais dificuldades no ensino-aprendizagem em matemática. Segundo Souza (2024), os jogos proporcionam um ambiente cativante e dinâmico, repleto de desafios e estratégias que não apenas entretêm, mas também estimulam a mente de forma única. Ao mergulhar nesse universo lúdico, os jogadores muitas vezes se encontram envolvidos em uma forma especial de investigação matemática, onde a resolução de problemas e a tomada de decisões estratégicas são fundamentais.

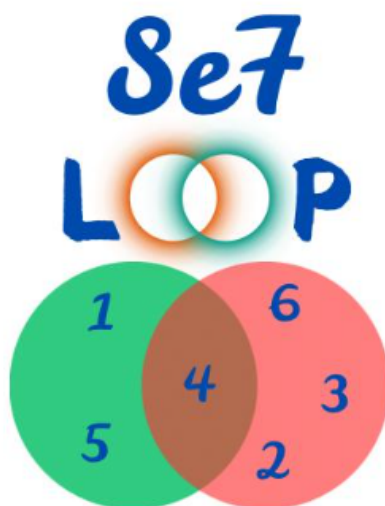
Apesar de a matemática por muitas vezes possuir uma natureza abstrata dos conceitos, muitos professores buscam abordar o ensino de conjuntos de forma intuitiva, usando exemplos do cotidiano e representações gráficas assim trazendo uma visão de contextualização com a realidade que é um dos objetivos centrais das políticas educacionais. Por isso a incorporação das noções de conjuntos e suas operações em um jogo com tabuleiro e cartas é uma proposta fascinante para consolidar conteúdos estudados em sala de aula que por vezes não são bem compreendidos pelos estudantes.

Capítulo 4

O jogo Set LOOP

Apresentaremos uma proposta pedagógica de um jogo de tabuleiro intitulado Set LOOP, que pode ser traduzido livremente como laço de conjuntos ou conjuntos entrelaçados. Criado pela autora como ferramenta de ensino-aprendizagem dentro do estudo do conteúdo de conjuntos. Voltado especificamente ao público de alunos do 1^o série do ensino médio mas sendo adaptável para o público em geral. Neste contexto, essa proposta vem trazer um suporte para a compreensão deste conteúdo, a ser aplicado em sala de aula após exposição da base teórica do conteúdo assim estimulando de forma lúdica, o raciocínio lógico e a inteligência estratégica a cerca das operações entre conjuntos.

Figura 4.1: Logo do jogo *Set LOOP*



Fonte: Elaborada pela autora.

A figura [4.1](#) traz a logomarca do jogo Set Loop, e sua imagem refere-se ao próprio jogo com alusão aos componentes do jogo. Set LOOP pode ser uma ferramenta ideal

para reforçar os conteúdos previamente trabalhados em sala de aula que vão desde os conceitos básicos de conjuntos até as suas operações.

4.1 Componentes do jogo

- 1 tabuleiro de Venn.
- 4 grupos de números de 1 a 6.
- 63 cartas-conjunto com todas as combinações possíveis de 1 a 6.
- 9 cartas com o símbolo \emptyset (vazio).
- 1 dado.

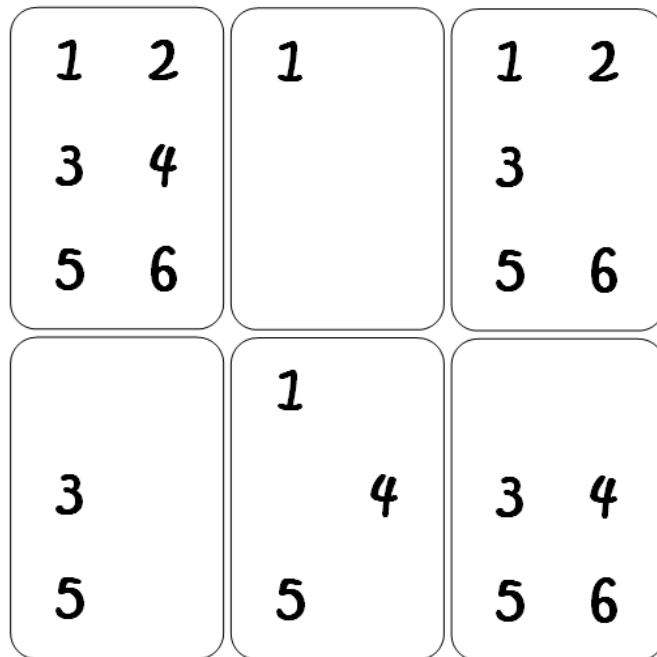
Todos os componentes do jogo estão disponíveis no ApêndiceA deste trabalho e podem ser impressos e utilizados livremente em sala de aula.

4.2 As cartas

4.2.1 Cartas-conjunto

As cartas-conjunto fazem o papel de conjuntos individuais com elementos numéricos. Todas elas são únicas em seus elementos pois são montadas com todas as combinações possíveis com os elementos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, ou seja, temos 6 cartas com 1 elemento, 15 cartas com 2 elementos, 20 cartas com 3 elementos, 15 cartas com 4 elementos, 6 cartas com 5 elementos e 1 carta com 6 elementos. Na figura [4.2](#) apresentamos alguns exemplos delas.

Figura 4.2: Cartas-conjunto

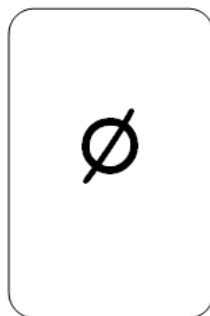


Fonte: Elaborada pela autora.

4.2.2 Cartas \emptyset (vazio)

Uma carta \emptyset (vazio) juntamente com uma carta-conjunto pode formar uma dupla de cartas estratégicas onde, em muitas vezes, torna-se mais fácil montar a configuração no tabuleiro.

Figura 4.3: Carta \emptyset (vazio)

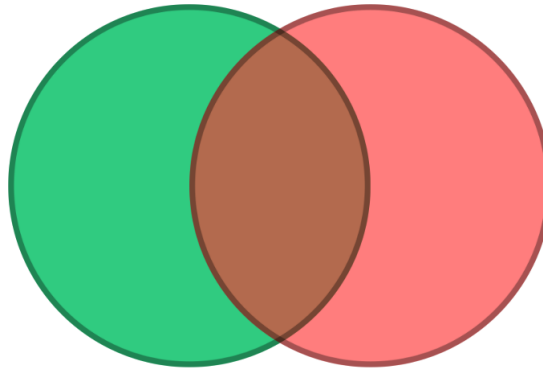


Fonte: Elaborada pela autora.

4.3 Regras do jogo

O jogo Set LOOP é disputado em um tabuleiro formado por dois diagramas de Venn, circulares e entrelaçados, como mostra a figura [4.4](#).

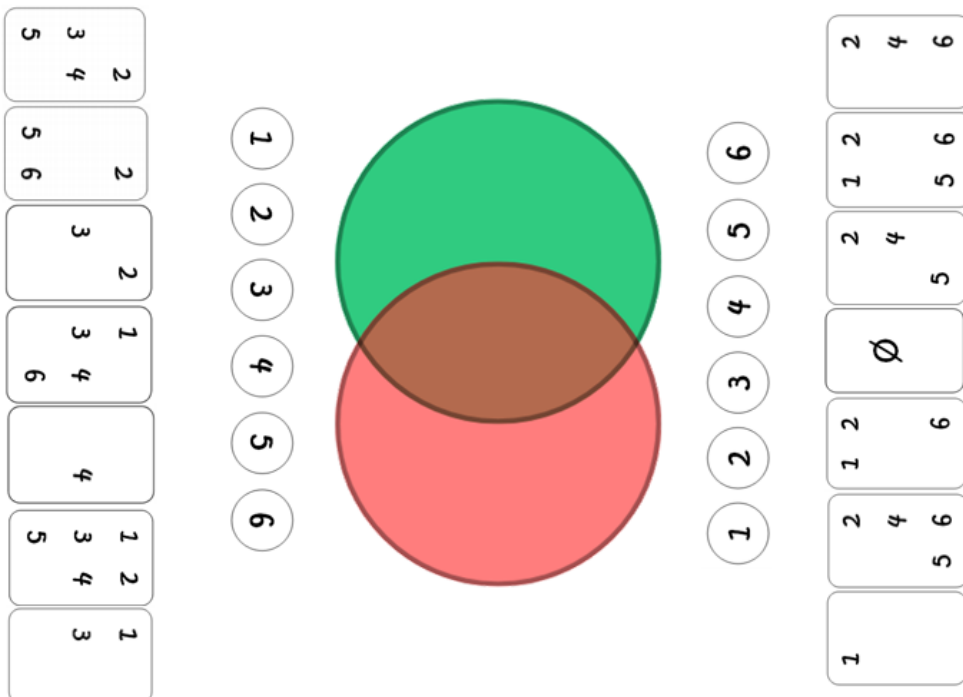
Figura 4.4: *Tabuleiro de Venn*



Fonte: Elaborada pela autora.

Pode ser jogado de dois a quatro participantes, onde cada um deles receberá inicialmente 7 cartas do total de 72 cartas (63 cartas-conjunto e 9 cartas \emptyset (vazio)). As cartas recebidas por cada jogador devem ficar sobre a mesa, **voltadas para cima**, já o restante das cartas ficarão ao lado, em um monte de cartas voltadas para baixo. Além disso, cada jogador receberá um grupo de números de 1 a 6 (que representam os elementos dos conjuntos). Observe na figura [4.5](#) um exemplo de disposição dos componentes do jogo de dois participantes.

Figura 4.5: Visualização superior do jogo



Fonte: Elaborada pela autora.

O objetivo do jogo, é montar no tabuleiro a configuração correta com a disposição dos elementos que compõem qualquer dupla de cartas-conjunto que o jogador possua e com isso conseguir descartar estas cartas. Sempre serão descartadas duas cartas por jogada, até que não reste nenhuma carta, assim será campeão o jogador que primeiro conseguir esse feito. As cartas descartadas devem ser colocadas em um outro monte de cartas ao lado do tabuleiro. O dado desempenha um papel importante na execução do jogo, pois ao ser lançado, o número que cair voltado para cima, representa o **máximo** de “ações” que o jogador poderá executar naquele momento.

Cada ação aceita corresponde a:

- Colocar um número no tabuleiro.
- Retirar um número do tabuleiro.
- Mover um número no tabuleiro.
- Trocar uma carta com outro jogador.
- Pegar um número de outro jogador.
- Pegar uma carta do monte.

Observações importantes:

- Cada número colocado ou retirado do tabuleiro corresponde a exatamente uma ação realizada.
- O jogador pode executar menos que o total de ações indicado pelo dado.
- Os números retirados do tabuleiro ficam em posse desse jogador.
- Caso o jogador não consiga configurar o tabuleiro de forma a descartar duas cartas de acordo com o número de ações determinado pelo dado, como consequência, ele deve pegar do monte de cartas uma carta a mais para seu jogo.

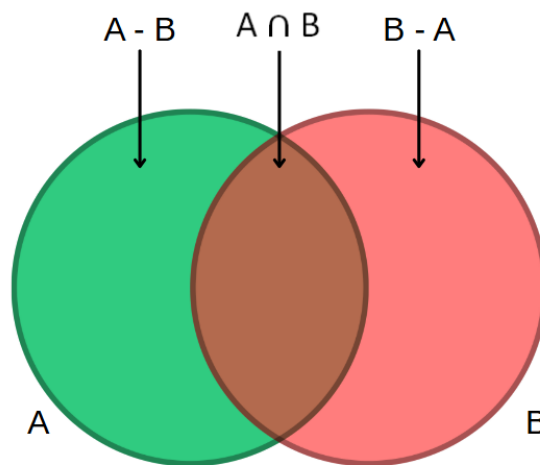
Assim como em outros jogos de tabuleiro, o raciocínio estratégico deve ser aguçado a ponto de se perceber as vantagens e desvantagens de determinadas ações no jogo.

4.4 Execução do jogo

Inicialmente determina-se qual jogador iniciará o jogo, este lançará o dado e verá quantas ações poderá realizar. A partir disso, deverá criar sua estratégia para tentar “se livrar” de duas de suas cartas. Com o tabuleiro ao centro da mesa ainda vazio, o jogador da vez deve colocar nos espaços corretos os números que configuram duas

de suas cartas, ou seja, ele possui um grupo de números de 1 a 6 e quando decididas as cartas a se descartar ele coloca os números no tabuleiro de forma conveniente, mas sempre sem ultrapassar o número de ações indicada pelo dado. O tabuleiro possui três espaços para dispor os números, onde um deles representa a interseção dos conjuntos e os outros dois espaços devem ser colocados os elementos exclusivos de cada carta. A título de compreensão, veja na figura [4.6](#), se determinarmos carta A e carta B , cada um dos espaços serão os elementos que correspondem a $A - B$, $A \cap B$ e $B - A$.

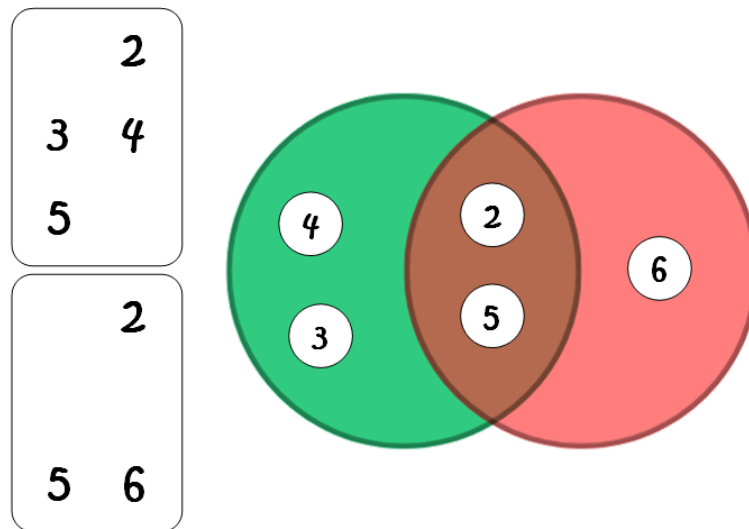
Figura 4.6: Espaços do tabuleiro de Venn



Fonte: Elaborada pela autora.

Portanto, após configurar no tabuleiro seus números, caso contemple a configuração de duas cartas, o jogador descarta essas cartas. Caso não consiga descartar, pela quantidade de ações insuficientes ou falta de planejamento de quais cartas utilizar, como consequência deve pegar uma nova carta do monte. A figura [4.7](#) apresenta um exemplo de configuração do tabuleiro com os números colocados pelo primeiro jogador e que contempla corretamente os elementos de duas cartas-conjunto exemplificadas.

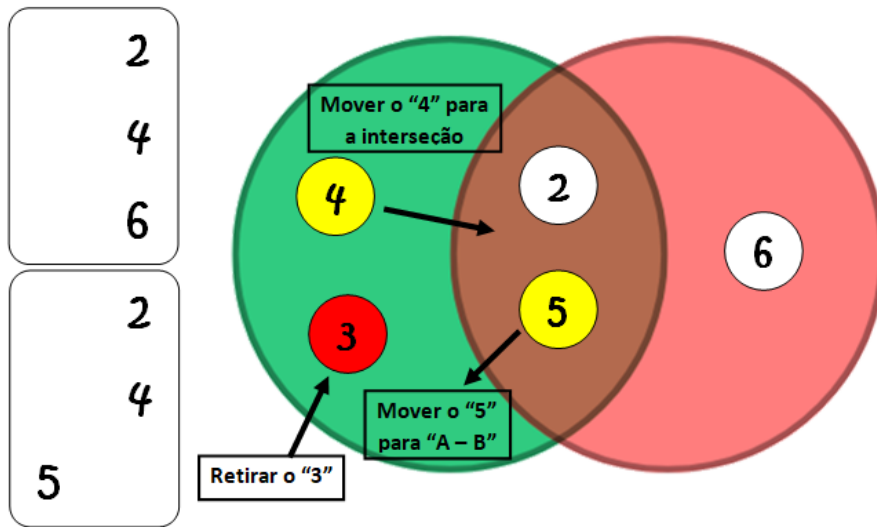
Figura 4.7: Exemplo de configuração do tabuleiro



Fonte: Elaborada pela autora.

Note na figura [4.7](#) caso essa seja a jogada do primeiro jogador, ele precisará de no mínimo 5 “ações” para conseguir descartar essas cartas, ou seja, como o tabuleiro estaria vazio e ele precisa colocar esses 5 números no tabuleiro, cada número colocado representa uma ação executada. Caso seu número de ações for inferior, o ideal é tentar perceber corretamente as cartas dentre as suas, que tenham menos números, mais interseções e assim menos movimentos no tabuleiro serão necessários, pois uma vez efetuada uma ação não poderá mais reiniciar seus movimentos. O jogo se segue para o próximo jogador, que também lançará o dado, mas como no tabuleiro já existem os números deixados pelo seu oponente, ele deverá observar estrategicamente suas próprias cartas, escolher com cuidado duas delas onde seja possível com o mínimo de ações no tabuleiro, descartá-las. Utilizando o exemplo visto na figura [4.7](#), perceba uma manipulação possível para duas das cartas do segundo jogador na figura [4.8](#).

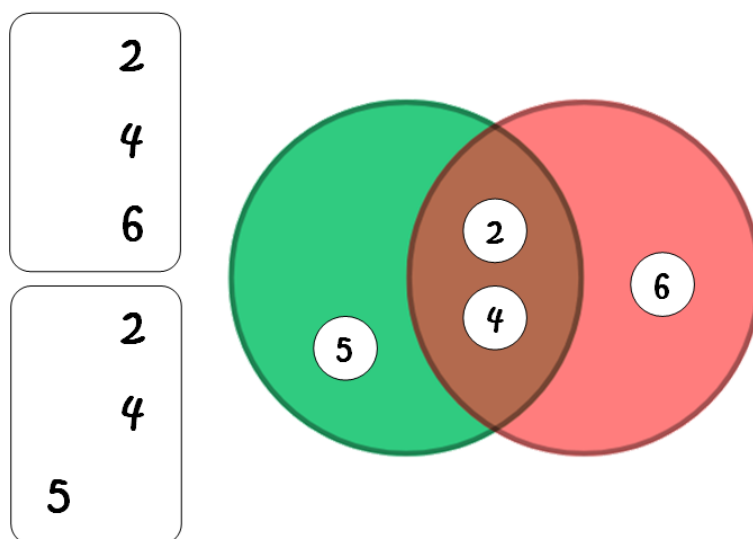
Figura 4.8: Exemplo de movimentação



Fonte: Elaborada pela autora.

Para executar esses movimentos vistos na figura 4.8, será necessário no mínimo 3 ações para descartar exatamente essas duas cartas ilustradas. As cores usadas nos números são somente a título de destaque, sendo todas na mesma cor branca. Note que não há problemas na ordem das cartas-conjunto com relação ao tabuleiro. O espaço definido como $A - B$ é meramente ilustrativo, para representar tão somente os elementos que estão em uma carta que não estão na outra carta. Veja na figura 4.9 como fica a configuração após os movimentos descritos anteriormente.

Figura 4.9: Tabuleiro após movimentação

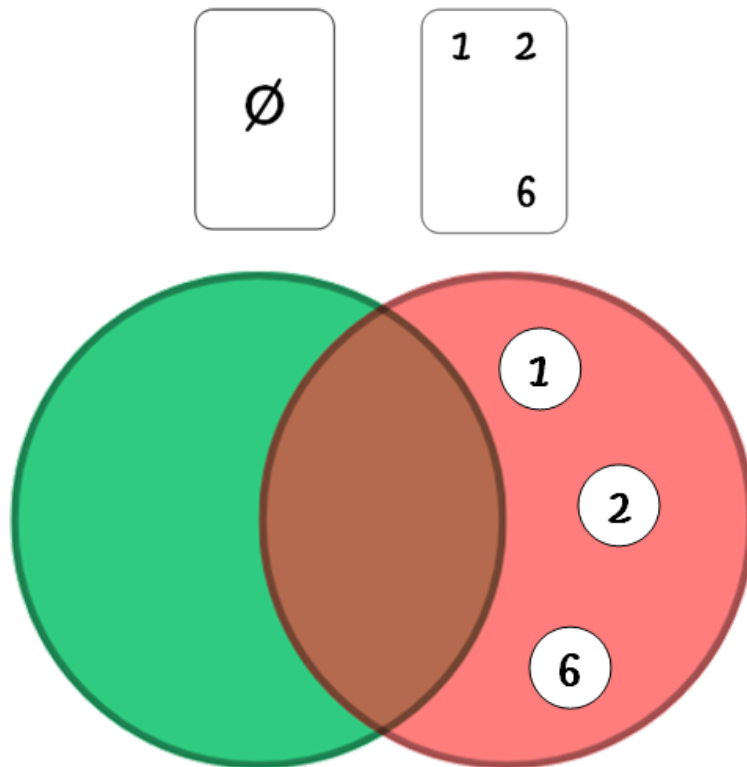


Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com o exemplo, após configurar o tabuleiro (movendo e retirando números) de acordo com as cartas escolhidas, o segundo jogador as descarta e as jogadas se seguem aos próximos jogadores até que o jogo se encerre quando um dos jogadores conseguir descartar todas suas cartas da mesa.

A qualquer momento, caso algum jogador possua uma carta \emptyset (vazio) poderá utilizá-la junto com uma carta-conjunto para uma configuração talvez mais simples dependendo de como o jogo está montado no tabuleiro. Veja na figura [4.10](#) um exemplo de jogada na prática onde pode ser utilizada a carta \emptyset (vazio).

Figura 4.10: Funcionalidade da carta \emptyset (vazio)



Fonte: Elaborada pela autora.

É importante ressaltar que como os jogadores receberão inicialmente 7 cartas, por ser uma quantidade ímpar, sabemos que obrigatoriamente (caso não tenha pego nova carta do monte), o jogador estará ao fim de 3 rodadas, somente com uma carta na mesa. Nesse tipo de situação, obrigatoriamente na sua próxima rodada, uma de suas ações definida pelo dado, deve ser pegar mais uma carta do monte.

Capítulo 5

Recurso Avaliativo

É fundamental integrar teoria e prática em atividades avaliativas para promover a compreensão e construção do conhecimento matemático pelos alunos. Essa abordagem metodológica visa criar uma conexão entre os conceitos teóricos e a aplicação prática, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão mais profunda e significativa do conteúdo matemático abordado no jogo.

Ao elaborar exercícios baseados no jogo Set Loop é possível criar uma experiência de aprendizagem mais eficaz e engajadora para os alunos. Isso pode ser alcançado por meio da inclusão de questões que abordem diferentes aspectos do conteúdo de conjuntos que estejam implícitos à determinadas ações nas jogadas dentro do jogo.

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017)

orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de Geometria dinâmica tem um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (Brasil, 2017, p. 276).

Dessa forma, percebemos que faz-se necessário refletir sobre o que se busca com o jogo, pois, “quando bem elaborados, eles podem ser vistos como uma estratégia de ensino que poderá atingir diferentes objetivos que variam desde o simples treinamento até a construção de determinado conhecimento” (Lara, 2007, p. 21).

A partir de tal análise, elaboramos uma atividade avaliativa envolvendo o jogo Set Loop que irá compor o recurso educacional proposto neste trabalho, sendo indicado

seu uso a fim de analisar e avaliar os conceitos estudados e as noções de estratégia e raciocínio lógico adquiridos pelos alunos.

O recurso avaliativo a ser aplicado aos alunos está apresentado abaixo contendo um total de dez questões. Logo em seguida, é apresentado os objetivos que se pretende atingir e suas respectivas respostas esperadas.

JOGO SET LOOP

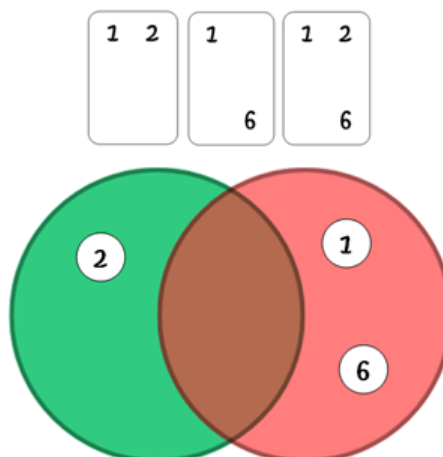
Recurso Avaliativo

Questão 01 – José e Luana estão disputando quem ganha o jogo Set Loop. Luana montou a seguinte configuração no tabuleiro e conseguiu descartar duas de suas cartas.



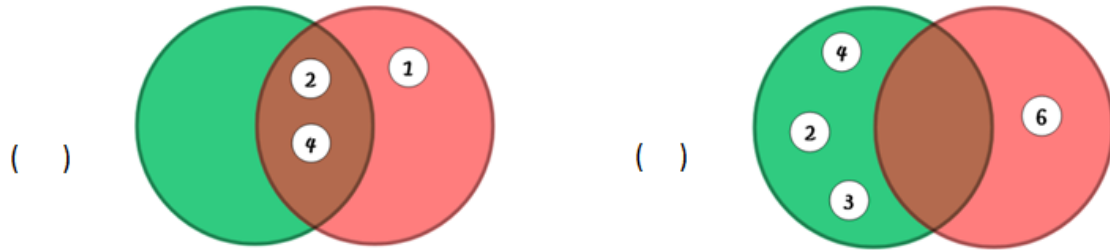
Quais foram essas cartas? Cite os números contidos em cada carta e qual sua interseção.

Questão 02 – Em outro momento, após uma jogada de Luana, José tem a seguinte configuração do tabuleiro e essas cartas disponíveis.

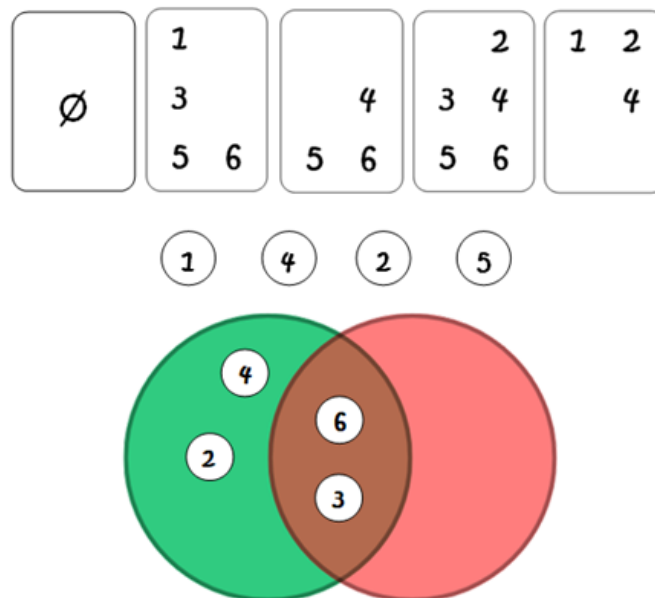


José então, joga o dado e o número que cai com a face voltada para cima é o 1. É possível ele descartar duas dessas cartas apenas com uma ação? Quais? Existe mais de uma possibilidade?

Questão 03 – Analisando a utilidade da carta vazio (\emptyset), qual situação abaixo ela pode ser utilizada com menos ações? Justifique.



Questão 04 – Observe o seguinte cenário de uma configuração do tabuleiro, as cartas e números disponíveis para certo jogador.



a) Qual o **mínimo** de ações necessárias para descartar duas dessas cartas? Que cartas seriam?

b) Com quatro ações é possível descartar quaisquer cartas escolhidas?

c) Juntamente com a carta vazio \emptyset , qual seria a(s) carta(s) que exigiria(m) menos ações?

d) Se o número 5 não estivesse disponível para uso e sem considerar pegá-lo de outro jogador, ainda assim haveria possibilidade de descartar duas cartas?

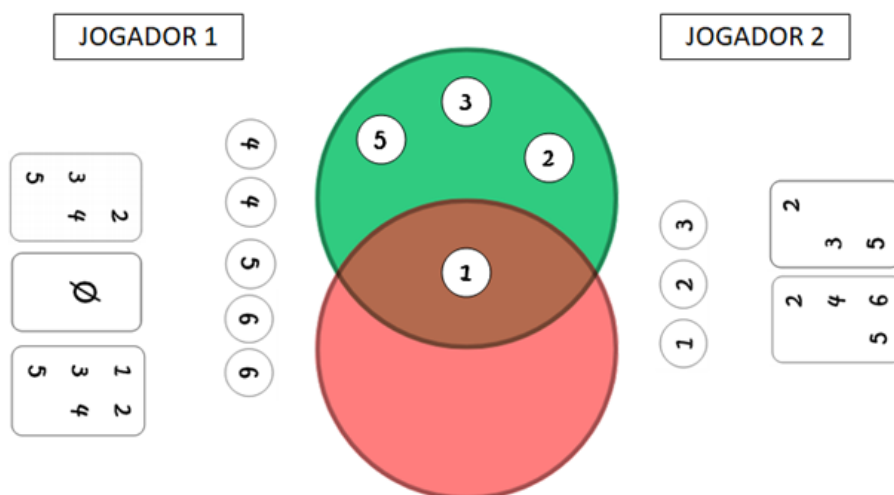
e) Com uma única ação indicada pelo dado, qual melhor jogada a se fazer?

Questão 05 - Iniciando uma nova partida do jogo Set Loop, temos o tabuleiro vazio e cada jogador com suas 7 cartas distribuídas aleatoriamente e números de 1 a 6. O primeiro jogador lança o dado e cai o número 6.

a) Nessa situação, independente das cartas que tenha em mãos, quaisquer duas cartas que escolha para descartar, será sempre possível, ou existe alguma combinação de duas cartas que exigiriam mais de 6 ações? Justifique.

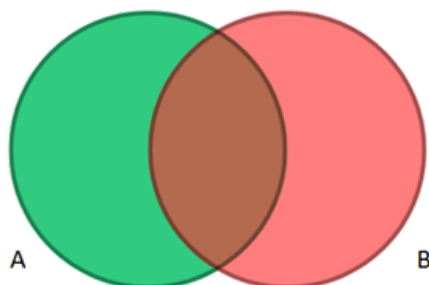
b) O que seria mais indicado, descartar cartas com mais números ou menos números? Com mais interseções ou menos? Por quê?

Questão 06 – Dois jogadores disputando o jogo Set Loop e em dado momento o “Jogador 2”, possuindo somente duas cartas, lança o dado e o número que cai é o 2, ou seja, ele só pode executar duas ações. Veja como se encontra o cenário de jogo neste exato momento.



Ele observa calmamente o cenário e percebe que é possível ganhar o jogo com exatamente essas duas ações. Analise atentamente, lembrando de todas as ações que são possíveis no jogo e descreva quais ações ele fará pra ganhar o jogo.

Questão 07 – Considere o tabuleiro do jogo Set Loop como dois diagramas de Venn nomeados da seguinte forma:



Analise as cartas abaixo e indique corretamente de acordo com as operações com conjuntos quais números devem figurar em cada espaço dos diagramas.

a)

Carta A	Carta B
3 4 5	2 3 4 6

$A - B =$ _____
 $A \cap B =$ _____
 $B - A =$ _____

b)

Carta A	Carta B
4	2 5 6

$A - B =$ _____
 $A \cap B =$ _____
 $B - A =$ _____

Questão 08 – No jogo Set Loop as cartas-conjunto fazem o papel de conjuntos individuais com elementos numéricos. Todas elas são únicas (não há repetições de cartas) e são montadas com todas as combinações possíveis dos elementos 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Além destas, existe um total de 9 cartas vazias. Dessa forma, calcule quantas cartas-conjunto existem no baralho com:

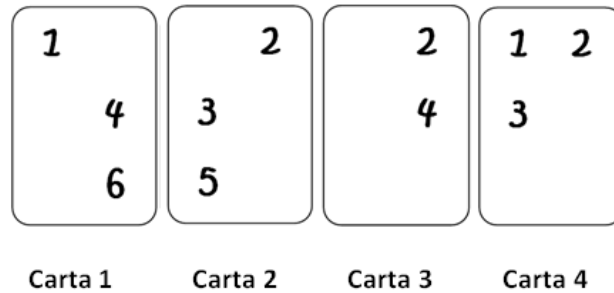
- a) 1 número: _____
- b) 2 números: _____
- c) 3 números: _____

d) 4 números: _____

e) 5 números: _____

f) 6 números: _____

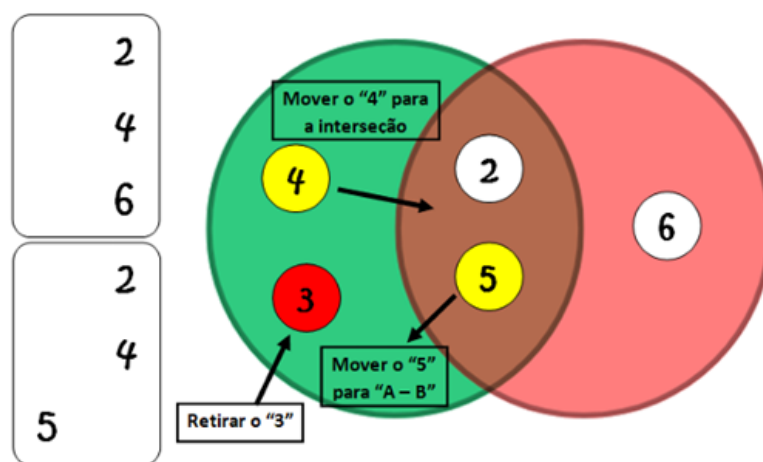
Questão 09 – Observe abaixo as cartas que um jogador está em mãos.



Indique qual dupla de cartas-conjunto apresenta exatamente dois conjuntos disjuntos.

- a) 1 e 2
- b) 2 e 3
- c) 2 e 4
- d) 1 e 3
- e) 3 e 4

Questão 10 – No jogo Set Loop nem sempre o número de ações fornecidas pelo dado é suficiente para descartar alguma dupla de cartas do jogador. Nesta situação o jogador executa suas ações e como não teve a possibilidade de descarte, como consequência, retira do monte de cartas uma carta extra. Abaixo temos um exemplo de movimentação de uma jogada que vai exigir no mínimo três ações para que o jogador consiga descartar as duas cartas ilustradas.



Caso nessa situação ilustrada acima o jogador só tenha essas duas cartas em mãos e o dado forneça apenas duas ou uma ação, em sua opinião, o que seria mais indicado fazer? Pode marcar mais de uma alternativa.

- Iniciar as movimentações necessárias.
- Não fazer nenhum movimento e passar a vez.
- Trocar cartas convenientemente.
- Retirar do tabuleiro números para dificultar a jogada do próximo jogador.
- Pegar números do oponente caso não tenha algum deles.

A seguir, apresentaremos os objetivos específicos de cada questão proposta no recurso avaliativo e suas respectivas respostas esperadas.

Questão 01 - O objetivo dessa questão é perceber se os alunos conseguem identificar as cartas envolvidas na situação a partir dos números dispostos no tabuleiro e o cuidado em perceber que os números da interseção devem figurar nas duas cartas.

Resposta esperada: 2, 3, 4 e 1, 2, 4, 6

Questão 02 - Nesta questão o aluno precisa perceber de forma aguçada, que o simples movimento de colocar o número 1 na interseção, irá descartar a primeira e segunda cartas sugeridas na imagem e também notar que não há outra possibilidade de descarte com apenas uma ação.

Resposta esperada: Sim. A primeira e a segunda carta. Não há outra possibilidade.

Questão 03 - O objetivo dessa questão é notar se o aluno compreende que quanto menos números em um dos dois diagramas, serão necessárias menos ações para poder utilizar a carta vazia.

Resposta esperada: A segunda opção. Pois o segundo diagrama possui somente um número podendo com uma ação retirar esse número e já ser possível utilizar a carta vazia.

Questão 04 - Essa questão testa a percepção estratégica do aluno em diversos aspectos:

(a) notar que com duas ações (colocar o 5 na interseção e o 1 no lado direito do segundo diagrama) é suficiente para descartar a segunda e quarta carta, respectivamente;

Resposta esperada: Duas ações. A segunda e a quarta carta.

(b) perceber que quatro ações é suficiente pra descartar quaisquer duas cartas;

Resposta esperada: Sim.

(c) ver que juntamente com a carta vazia, a última carta da imagem exigira menos ações para descarte, ou seja, somente 3 ações;

Resposta esperada: A última carta.

(d) observar que mesmo sem o número 5 disponível para uso, é possível descartar estas mesmas cartas da pergunta anterior;

Resposta esperada: Sim.

(e) a última indagação dessa questão faz o aluno refletir que não será possível descartar cartas e assim sugerir outras ações como por exemplo: trocar cartas com os oponentes ou dificultar a jogada do próximo jogador retirando ou colocando um número no tabuleiro.

Resposta esperada: Resposta pessoal.

Questão 05 - Essa questão, o item (a) analisa se o aluno compreende que o máximo de ações necessárias para descarte de duas cartas é exatamente 6 ações pelo fato de que os conjuntos serão disjuntos apresentando no máximo 3 números em cada carta ou haveria interseção sendo necessários até menos ações.

Resposta esperada: Sim. Pois se os conjuntos forem disjuntos, no máximo existem 6 números para colocar no tabuleiro. Caso tenham interseção, será preciso menos de 6 ações.

Já o item (b) percebe se o aluno entende que com mais ações fornecidas pelo dado, melhor descartar as cartas com menos interseções.

Resposta esperada: Com mais números e menos interseções, pois estas são as cartas mais difíceis de serem descartadas pelo número de elementos e com a quantidade de seis ações isso sempre será possível,

Questão 06 - Com o cenário montado na imagem, essa questão detecta se o aluno consegue identificar que se o jogador 2 trocar sua primeira carta (2, 4, 5, 6) pela carta vazia de seu oponente e retirando o número 1 do tabuleiro ele vence o jogo.

Resposta esperada: Trocar a carta 2, 4, 5, 6 pela carta vazia e retirar o número 1 do tabuleiro.

Questão 07 - Essa questão extrai a percepção dos alunos com relação às operações entre conjuntos: os conceitos de interseção e diferença de conjuntos, suas simbologias de forma relacionada à dinâmica do jogo.

Respostas esperadas: (a) $A - B = \{5\}$; $A \cap B = \{3, 4\}$; $B - A = \{2, 6\}$

(b) $A - B = \{4\}$; $A \cap B = \emptyset$; $B - A = \{2, 5, 6\}$

Questão 08 - O objetivo desta questão é notar se o aluno consegue fazer a contagem das cartas de cada quantidade de números, podendo eles usarem a fórmula matemática de combinação simples ou até de forma manual, mas que haja a compreensão das variações possíveis das cartas-conjunto.

Respostas esperadas:

(a) 6 cartas. (b) 15 cartas. (c) 20 cartas. (d) 15 cartas. (e) 6 cartas. (f) 1 carta.

Questão 09 - Essa questão reforça o entendimento da ideia de conjuntos disjuntos.

Resposta esperada: Carta 1 e 2.

Questão 10 - O objetivo dessa questão é perceber se o aluno absorveu a ideia que existem outras ações possíveis (quando não é possível descartar), que colaboram de forma indireta na tática do jogo e que quaisquer alternativas que o aluno escolha, irão fazer parte de estratégias válidas para vencer o jogo.

Resposta esperada: Respostas pessoais.

Capítulo 6

Considerações Finais

O desenvolvimento deste trabalho evidenciou a importância de se repensar as práticas pedagógicas no ensino de Matemática, especialmente no que diz respeito à abordagem dos conteúdos de conjuntos na 1ª série do Ensino Médio. Ao articular fundamentos teóricos, diretrizes curriculares e propostas metodológicas, o trabalho reforça a necessidade de estratégias que ultrapassem a mera memorização de conceitos e promovam a compreensão significativa, o raciocínio lógico e o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem.

A análise dos conteúdos previstos na BNCC para esta etapa da Educação Básica serviu como base sólida para a elaboração de uma proposta didática coerente com os objetivos de ensino contemporâneos.

Nesse contexto, foi desenvolvido o Set Loop, um jogo de tabuleiro e cartas pensado como recurso didático para o ensino de conjuntos. O jogo foi cuidadosamente estruturado para integrar conceitos matemáticos fundamentais com elementos lúdicos que despertam o interesse e o envolvimento dos estudantes. Sua mecânica incentiva a análise cuidadosa e a tomada de decisões, o que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de abstração. Além disso, o Set Loop reforça de forma prática e interativa o aprendizado das operações com conjuntos, como união, interseção, diferença e complementação, permitindo que os alunos vivenciem tais conceitos de maneira concreta e significativa.

A proposta do jogo não se limita ao entretenimento: ela assume uma intencionalidade pedagógica clara, alinhada às orientações da BNCC, e oferece suporte ao professor no processo de ensino-aprendizagem, onde o jogo Set Loop pode ser aplicado após a explanação teórica e sistemática do conteúdo proposto. A inclusão de um recurso avaliativo complementar amplia ainda mais seu potencial, ao possibilitar o acompanhamento sistemático do desempenho dos estudantes e a reflexão sobre os avanços obtidos.

Dessa forma, a proposta apresentada reafirma o potencial dos jogos no ensino da Matemática, especialmente quando concebidos com base em fundamentos teóricos

sólidos e alinhados às diretrizes curriculares vigentes. Como possibilidade de continuidade, sugere-se que futuras pesquisas explorem a aplicação prática do Set Loop em diferentes contextos escolares, investigando sua eficácia pedagógica, promovendo ajustes e ampliando suas possibilidades de uso em sala de aula.

Referências

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. [S.l.]: CAEM-IME/USP, 2007. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=TJWyAQAACAAJ>.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 de julho de 2023.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília, 1998.
- CANTOR, Georg. Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre. **Mathematische Annalen**, Springer, v. 46, n. 4, p. 481–512, 1895.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2005.
- FREITAS, Luiz Carlos de. **Os reformadores empresariais da educação**. Campinas: Mercado de Letras, 2021.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2000.
- IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo. **Matemática: Ciência e Aplicações**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

- KNUTH, D.E. **The TeXbook**. [S.l.]: Addison-Wesley, 1986. (Computers & typesetting).
- LAMPORT, Leslie. **L^AT_EX: A Document Preparation System**. [S.l.]: Addison-Wesley, 1986.
- LARA, I. C. M. **Exames nacionais e as ‘verdades’ sobre a produção do professor de Matemática**. 2007. 248 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MAGNAGO, W. et al. Superando barreiras: a tecnologia e a realidade das escolas públicas. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 9, e5661, 2024. DOI: [10.56083/RCV4N9-038](https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/5661). Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/5661>. Acesso em: 2 set. 2025.
- MELO, Claudiano Henrique da Cunha; LIMA, Claudiney Nunes de. A importância dos jogos no ensino de Matemática no Ensino Fundamental II. **Revista Educação Pública**, v. 22, n. 39, outubro 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/39/a-importancia-dos-jogos-no-ensino-de-matematica-no-ensino-fundamental-ii>.
- PAIVA, Manoel. **Matemática**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- RIBEIRO, Elisa. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. In: EVIDÊNCIA, olhares e pesquisas em saberes educacionais. [S.l.: s.n.], maio 2009.
- SM. **Ser Protagonista**. 1. ed. São Paulo: SM, 2015.
- SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SOUZA, Daniele Alves. **Quadrados mágicos geométricos**. 2024. Diss. (Mestrado) – Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional.

Apêndice A

Jogo Set Loop - Cartas-conjunto

Cartas-conjunto

1 2 3 4 5 6	1	2
3	4	5
6	1 2	1 3

1 4	1 5	1 6
2 3	2 4	2 5
2 6	3 4	3 5

3 6	4 5	4 6
5 6	1 2 3	1 3 4
1 4 5	1 5 6	1 2 4

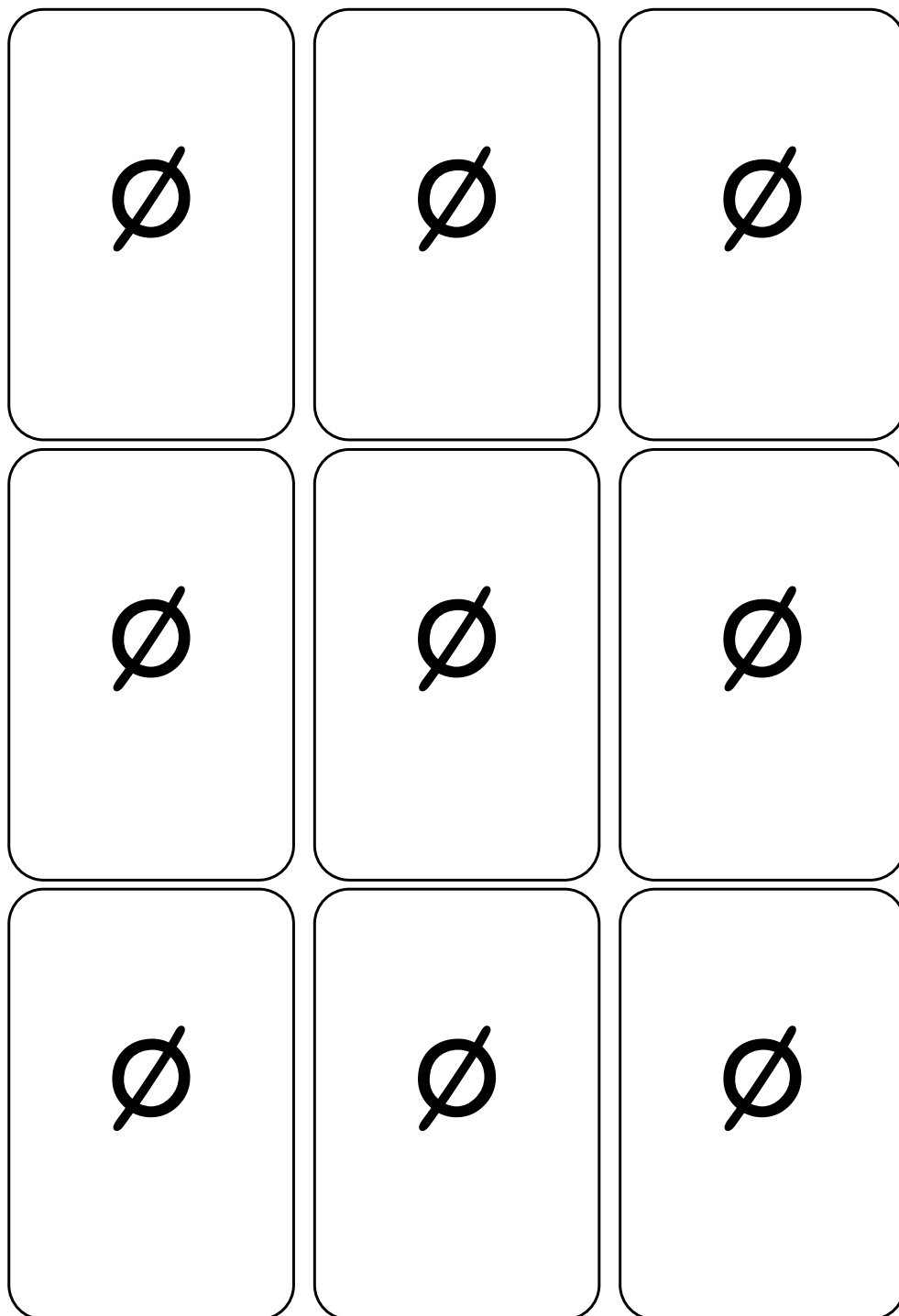
1 2 5	1 2 6	1 3 5
1 3 6	1 4 6	2 3 4
2 3 5	2 3 6	2 4 5

2 5 6	2 4 6	3 4 5
3 4 6	3 5 6	4 5 6
1 2 3 4	1 3 4 5	1 2 4 5

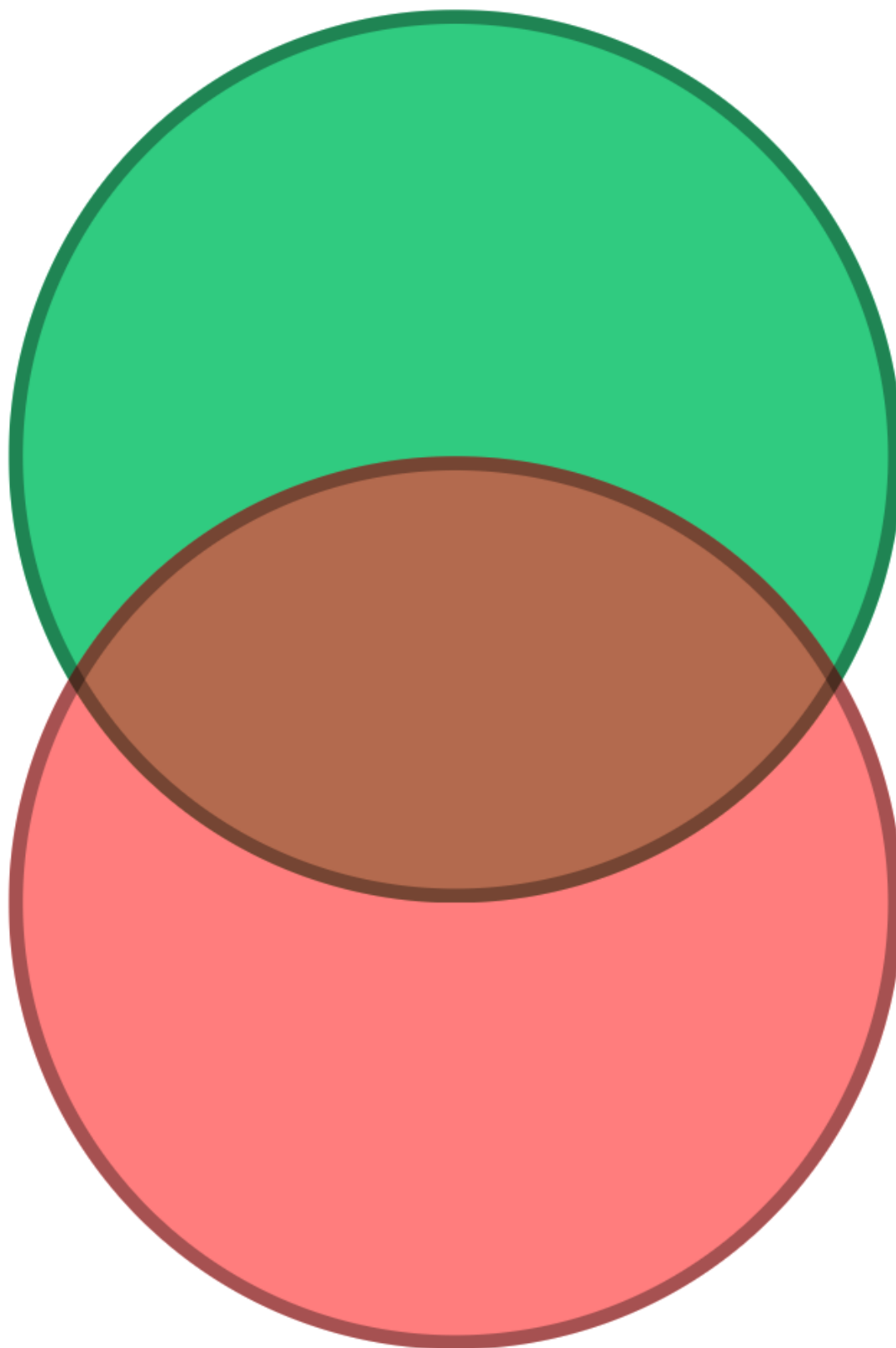
1 2 4 6	1 4 5 6	2 3 4 5
2 4 5 6	1 3 5 6	2 3 5 6
2 3 4 6	1 2 5 6	1 2 3 5

		1		1	2
3	4	3	4		4
5	6	5	6	5	6
1	2	1	2	1	2
3		3	4	3	4
5	6		6	5	
1	2	1			2
3		3	4	3	4
	6		6	5	6

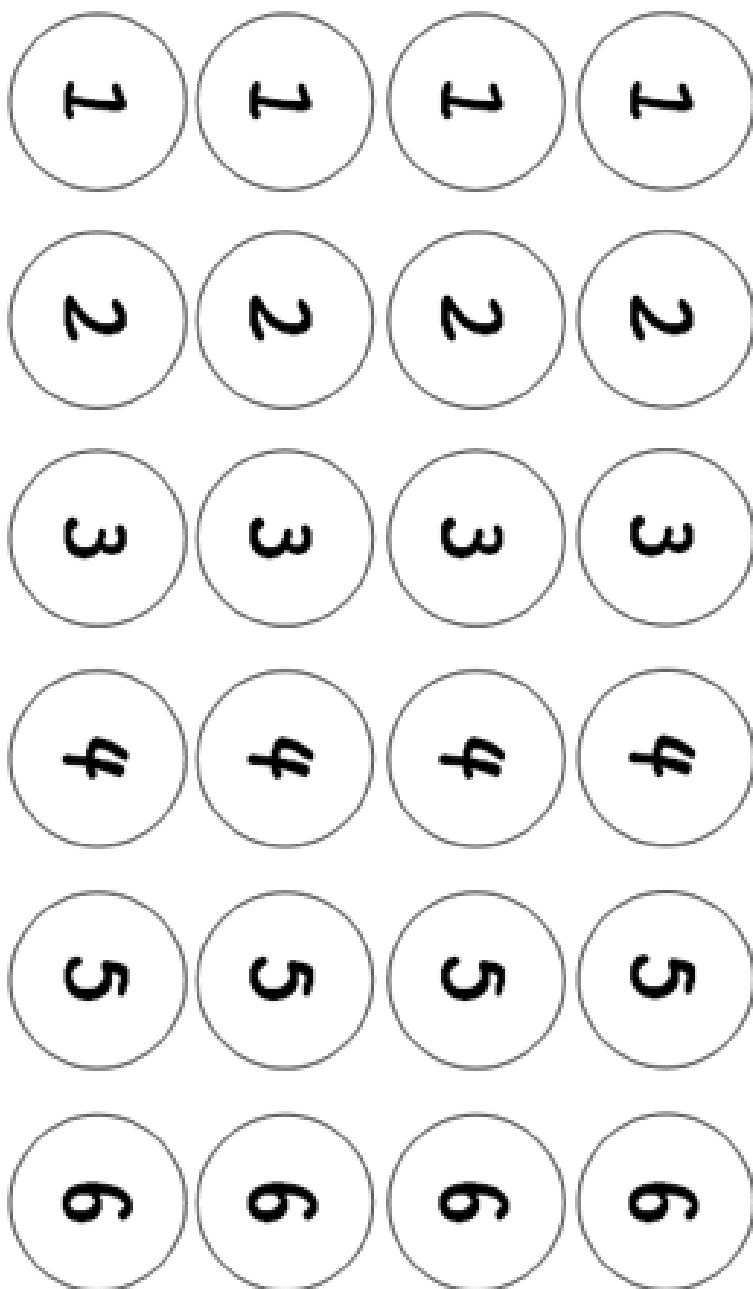
Cartas Vazio



Tabuleiro



Números



Molde de dado

