

Conjuntos Numéricos: uma aplicação digital como recurso educacional

Fernando Saturno Matoso de Souza Junior¹

Luzia Pedroso de Oliveira²

Resumo:

O avanço das tecnologias digitais tem proporcionado novas possibilidades para o ensino de Matemática, tornando-o mais dinâmico e acessível. Este trabalho apresenta um aplicativo interativo para o ensino de conjuntos numéricos, desenvolvido usando HTML5, CSS3 e JavaScript. O objetivo é oferecer um recurso didático que permita aos alunos explorar as operações de união e interseção de conjuntos por meio de representações visuais e interativas. A abordagem metodológica envolveu a criação de uma interface intuitiva, com seções algébricas e diagramas de Venn, alinhada aos princípios da Cultura Maker, que incentiva a experimentação, a criatividade e a construção ativa do conhecimento. Concluiu-se que as tecnologias favorecem a aprendizagem ativa, incentiva a autonomia e a participação ativa dos alunos na construção do saber matemático.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Cultura Maker; Educação Matemática.

Numerical sets: a digital application as an educational resource

Abstract:

The advancement of digital technologies has provided new possibilities for teaching Mathematics, making it more dynamic and accessible. This study presents an interactive application for teaching numerical sets, using HTML5, CSS3, and JavaScript. The objective is to offer a didactic resource that allows students to explore set operations such as union and intersection through visual and interactive representations. The methodological approach involved the creation of an intuitive interface, with algebraic sections and Venn diagrams, aligned with the principles of the Maker Culture, which encourages experimentation, creativity, and active knowledge construction. It is concluded that the use of digital technologies in Mathematics education can promote active learning, fostering autonomy, the development of logical reasoning, and the active participation of students in building mathematical knowledge.

keywords: Digital Technologies; Maker Culture; Mathematics Education.

1. Introdução

As tecnologias digitais têm transformado diversos campos do conhecimento, proporcionando novas formas de comunicação, automação e interação. Ferramentas como HTML5, CSS3, JavaScript e Inteligência Artificial desempenham um papel fundamental na

¹Mestrando PROFMAT; UNIFESP; saturnofsj@gmail.com

²Doutorado; UNIFESP; luzia.oliveira@unifesp.br

criação de ambientes dinâmicos e personalizados, permitindo o desenvolvimento de plataformas interativas, simulações e aplicações inteligentes. No contexto educacional, essas tecnologias oferecem oportunidades para inovar no ensino, tornando-o mais acessível e envolvente (Pscheidt, 2024).

Especificamente no ensino de Matemática, a aplicação dessas ferramentas possibilita a construção de recursos educacionais interativos, como simuladores, jogos e aplicativos. Diferentemente dos métodos tradicionais, que muitas vezes se baseiam na transmissão expositiva do conhecimento, o uso de tecnologias digitais permite que os alunos explorem conceitos matemáticos de forma prática e experimental. Isso estimula a aprendizagem ativa e a autonomia do estudante, tornando o processo mais significativo (Brasil, 2017). Nesse contexto, destaca-se a noção de insubordinação criativa, que, segundo Lopes e D'Ambrosio (2015), representa "ações intencionais de professores que desafiam abordagens convencionais de ensino, criando estratégias alternativas para tornar o aprendizado mais significativo e acessível". O uso de tecnologias digitais pode ser interpretado como um desses atos de insubordinação, pois promove uma ruptura com a abordagem tradicional expositiva e favorece práticas pedagógicas mais inovadoras e dialógicas.

A importância dessas tecnologias na construção de materiais didáticos inovadores reside na capacidade de tornar a aprendizagem mais visual, dinâmica e intuitiva. Ao utilizar recursos interativos, os professores podem criar experiências que atendam a diferentes estilos de aprendizagem, facilitando a compreensão de conceitos abstratos. Além disso, a personalização dos conteúdos possibilita uma adaptação mais eficiente às necessidades individuais dos alunos, promovendo um ensino mais inclusivo e eficaz. Como ressaltam Lopes e D'Ambrosio (2015), "a insubordinação criativa não se trata de uma mera resistência à normatização, mas sim de uma postura reflexiva e propositiva, em que o educador reconfigura o ensino para atender melhor às especificidades dos estudantes". Assim, ao desafiar formatos convencionais de ensino e incentivar a experimentação pedagógica, a insubordinação criativa contribui para um aprendizado matemático mais significativo e engajador.

A Cultura Maker tem se consolidado como uma abordagem inovadora no contexto educacional, proporcionando aos professores a oportunidade de atuar não apenas como mediadores do conhecimento, mas também como criadores de recursos didáticos adaptados

às necessidades dos alunos. Segundo Pscheidt (2024), essa abordagem incentiva a experimentação e o aprendizado prático, permitindo que os docentes desenvolvam materiais interativos e personalizados, ampliando o engajamento dos estudantes. Dessa forma, o professor passa a desempenhar um papel ativo na construção do ambiente de aprendizagem, explorando diferentes tecnologias e metodologias para tornar o ensino mais dinâmico e acessível.

O papel do docente no contexto atual não é mais restrito ao ensino tradicional baseado em livros didáticos e materiais impressos. Hoje, os professores têm a possibilidade de criar e personalizar seus próprios recursos educacionais utilizando as tecnologias digitais, como HTML5, CSS3, JavaScript e Inteligência Artificial. Esse empoderamento permite que os docentes se tornem agentes ativos na transformação do processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, a cultura maker, que incentiva o "fazer para aprender", oferece aos professores a oportunidade de criar materiais interativos e inovadores, adaptados às necessidades específicas de seus alunos. A utilização dessas ferramentas digitais e da IA no desenvolvimento de recursos pode transformar a maneira como os professores se relacionam com os alunos, tornando o processo de ensino mais colaborativo e dinâmico.

2. Objetivos

O trabalho visa apresentar o aplicativo desenvolvido para o ensino de operações de união e interseção de conjuntos e diagramas de Venn, assim como um exemplo de atividade com o uso do aplicativo. Este aplicativo foi desenvolvido usando HTML5, CSS3 e JavaScript e permite que os alunos criem e manipulem conjuntos, realizando operações como união e interseção. A interação visual oferece aos alunos uma experiência de aprendizagem personalizada e eficaz.

Além disso, espera-se contribuir para que os professores usem a ferramenta com as suas turmas, criando exercícios adaptados e ajustando o nível de dificuldade conforme o progresso dos alunos.

3. Resultados e Discussões

Nessa seção apresentamos o aplicativo e um exemplo de atividade com o aplicativo. A Figura 1 apresenta a interface geral do aplicativo formada por duas janelas. A primeira, localizada no lado esquerdo, corresponde à seção algébrica, composta por um campo para inserção da quantidade de conjuntos, seguido de áreas destinadas à entrada dos elementos de cada conjunto. Logo abaixo, encontram-se os botões responsáveis pelas operações de união e interseção, permitindo ao usuário realizar e visualizar essas operações de maneira intuitiva e dinâmica.

A segunda parte, posicionada no lado direito da tela, corresponde à região destinada à representação gráfica dos conjuntos. Nessa seção, os diagramas de Venn são gerados a partir da interação do usuário com os dados inseridos. O principal elemento dessa área é o botão "*Gerar Diagrama de Venn*", responsável por processar as informações fornecidas e exibir a representação visual das relações entre os conjuntos.

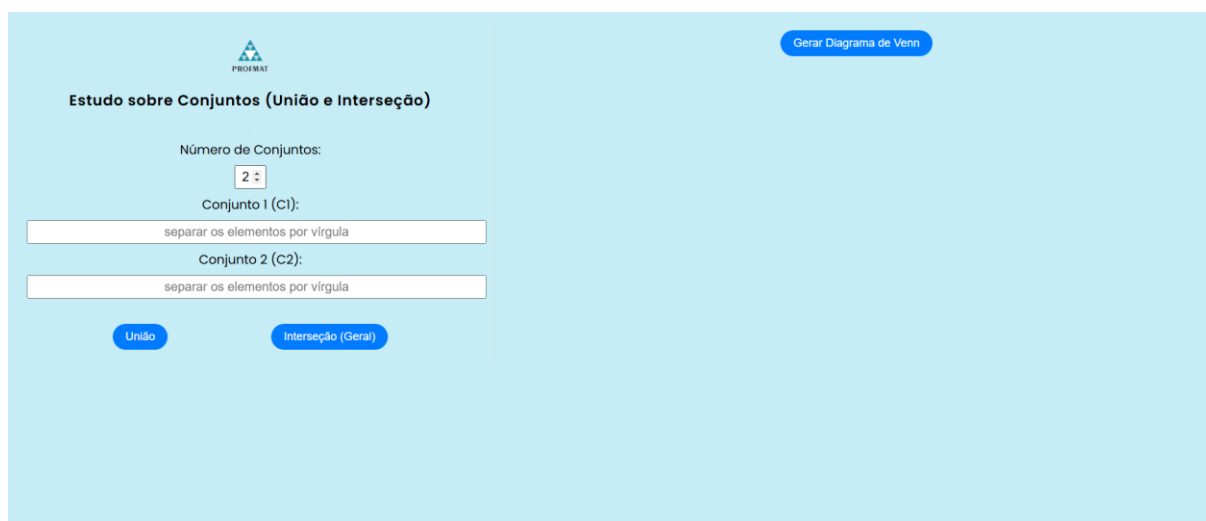


Figura 1 – Interface geral do aplicativo

Conforme se observa na *Figura 2*, o aplicativo oferece a opção de trabalhar com problemas envolvendo três ou quatro conjuntos. Em cada uma dessas situações, à medida que conjuntos adicionais são inseridos, novos botões são adicionados à interface para facilitar as operações de interseção. Especificamente, são incluídos os botões "*Interseção 2 a 2*" e "*Interseção 3 a 3*", permitindo que o usuário realize as operações de interseção entre os

conjuntos de maneira específica, seja para pares de conjuntos ou para três conjuntos simultaneamente.

Essa funcionalidade expande a capacidade do aplicativo, possibilitando a resolução de problemas mais complexos envolvendo múltiplos conjuntos. A adição dos botões “*Interseção 2 a 2*” e “*Interseção 3 a 3*” proporciona uma interação mais detalhada com as operações, permitindo ao usuário explorar as relações entre os conjuntos de forma mais aprofundada e intuitiva. Assim, o design do aplicativo acompanha a complexidade das operações, sempre de maneira clara e acessível.



Figura 2 – Ambientes algébricos do aplicativo.

Exemplo de atividade desenvolvida com o uso do aplicativo

Enunciado do Problema: Em uma pequena escola, foi realizada uma pesquisa para avaliar a participação dos alunos em atividades extracurriculares. As atividades disponíveis para os alunos são:

- *Futebol*
- *Vôlei*
- *Basquete*
- *Xadrez*

A turma tem alunos numerados de 1 a 15. Os conjuntos a seguir representam a participação dos alunos nas atividades:

- *Conjunto C1*: Alunos que participam de futebol.
- *Conjunto C2*: Alunos que participam de vôlei.
- *Conjunto C3*: Alunos que participam de basquete.
- *Conjunto C4*: Alunos que participam de xadrez.

Considere as seguintes informações sobre os alunos e suas participações:

- *Aluno 1*: Participa de volei
- *Aluno 2*: Participa de futebol
- *Aluno 3*: Participa de xadrez
- *Aluno 4*: Participa de futebol e basquete.
- *Aluno 5 e 6*: Participam de vôlei e basquete.
- *Aluno 7*: Participa de futebol e xadrez.
- *Aluno 8*: Participa de futebol, vôlei e basquete.
- *Aluno 9*: Participa de vôlei, basquete e xadrez.
- *Aluno 10*: Participa de futebol, vôlei e xadrez.
- *Aluno 11*: Participa de futebol, basquete e xadrez.
- *Aluno 12*: Participa de futebol, vôlei, basquete e xadrez.
- *Aluno 13*: Participa de futebol e basquete.
- *Aluno 14*: Participa de vôlei e xadrez.
- *Aluno 15*: Participa de todas as quatro atividades (futebol, vôlei, basquete e xadrez).

Perguntas:

- Quais e quantos alunos participam de *pelo menos uma* dessas atividades?
- Quais e quantos alunos participam de *somente duas* atividades?
- Quais e quantos alunos participam de *todas as quatro atividades*?

Resolução utilizando o Aplicativo:

Abrir o aplicativo e escolher a opção para trabalhar com quatro conjuntos.

- Inserir os elementos de acordo com o enunciado:

Conjunto C1: Alunos que participam de futebol.

Conjunto C2: Alunos que participam de vôlei.

Conjunto C3: Alunos que participam de basquete.

Conjunto C4: Alunos que participam de xadrez.

- Inserir os Alunos nos Conjuntos:
No aplicativo, insira os alunos de acordo com as suas participações nas atividades.

Utilize os números de chamada dos alunos (1 a 15) como os elementos a serem *Inseridos nos conjuntos*:

De forma simplificada a inserção se dará da seguinte forma:

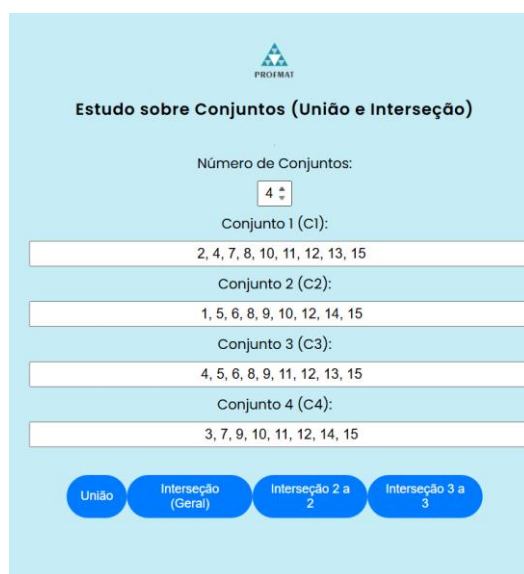
Conjunto C1 (Futebol): 2, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15

Conjunto C2 (Vôlei): 1, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15

Conjunto C3 (Basquete): 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15

Conjunto C4 (Xadrez): 3, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15

Essa organização reflete a participação dos alunos nas atividades, retratado na Figura 3, com cada conjunto representando uma atividade e os alunos inseridos conforme suas escolhas.



PROEMAT

Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:
4

Conjunto 1 (C1):
2, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15

Conjunto 2 (C2):
1, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15

Conjunto 3 (C3):
4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15

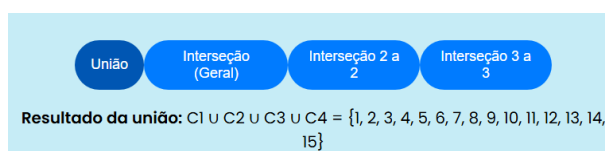
Conjunto 4 (C4):
3, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15

União Interseção (Geral) Interseção 2 a 2 Interseção 3 a 3

Figura 3 – Entrada dos elementos nos respectivos conjuntos no aplicativo.

- Realizar Operações de Interseção e União:

Após inserir os alunos nos conjuntos, utilize os botões de *União*, *Interseção (Geral)*, *Interseção 2 a 2* e *Interseção 3 a 3* para calcular suas respectivas operações, conforme *Figuras 4, 5, 6 e 7*.



União Interseção (Geral) Interseção 2 a 2 Interseção 3 a 3

Resultado da união: $C1 \cup C2 \cup C3 \cup C4 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$

Figura 4 – Resultado da união $C1 \cup C2 \cup C3 \cup C4$

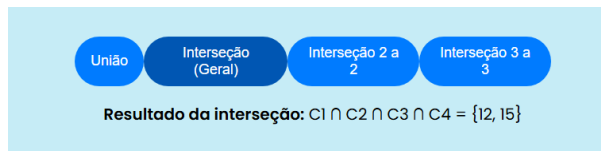


Figura 5 – Resultado da interseção geral: $C1 \cap C2 \cap C3 \cap C4$

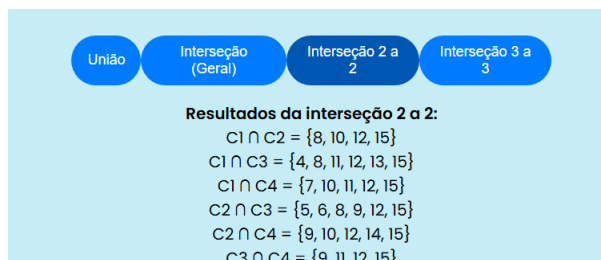


Figura 6 – Resultados das interseções 2 a 2

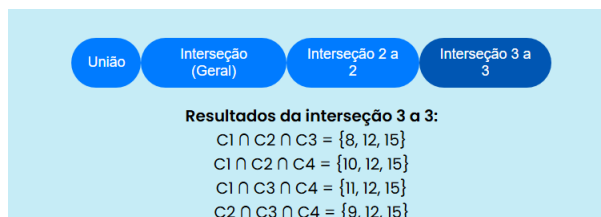


Figura 7 – Resultados das interseções 3 a 3

- Gerar o Diagrama de Venn:

Após a inserção dos dados, clique no botão "**Gerar Gráficos**" para gerar o diagrama de Venn. O diagrama mostrará as interseções entre os conjuntos, facilitando a visualização das quantidades de alunos em cada situação (participando de duas, três ou quatro atividades). Conforme *Figura 8*.

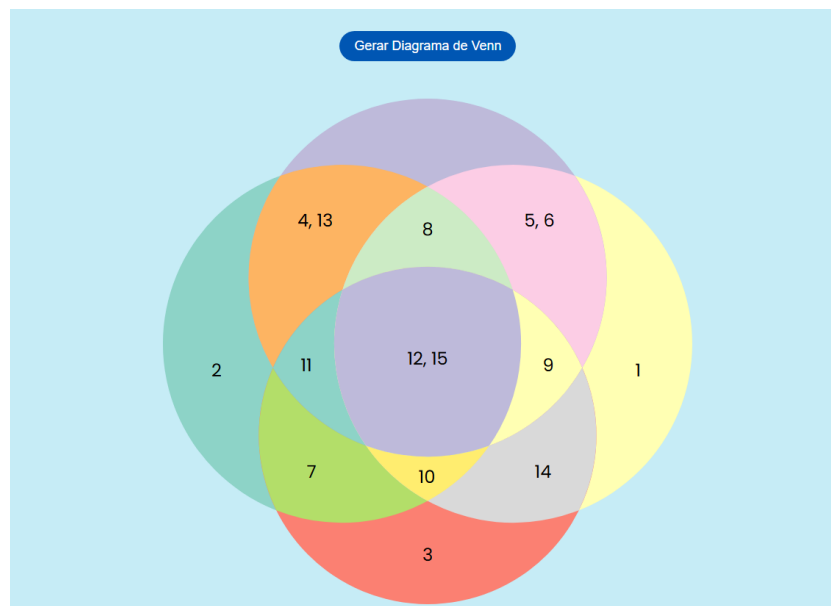


Figura 8 – Diagrama de Venn gerado pelo aplicativo.

- Analisar o Diagrama:

Com o diagrama gerado, analise as seguintes informações:

- Quantos alunos participam de pelo menos uma atividade?

Resposta: O número de alunos que participam de pelo menos uma atividade é dado pela união de todos os conjuntos.

Alunos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Total: 15 alunos

- Quantos alunos participam apenas de uma atividade?

Resposta: Os alunos que participam de apenas uma atividade estão nas áreas de cada conjunto sem interseções com outros conjuntos.

Alunos:

Aluno 1: Participa de volei

Aluno 2: Participa de futebol

Aluno 3: Participa de Xadrez

Total: 3 alunos

- Quantos alunos participam de exatamente três atividades?

Resposta: Os alunos que participam de exatamente três atividades estão nas interseções de três conjuntos, sem contar aqueles que participam das quatro atividades.

Alunos:

Aluno 8: Participa de futebol, vôlei e basquete

Aluno 9: Participa de vôlei, basquete e xadrez

Aluno 10: Participa de futebol, vôlei e xadrez

Aluno 11: Participa de futebol, basquete e xadrez

Total: 4 alunos

A partir do gráfico gerado pelo aplicativo, os alunos podem visualizar de forma clara e objetiva o número de alunos em cada situação, respondendo às perguntas propostas no enunciado. O diagrama de Venn facilita a compreensão das relações entre os conjuntos e a participação dos alunos nas atividades.

Considerações finais

Este trabalho demonstrou o impacto das tecnologias digitais, como HTML5, CSS3, JavaScript, e Inteligência Artificial no ensino de Matemática, e a importância da adoção da cultura maker como uma abordagem pedagógica inovadora. A capacidade dos docentes de se tornarem criadores de recursos educacionais, utilizando essas ferramentas, oferece inúmeras possibilidades para transformar o ensino e a aprendizagem.

Ao integrar a cultura maker e as tecnologias digitais, os professores podem criar materiais interativos e personalizados que não apenas complementam, mas também substituem os métodos tradicionais. A adoção dessa abordagem traz benefícios não apenas para os alunos, mas também para os próprios docentes, que podem desenvolver suas habilidades e se tornar mais criativos e inovadores em sua prática pedagógica.

Portanto, é fundamental investir na formação dos docentes para o uso dessas ferramentas, para garantir que as novas gerações de estudantes tenham acesso a uma educação mais rica, diversificada e alinhada com as demandas da sociedade contemporânea.

Agradecimentos

Agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro durante o PROFMAT.

Referências

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2017). *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF.

Brasil. *Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF.

PSCHEIDT, A. C. (2024). *Inteligência artificial: como a tecnologia está revolucionando a educação*. São Paulo: Matrix.

SILVA, M. S. (2008). *Criando sites com HTML: sites de alta qualidade com HTML e CSS*. [S.l.]: Novatec Editora.

SILVA, M. S. (2010). *JavaScript-Guia do Programador: Guia completo das funcionalidades de linguagem JavaScript*. [S.l.]: Novatec Editora.

FLANAGAN, D. (2012). *JavaScript: o guia definitivo*. [S.l.]: Bookman Editora.

MURTA, R. (2023). *Conversando com robôs: a arte de GPTear*. Labrador, E-book.

MEDEIROS, L. F. (2018). *Inteligência artificial aplicada: uma abordagem aplicada*. 1. ed. [S.l.]:

D'Ambrosio, B. S. & Lopes, C. E. (2015). Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, 29(51), 1-17. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/XZV4K4mPTfpHPRrCZBMHxLS/?format=pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.