



# Guia do Professor

---

Desafios de Sustentabilidade: conjuntos

Jefferson S. V. dos Santos

Cecilia F. B. de Alcântara

Simone Dantas

Universidade Federal Fluminense

Instituto de Matemática e Estatística



## **INFORMAÇÕES BÁSICAS**

### **Objetivos**

Apresentar conceitos de conjuntos: pertinência, união e interseção.

### **Material necessário**

Jogo Desafios de Sustentabilidade (desafios, etiquetas, placar e imagem do papel toalha)

Lixo de materiais recicláveis: papel, plástico e metal;  
Giz ou fita durex colorida; rolo de barbante; folha de atividades.

## **Conhecendo a atividade...**

A atividade consiste na aplicação do jogo Desafios de Sustentabilidade com a finalidade de apresentar conceitos de conjuntos e operações, através do agrupamento de materiais recicláveis. Desta forma pretendemos discutir tanto o uso quanto o descarte adequado destes materiais.

A turma é dividida em grupos que devem reunir os materiais recicláveis de acordo com as instruções de três desafios. Ganha o grupo que completar a atividade em menos tempo.

## **Preparando o material...**

Na aula anterior, dividida a turma em grupos. Peça que cada grupo leve os seguintes resíduos recicláveis para a aula da atividade:

- 20 resíduos recicláveis do tipo papel, (por exemplo jornais, revistas, etc.);
- 20 resíduos recicláveis do tipo plástico (garrafas de refrigerante, de suco, sacolas plásticas, canudos, ...), e
- uma latinha vazia (refrigerante, leite, etc.).

O professor comunica que o grupo que trouxer corretamente estes materiais receberá 10 pontos no placar.

Leve para aula durex colorida ou giz. As folhas de desafios devem ser dobradas de forma que a instrução fique do lado de dentro. O placar pode ser impresso ou desenhado no quadro (Página 14).

Para cada grupo, reúna um KIT (Figura 1) com os seguintes materiais:

- 3 desafios (Páginas 11- 13);
- imagem do papel toalha na embalagem (Página 15);
- 2 etiquetas (página 16);
- 3 pedaços de barbante de 2 metros;
- 1 latinha vazia (refrigerante, leite);
- resíduos recicláveis trazidos pelos alunos do grupo.



**Figura 1 – KIT de materiais**

## **Aplicando a atividade...**

Nesta atividade sugerimos que o professor não revele aos estudantes os conteúdos de matemática envolvidos na atividade, de forma que possam aprender brincando.

Na aula da atividade, em um dos cantos da sala, faça para cada grupo:

- separe um KIT (descrito acima);
- com giz ou durex, desenhe um retângulo com tamanho suficiente para caber os resíduos do grupo (aproximadamente 150 cm x 200 cm).

Um líder de cada grupo fica perto do professor (que deve estar longe do retângulo), e os respectivos componentes ficam perto do seu retângulo, aguardando o líder para conhecer o desafio.

O professor sinaliza o início da partida, os líderes pegam o envelope, correm para o seu respectivo retângulo e leem para o grupo.

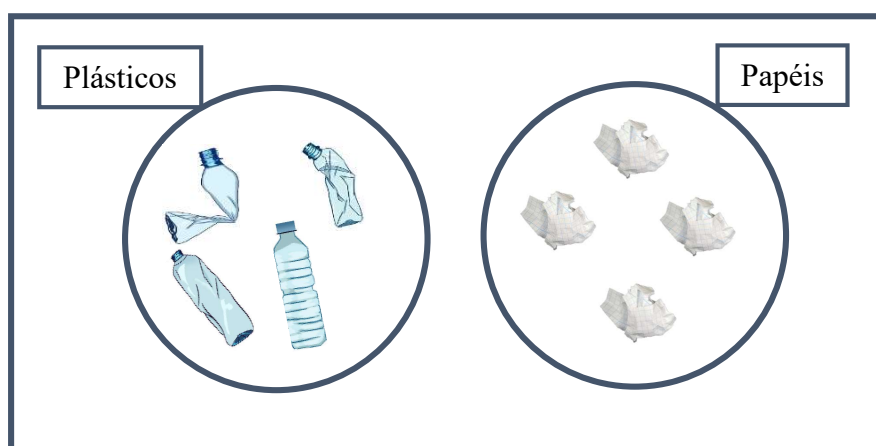
O grupo que terminar primeiro a tarefa corretamente ganha 10 pontos no placar.

Após a validação da resposta pelo professor, o processo se inicia novamente, mas dessa vez, com o segundo desafio; finalmente, e de mesma forma, é feito o terceiro desafio.

## Primeiro Desafio

Observe como os alunos estão agrupando o material dentro do retângulo usando os barbantes. Se possível dê algumas dicas.

Após a conclusão do primeiro desafio se um dos grupos não conseguir chegar ao resultado desejado, corrija os erros para ambos os grupos possam iniciar o próximo desafio. O objetivo é que eles consigam organizar todo material como está disposto na Figura 2<sup>1</sup>.



**Figura 2** – Organização do primeiro desafio

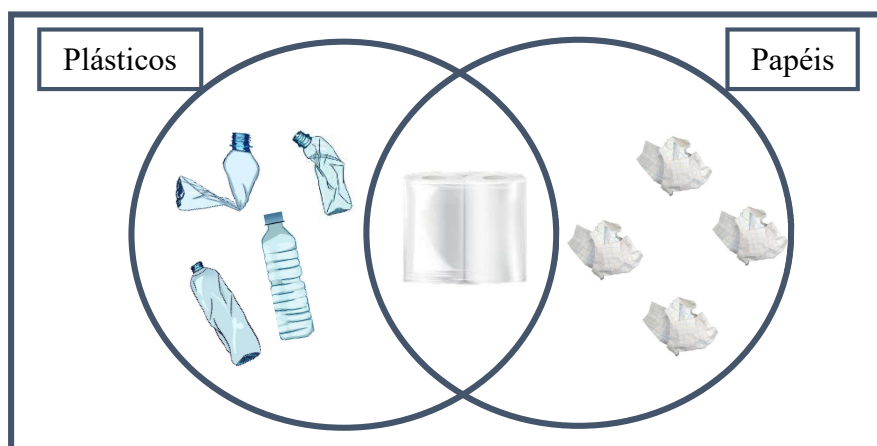
## Segundo Desafio

Após conferir o primeiro desafio, libere os alunos para iniciar este desafio. A partir desse momento os alunos deverão apenas reorganizar o material utilizando apenas o papel toalha com sua embalagem.

O objetivo é que eles consigam organizar todo material como está disposto na Figura 3.

---

<sup>1</sup> **Nota:** Todas as imagens deste trabalho foram retiradas de sítios que permitem seu uso não comercial.

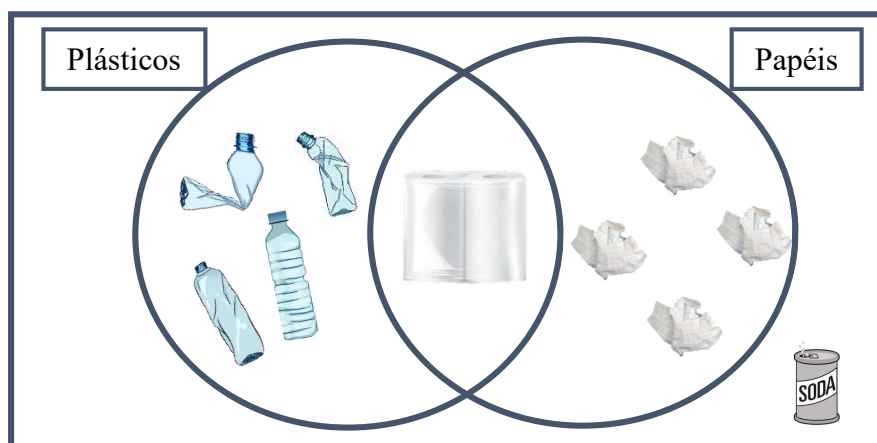


**Figura 3** – Organização do segundo desafio

### Terceiro Desafio

Os alunos não deverão alterar a arrumação do material, apenas posicionar a latinha como está disposto na Figura 4.

O objetivo é que eles consigam organizar todo material como está disposto na Figura 4.



**Figura 4** – Organização do terceiro desafio

O tempo médio total da atividade é de quinze minutos. Ao final do jogo, o professor deve apresentar os conceitos abordados, relacionando-os com as etapas da atividade.

## Depois do Jogo ...

Finalmente, após ter concluído as quatro partes da atividade, o professor apresenta formalmente as definições e notações dos conceitos: Conjuntos, Relação de Pertinência, União e Interseção de Conjuntos.

**Conjunto:** é uma reunião de elementos. Podemos dizer que essa definição é bem primitiva, mas a partir dessa ideia podemos relacionar outras situações. O conjunto universo e o conjunto vazio são tipos especiais de conjuntos.

- Vazio: não possui elementos e pode ser representado por  $\{ \}$  ou  $\emptyset$ .
- Universo: possui todos os elementos de acordo com o que estamos trabalhando, pode ser representado pela letra maiúscula U.

**Relação de pertinência:** é a relação entre um elemento e um conjunto. Para indicar se um elemento pertence a um conjunto, usamos o seguinte símbolo  $\in$  (lê-se: Pertence), e para indicar se um elemento não pertence a um conjunto, usamos o seguinte símbolo  $\notin$  (lê-se: Não Pertence).

**União de Conjuntos:** dados os conjuntos A e B, define-se como união dos conjuntos A e B ao conjunto formado por todos os elementos pertencentes a A ou B.

**Interseção de Conjuntos:** dados os conjuntos A e B, define-se como intersecção dos conjuntos A e B ao conjunto formado por todos os elementos pertencentes a A e B simultaneamente.

## Complementando a aula...

Ao final da atividade, o professor pode propor aos alunos uma discussão sobre qual destinação adequada poderia ser dada aos materiais utilizados na atividade: campanha de reciclagem na escola, procura de locais para descarte e venda, etc. Veja a campanha implementada no Instituto de Matemática e Estatística da UFF, em agosto de 2018, utilizando materiais disponíveis e descartados na universidade: <https://www.facebook.com/Ime-Uff-Recicla-391746008044779/>. Os próprios funcionários da limpeza vendem o material, gerando renda e melhorando o meio ambiente.

Em todas as partes da atividade estamos trabalhando com alguns tipos de plásticos e alguns tipos de papéis. Para complementar a aula, o professor pode abordar um assunto muito importante para toda humanidade: a sustentabilidade. Apresentamos, a seguir, alguns dados sobre esses materiais para enriquecer o debate com os alunos.

**Sacola plástica:** elas não são o maior vilão do meio ambiente, mas o seu consumo excessivo é. Para se ter uma ideia, entre 500 bilhões e 1 trilhão de sacolas plásticas são consumidas anualmente no mundo. No Brasil, distribuimos cerca de 1,5 milhão de sacolinhas a cada hora! As sacolinhas, tão práticas, têm um alto custo ambiental: para sua produção são consumidos, dentre outros, água e recursos naturais não-renováveis (como petróleo), além de serem liberados rejeitos líquidos e emitidos gases tóxicos. Depois de usadas, muitas são descartadas de maneira incorreta; pouquíssimas chegam a ser recicladas, o que aumenta a poluição urbana, ajuda a entupir bueiros que escoam as águas das chuvas ou chega aos oceanos e prejudica os animais marinhos, que podem ficar presos nelas e até morrer por sua ingestão.



**Tempo de decomposição de uma sacola plástica:** 30 a 40 anos.

**Solução:** Consumir sacolas plásticas de maneira consciente. Se a compra for pequena, pode caber na sua bolsa ou bolso. Às vezes, reutiliza-se sacolinhas plásticas como sacos de lixo, mas cuidado para não pegar mais sacolinhas do que realmente precisa. Outra opção são as sacolas retornáveis: Que tal adquirir uma e



economizar várias sacolinhas plásticas em cada uso? Vamos transformar os nossos hábitos de consumo?

Vale lembrar que os supermercados do Rio de Janeiro foram proibidos de oferecer sacos ou sacolas plásticas descartáveis aos clientes. De acordo com a Lei Estadual nº 8.006/18, publicada no dia 25 de junho do ano 2018, os estabelecimentos deverão oferecer sacolas que tenham sido feitas com materiais recicláveis ou biodegradáveis.

**Papel:** De acordo com o jornal *The Economist*<sup>2</sup>, o consumo mundial de papel aumentou 50% nos últimos 30 anos, o que contrasta com a difusão das ideias de sustentabilidade. Ainda segundo o jornal, o Brasil consome cerca de 1,29 árvore por pessoa na fabricação anual de papel, em que cada árvore equivale a aproximadamente 40 quilos de papel. Ou seja, cada pessoa consome, em média, 51,6 quilos de papel por ano!



**Tempo de decomposição do papel:** 3 a 6 meses.

**Solução:** O mundo é, em sua grande parte, digital. Menos papel significa mais dinheiro economizado e maior consciência ecológica em sua casa ou ambiente de trabalho. Ao invés de realizar anotações em papel, utilize o bloco de notas em meios digitais, como celular e computador. Antes de imprimir algum documento, pense na necessidade de tê-lo em formato físico e caso seja realmente necessário, imprima utilizando a frente e o verso do papel. Só assim, já reduz na metade a quantidade de folhas para a impressão! A espessura do papel também faz diferença: opte por papéis recicláveis e mais finos. Pequenas estratégias, como estas, podem gerar uma economia considerável em custos com papel e contribuem para o nosso meio ambiente.

---

<sup>2</sup> I'M A LUMBERJACK. *The Economist*, 2012. Disponível em: < <https://www.economist.com/graphic-detail/2012/04/03/im-a-lumberjack> >. Acesso em: 03 de ago. de 2019.

## **Verificação de aprendizagem...**

Distribua para cada aluno uma cópia da ficha de verificação de aprendizagem (Página 17), e peça que respondam às questões mostrando explicitando o motivo de cada resposta. Também disponibilizamos a ficha do professor contendo as resoluções para discussão posterior. (Página 18).

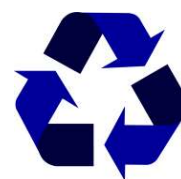


**Você sabe reciclar?**

**Agrupe o lixo no chão dentro do retângulo usando os barbantes. Quem terminar primeiro é o reciclador genial. Ah! Não esqueça de identificar os grupos com as etiquetas!**



# Desafio 1





**A crise chegou!**

**O mercado faliu e jogou fora as embalagens com papel toalha... E agora? Como arrumaria os barbantes dos grupos dentro do retângulo? Corra! O mais rápido vence!**



# Desafio 2



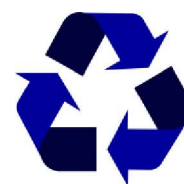


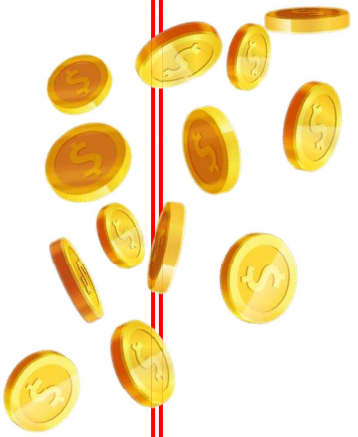
**É verão...**

**Final de praia e várias latinhas no chão.  
Que sujeira! Onde colocá-las dentro do  
retângulo sem mudar o que já foi feito?  
Seja rápido!**



# Desafio 3





**Placar**

**Time 1**

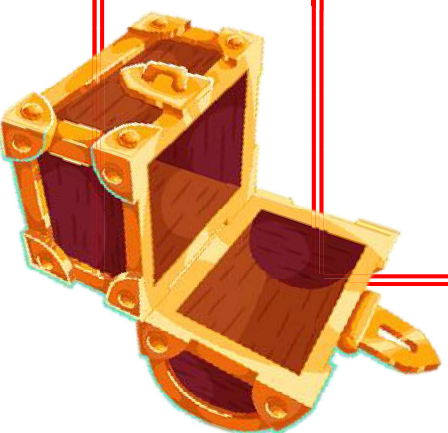
**Time 2**

**Desafio 1**

**Desafio 2**

**Desafio 3**

**Total**

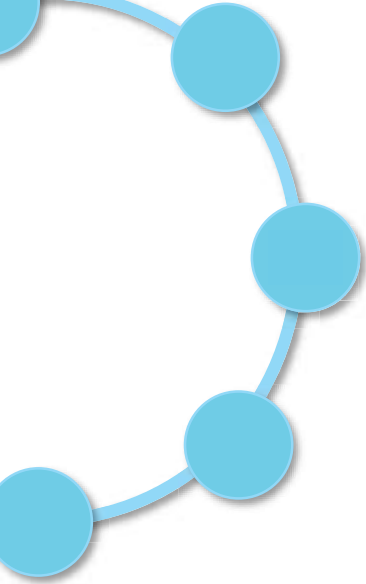




**PAPÉIS**

**PLÁSTICOS**





Sugestões? Mande mensagem para: [antenabrasileira@gmail.com](mailto:antenabrasileira@gmail.com)

Para acompanhar nossas notícias, acesse o site  
<http://www.antenabrasil.uff.br>

ou nossa página no Facebook:  
<https://www.facebook.com/antenabrasileiradematemtica/>

## Agradecimentos:

Agradecemos a professora Telma Silveira Pará pela cuidadosa revisão do trabalho e pela colaboração nas pesquisas científicas envolvendo a aplicação deste material na Escola Técnica Estadual Adolpho Bloch (ETEAB), da rede Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC) do Rio de Janeiro.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e das seguintes instituições e órgãos de fomento brasileiros:

