

**IMPA e MIS apresentam**

# **+COPACABANA**

a matemática do chão ao museu

**proposta de conteúdo para exposição elaborado por Ambos&& em 31/03/17**

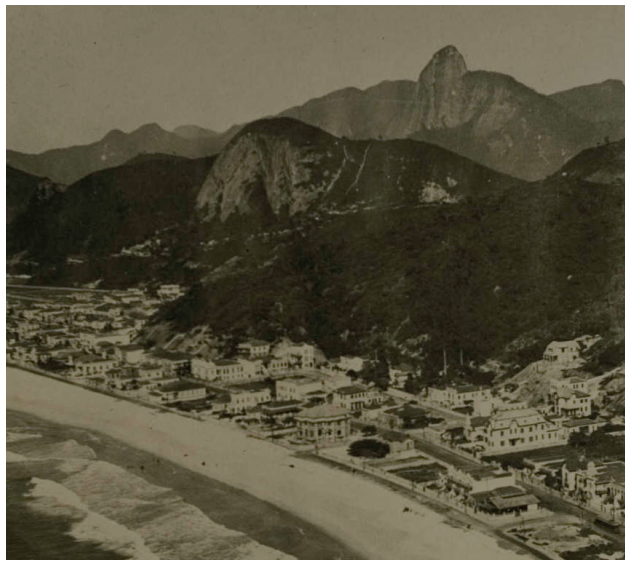
## INTRODUÇÃO

+ **Copacabana** mostra como a matemática pode estar presente em tudo que alcança o olhar humano, inclusive debaixo de nossos pés. Basta passear pelo Rio de Janeiro e observar o desenho em preto e branco do famoso calçadão para caminhar sobre mais um conceito matemático. Copacabana irá abrigar o novo Museu da Imagem e do Som que oferece algumas fotos de seu arquivo para mostrar um pouco da história do bairro e da construção de sua calçada. Descubra o que a matemática tem a ver com as ondas largas no calçadão de Copacabana.

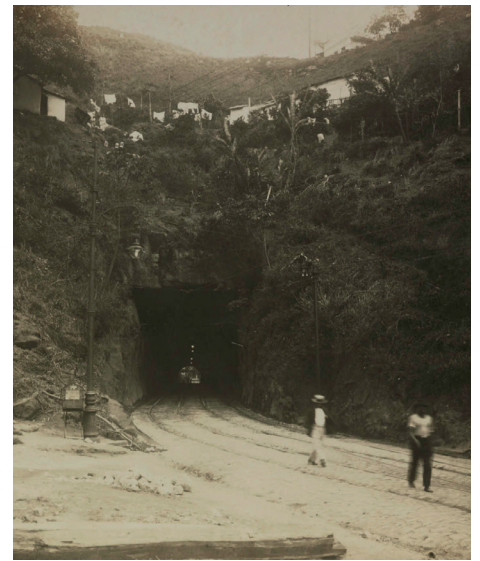
## A HISTÓRIA DE UMA CALÇADA

### O PRINCÍPIO

Em 1892, inauguram o Túnel Velho, abrindo caminho para levar a população de bonde para Copacabana. A perfuração fez parte de uma estratégia do mercado imobiliário que pretendia investir na região de Copacabana, promovendo um novo estilo de vida para a cidade. Com o túnel, um bairro que antes era de difícil acesso, passa a ser alimentado por linhas de bonde.



antes do calçadão?



construção do Túnel Velho



urbanização

\*pré-seleção de imagens do MIS. Informações a serem confirmadas. Tratamento gráfico das imagens ainda não definido.

### 1906 - INSPIRAÇÃO PORTUGUESA

Inaugurada a Avenida Atlântica. Inspirada na Praça Rossio em Lisboa foi aplicado o padrão do 'mar largo' na calçada junto à praia. As pedras brancas e pretas foram trazidas de Portugal junto com os artesãos que realizavam este tipo de mosaico, chamados de 'calceteiros'.



estereoscópico com o calçadão antigo



copacabana palace com calçadão antigo



ressaca destrói a calçada em 1922



moda praia

### DÉCADA DE 20

Após a destruição da calçada por uma forte ressaca, o calçadão é reconstruído com uma atualização em seu desenho: as ondas acompanham a direção do mar, na horizontal, semelhante ao desenho atual.



## DÉCADA DE 70 - NOSSO CALÇADÃO

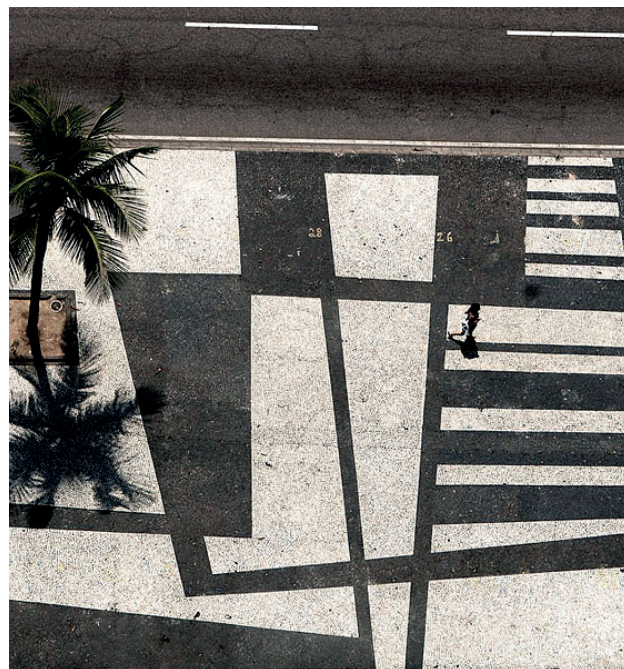
Na década de 70, a orla de Copacabana teve uma grande reformulação. Para resolver as ressacas recorrentes, foi realizado um grande aterro que incluía a duplicação das pistas da Avenida Atlântica. A nova orla contava com projeto paisagístico de Burle Marx que também fez um redesenho do padrão das calçadas, tornando as curvas mais belas.

### Burle Marx

Burle Marx foi um brasileiro conhecido mundialmente pelo seu trabalho como paisagista. Apesar de ter trabalhos presentes no mundo todo, como morou no Rio de Janeiro, grande parte das suas obras estão em nossa cidade.

Uma das principais características de Burle Marx foi o rompimento com o padrão dos jardins brasileiros que, na época, por volta da década de 1930, seguiam modelos europeus. O paisagista usa em seu trabalho espécies exóticas da flora brasileira, criando um estilo tropical e abstrato.

No Rio, o paisagismo de Burle Marx pode ser visto nos jardins do Museu de Arte Moderna, no Aterro do Flamengo e na orla de Copacabana, além de ser possível visitar o Sítio Burle Marx em Barra de Guaratiba, local em que o paisagista viveu e cultivou mais de 3,5 mil espécies de plantas diferentes que podem ser vistas até hoje.



## MATEMÁTICA NA RUA

O desenho do calçadão de Copacabana é conhecido pela beleza da continuidade das ondas preto e brancas ao longo da orla. Esta continuidade acontece na **repetição** de elementos geométricos de uma maneira que cria um padrão visual que é aplicado em superfícies como o chão ou a roupa, como uma estampa ou uma **padronagem**.

Esses desenhos usam a **simetria** como método de criação visual.

*Simetria não é um número nem um formato, é um tipo especial de **transformação** – uma maneira de mover um objeto. Se o objeto parecer o mesmo depois de movido, a transformação aí presente é uma simetria.*

Uma história da simetria na matemática - Ian Stewart

A simetria está relacionada à compreensão de modelos da natureza e à beleza. Em Copacabana podemos ver os **grupos de simetria** para desenhar a onda do mar e admirar sua abstração na calçada. Mas afinal, quais são os métodos visuais de criação de simetrias?

### Évariste Galois

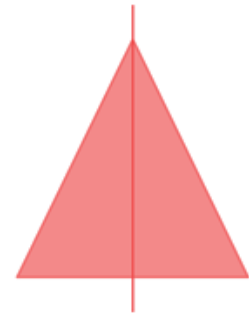
Évariste Galois é o pai da Teoria dos grupos que é o campo da matemática que investiga a simetria. Apaixonado por matemática, o francês deixava seus professores frustrados por conseguir resolver cálculos complexos de cabeça e descobrir soluções tão inovadoras para os problemas matemáticos que seus tutores não conseguiam corrigi-los adequadamente.

Apesar de mostrar muita aptidão para a matemática, Galois faleceu ainda jovem, deixando no imaginário de todos a enorme quantidade de contribuições que poderia ter feito à matemática.

### 1) O ESPELHO: REFLEXÃO

O efeito de reflexão pode ser facilmente reconhecido nos espelhos. Quando colocamos uma coisa diante de um algo reflexivo, vemos nele uma representação simétrica daquele objeto.

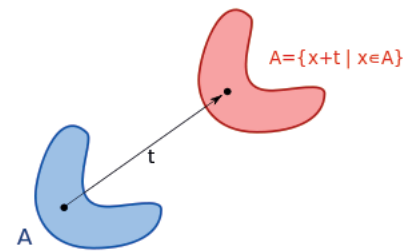
O **eixo de simetria** é uma linha que divide o objeto observado em duas partes simétricas, ou seja, sua aparência original e aquela refletida por um espelho.



Triângulo isósceles  
1 eixo de simetria

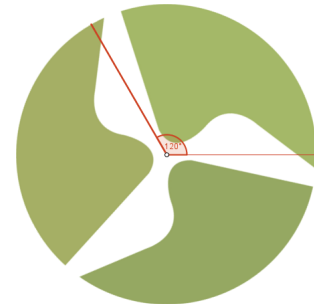
### 2) AO INFINITO E ALÉM: TRANSLAÇÃO

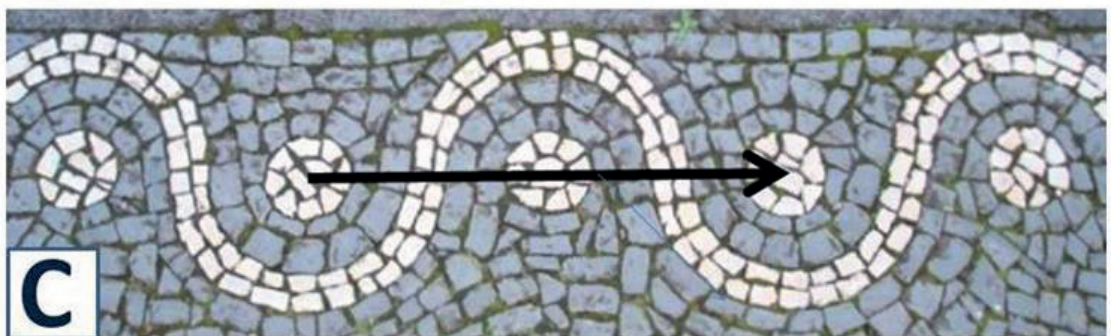
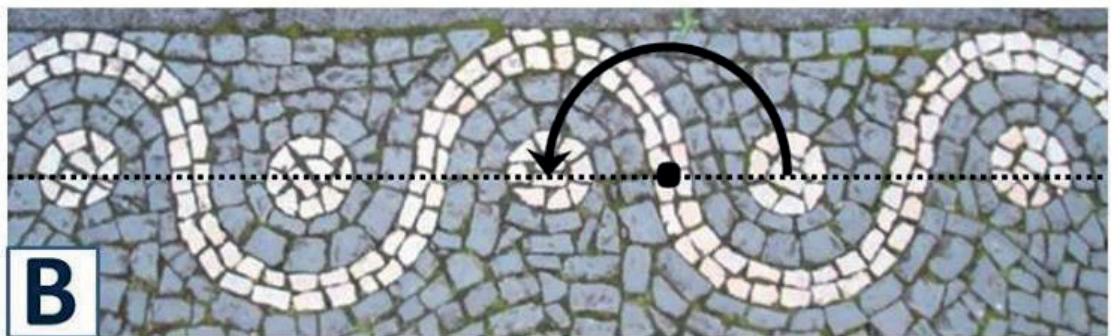
A repetição do objeto em intervalos regulares cria uma simetria de translação. Uma imagem que se completa quando movemos sua cópia para uma de suas extremidades. A imagem deve ser como um módulo, de forma que suas extremidades funcionam com eixos de simetria para complementar uma superfície com um padrão visual.



### 3) EM HARMONIA: ROTAÇÃO

Um objeto tem simetria rotacional quando parece o mesmo conforme é rotacionado menos de 360 graus em torno de um centro. O mesmo elemento compõe a simetria aparecendo duas ou mais vezes. O símbolo chinês do Yin-Yang é um bom exemplo onde pode-se encontrar uma representação da simetria rotacional. A imagem deve ser como um módulo, de forma que suas extremidades funcionam com eixos de simetria para complementar uma superfície com um padrão visual.





### A SIMETRIA NAS CALÇADAS

esta imagem será usada como referência para adaptarmos e criarmos três ou quatro módulos interativos analógicos para participação do público

## UM NOVO MUSEU

Desde os anos 90, a orla de Copacabana recebeu diversos programas de revitalização em programas como o Rio-Orla, Rio-Mar, entre outros. A construção de quiosques, iluminação noturna da areia, a estátua de Carlos Drummond de Andrade foram algumas aquisições da orla. Em todo esse tempo, o desenho de Burle Marx foi mantido.

Em 2009, o desenho de Burle Marx foi inspiração para o projeto vencedor para a nova sede do Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro, que está sendo construído na orla de Copacabana. As curvas de Marx subiram do chão ao museu, em uma verticalização e abstração geométrica das curvas de Copacabana. O novo MIS será inaugurado em breve para integrar a programação cultural carioca.



# **+COPACABANA**

a matemática do chão ao museu

proposta de conteúdo para exposição elaborado por Ambos&& em 31/03/17