



Universidade dos Açores
Campus de Angra do Heroísmo
Licenciatura em Educação Básica
Aplicações da Matemática
Ano Letivo 2013/2014

CATÁLOGO DE FRISOS

Portugal

Açores

Ilha Terceira

Docente: Ricardo Cunha Teixeira
Discentes: Raquel Mendonça
Vânia Silva

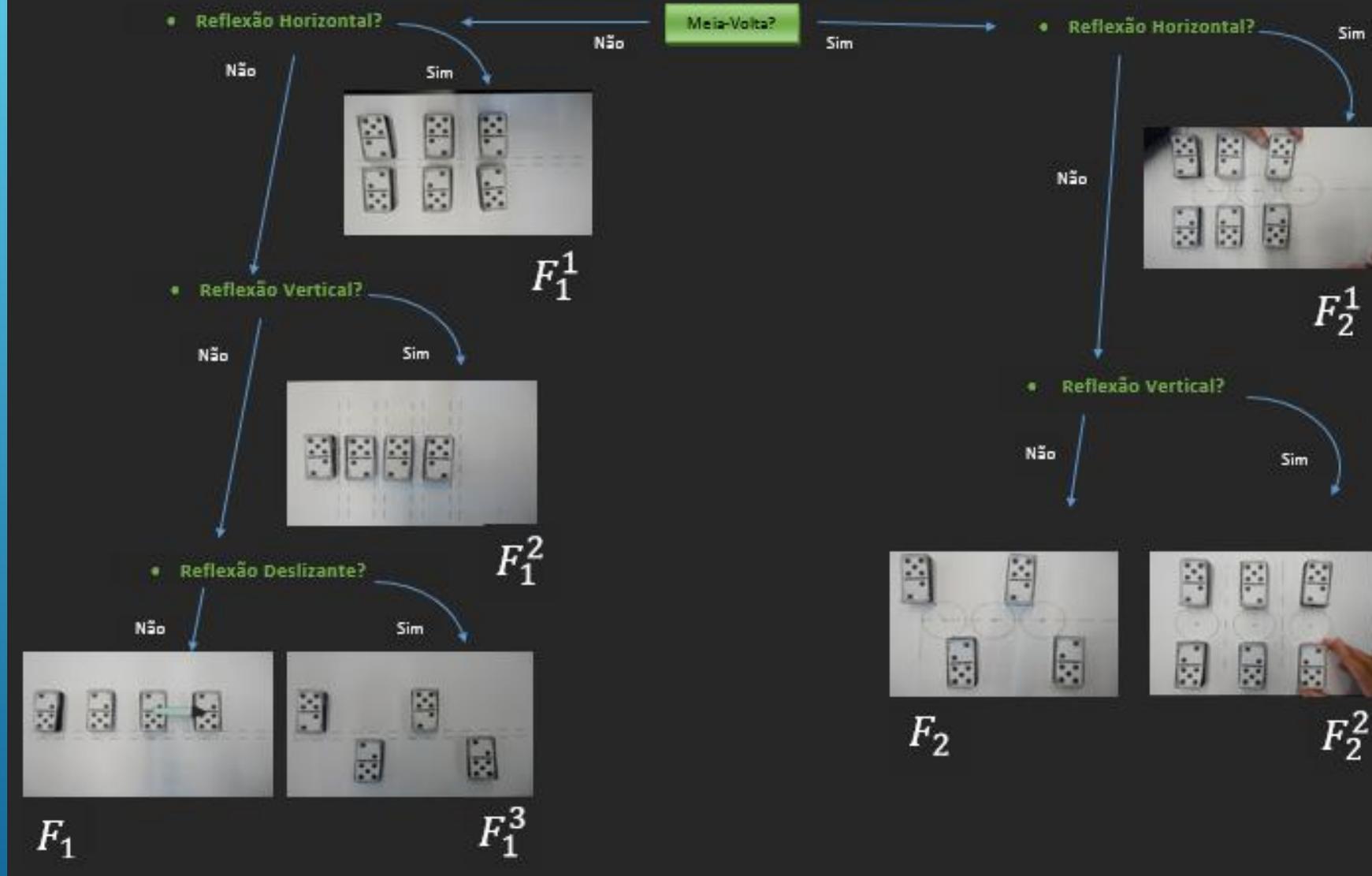
- ▶ Um friso é uma faixa que contém um motivo que se repete numa única direção; além disso, o espaçamento entre as sucessivas cópias do motivo é sempre o mesmo. Em termos matemáticos, um friso é uma figura do plano (conjunto de pontos do plano) que apresenta simetrias de translação numa única direção.
- ▶ Um friso pode apresentar outros tipos de simetria, para além de simetria de translação numa direção (que é obrigatória). Consoante os diferentes tipos de simetria que o friso possua, este é classificado num determinado tipo de friso.
- ▶ Prova-se que existem apenas 7 tipos diferentes de frisos no plano (partindo do princípio que se realiza uma classificação monocromática, ou seja, apenas se tem em conta a cor da figura e a cor de fundo, ou seja, a cor dos pontos do plano). Por simplificação, todos os exemplos trabalhados retirados da realidade que nos rodeia são estudados como se fossem figuras do plano (a duas dimensões). Também não se tem em conta pequenas imperfeições que possam existir.

CONTEXTUALIZAÇÃO

- ▶ Combinando os quatro tipos de simetria do plano, é possível provar que existem sete grupos distintos de frisos.
- ▶ De forma a identificá-los, temos que ter em conta determinadas simbologias. A simbologia que se teve em consideração para este estudo sobre os frisos é caracterizada por uma letra – F –, um número na base e um número em expoente. Veja-se:
 - ▶ O **F** indica que se trata de um friso;
 - ▶ O número da base só pode ser o **1** ou o **2**, em que o primeiro identifica frisos sem meia-volta (simetria de rotação de 180 graus) e o segundo identifica os que são marcados pela meia-volta;
 - ▶ O expoente pode variar entre a **ausência de símbolo**, o **1**, o **2** ou o **3**. A ausência de símbolo representa a ausência de reflexões (em reta ou deslizantes); o 1 representa a reflexão horizontal (eixo de simetria com a mesma direção do friso); o 2 a vertical (eixos com direção perpendicular à do friso) e o 3 representa a reflexão deslizante.

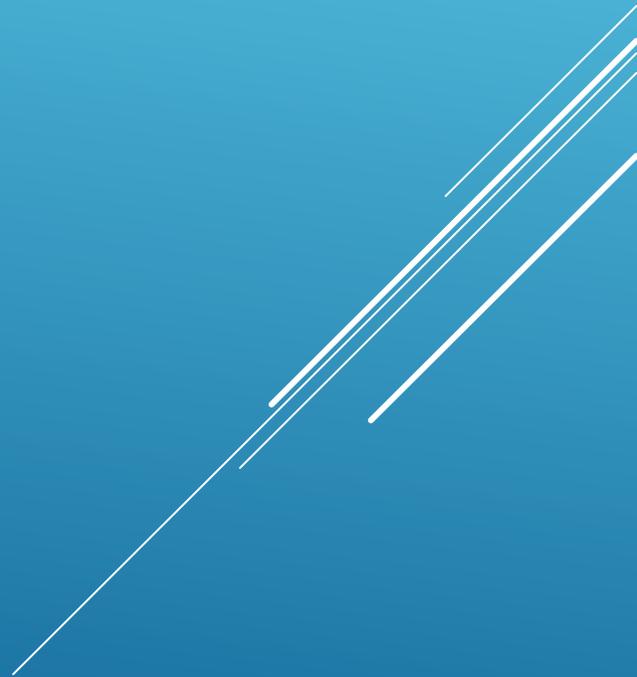
IDENTIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE FRISOS

Os Sete Grupos de Frisos



OS 7 GRUPOS DE FRISOS

*F*₁





Varanda
Angra do Heroísmo
Alto das Covas

*F*₁

F_1^2





Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Rosa

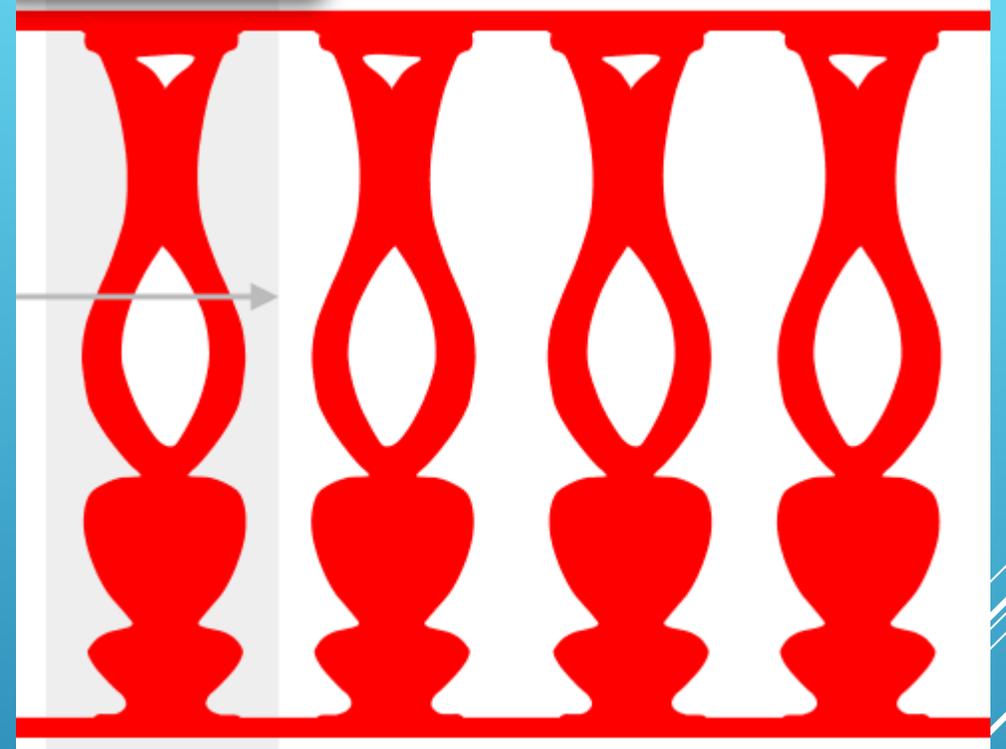


Ilustração no Software Tess

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de Baixo de São Pedro

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Alto das covas



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Rego

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Rego



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Rego

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Marquês



Proteção de Janela
Angra do Heroísmo
Rua do Barcelos

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Barcelos



F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo

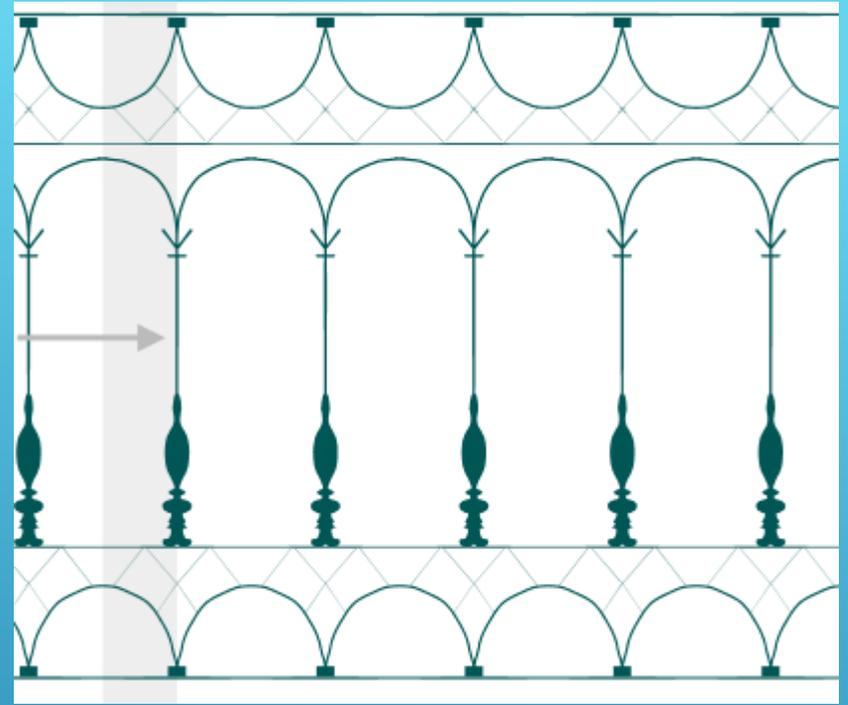


Ilustração no *Software Tess*

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de Jesus



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Rosa

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São João



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

F_1^2

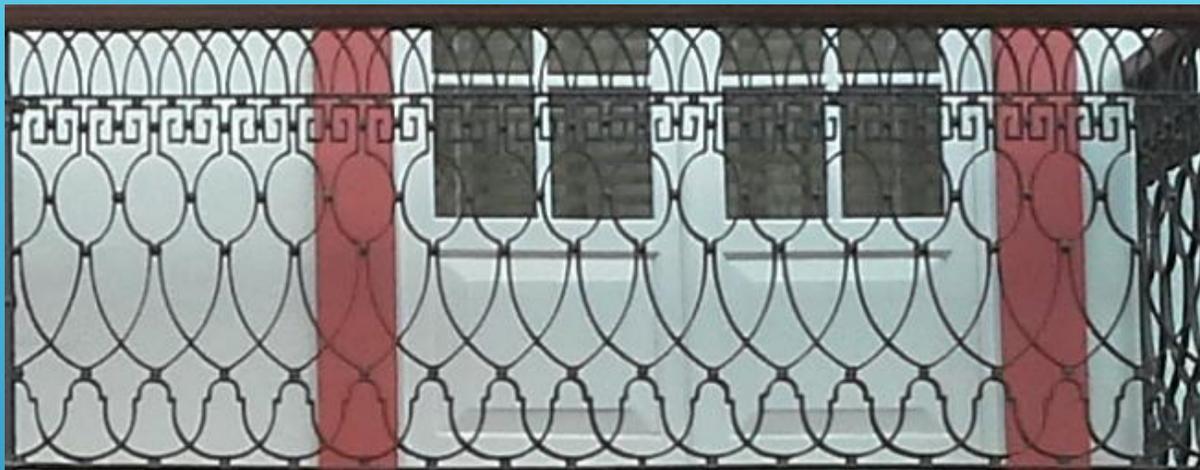


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

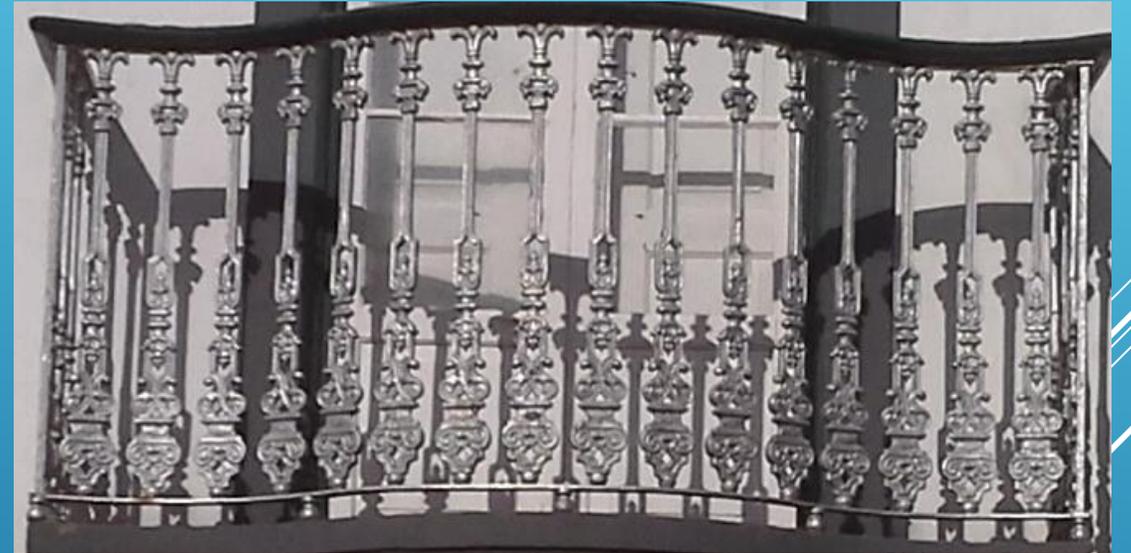


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_1^2

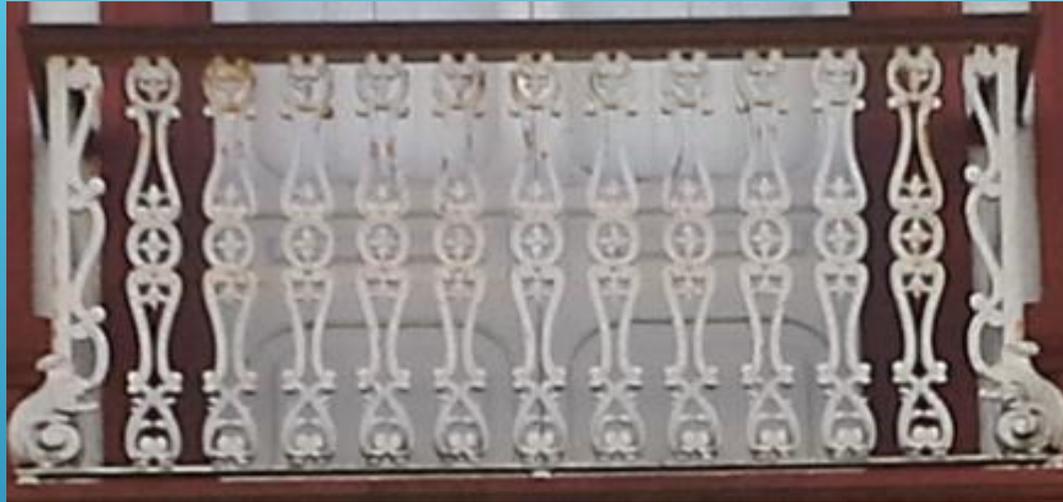


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_1^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_1^2



Varanda
Praia da Vitória



Varanda
Praia da Vitória

F_1^2



Varanda
Praia da Vitória



Varanda
Praia da Vitória

F_1^2



Varanda
Praia da Vitória - Marina



Varanda
Praia da Vitória – Praça Francisco Ornelas

F_1^2



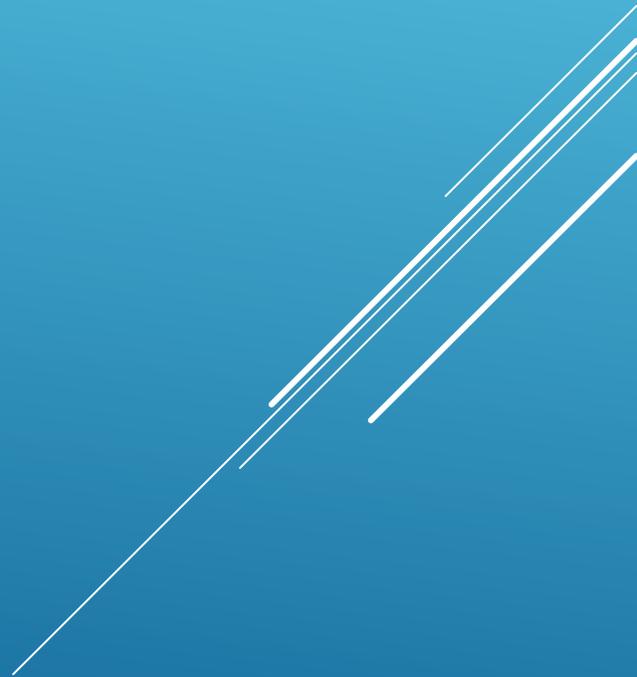
Varanda
Praia da Vitória



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Rosa

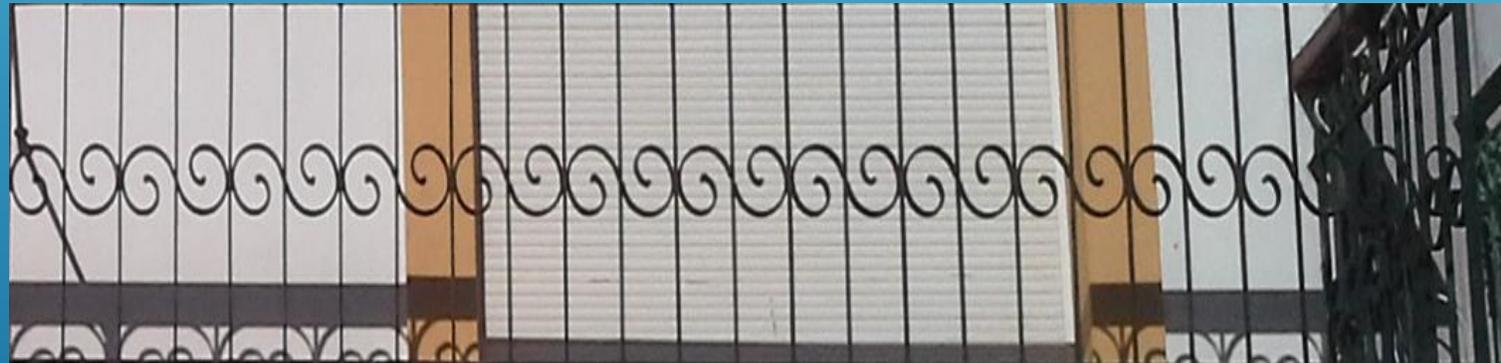
F_1^2

*F*₂





Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Rego



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de Jesus

F_2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo

*F*₂

F_2^1





Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Barcelos

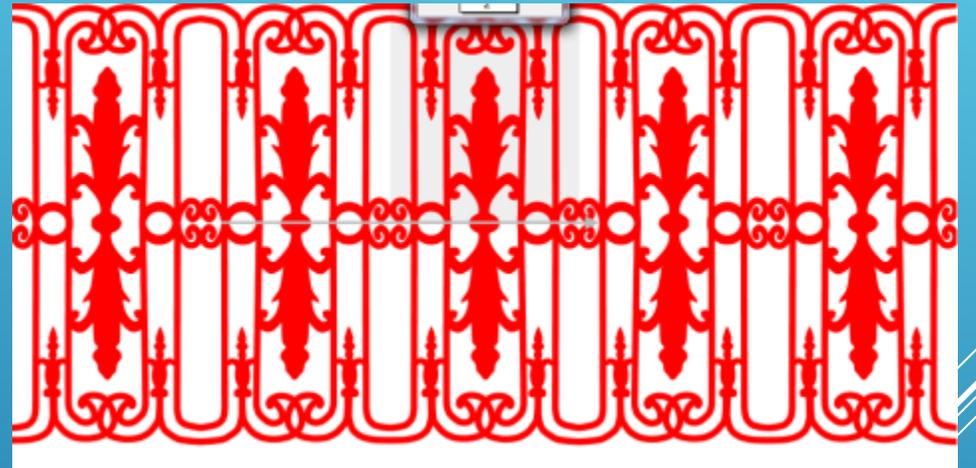


Ilustração no Software Tess

F_2^1

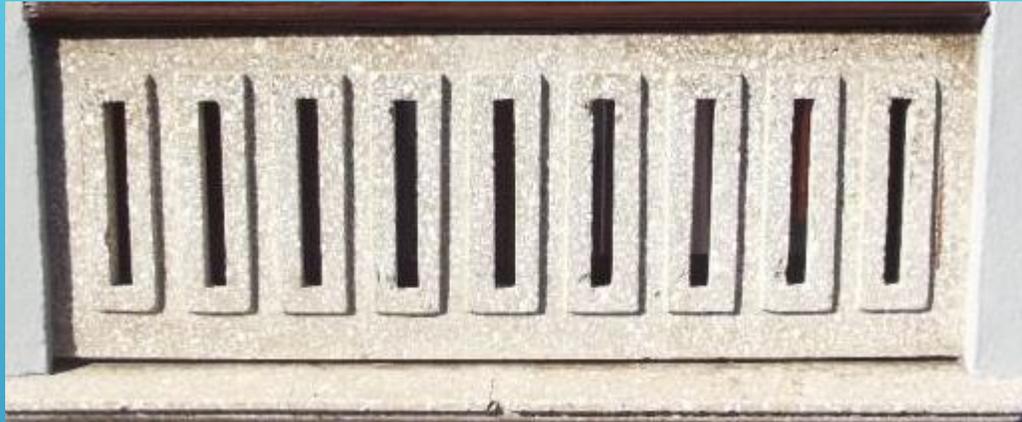


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

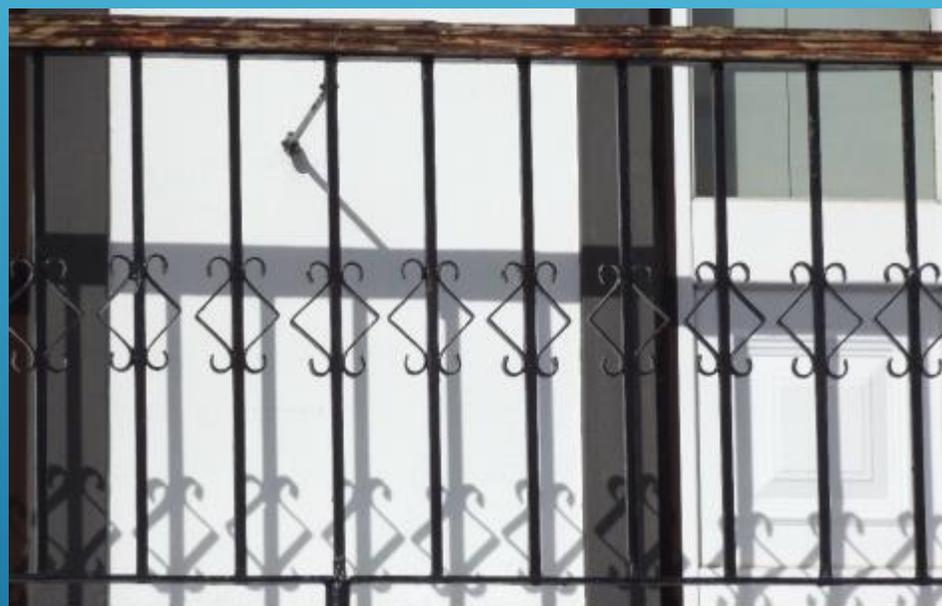


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

F_2^1

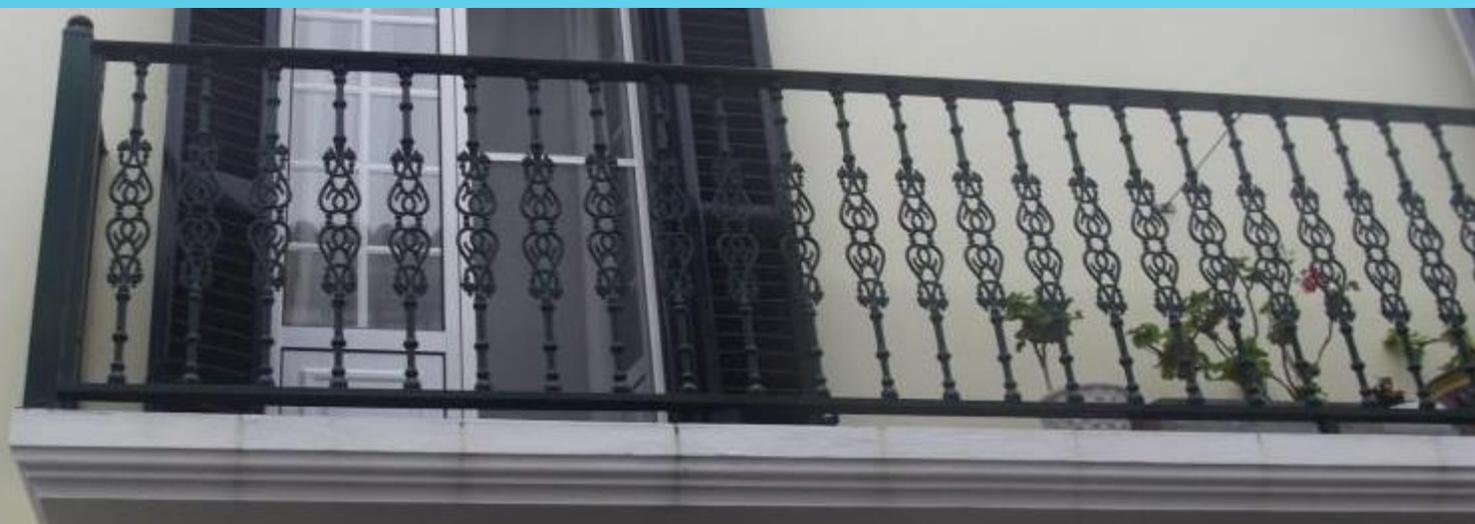


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro

F_1
 F_2



Varanda
Angra do Heroísmo
Travessa do Cotovello



Varanda
Angra do Heroísmo
Alto das Covas

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Alto das Covas



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Rego

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Rego



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Miragaia

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Barcelos



Varanda
Angra de Heroísmo
Rua de Jesus

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de Jesus

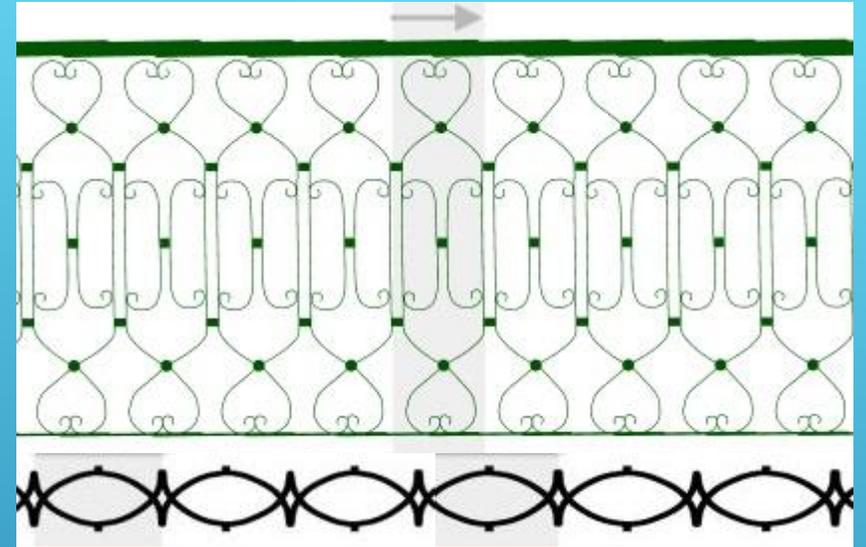


Ilustração no *Software Tess*

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua Carreira dos Cavalos



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua Carreira dos Cavalos

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua Carreira dos Cavalos



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua Carreira dos Cavalos

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua Carreira dos Cavalos

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

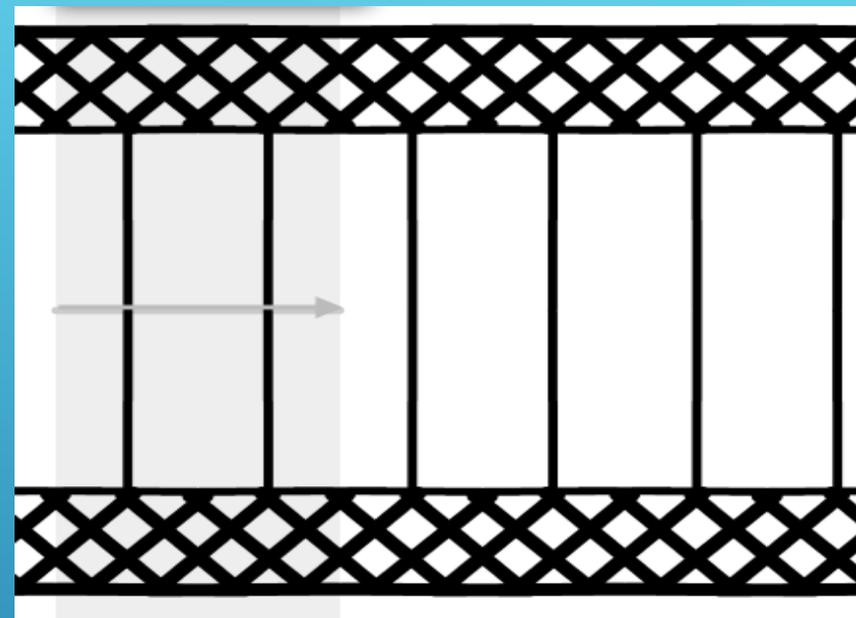


Ilustração no Software Tess

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

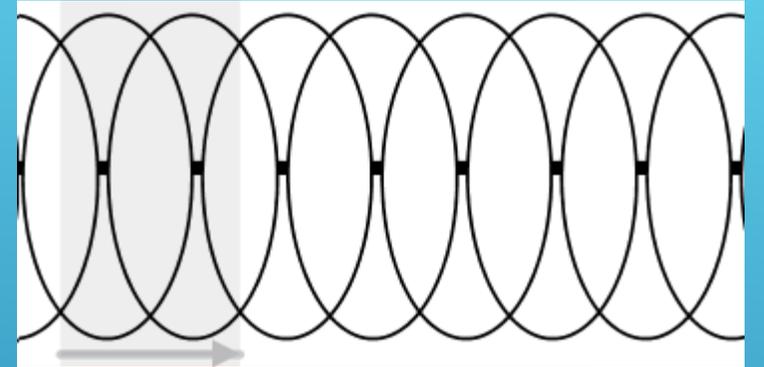


Ilustração no *Software Tess*

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

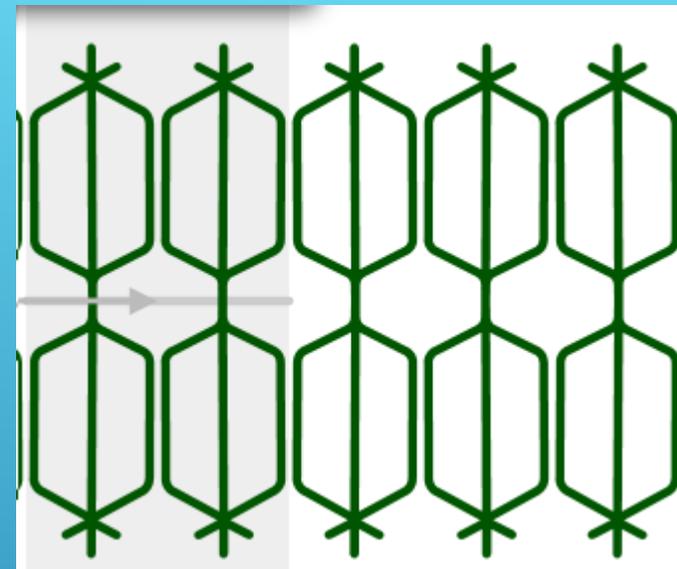


Ilustração no *Software Tess*

F_2^1

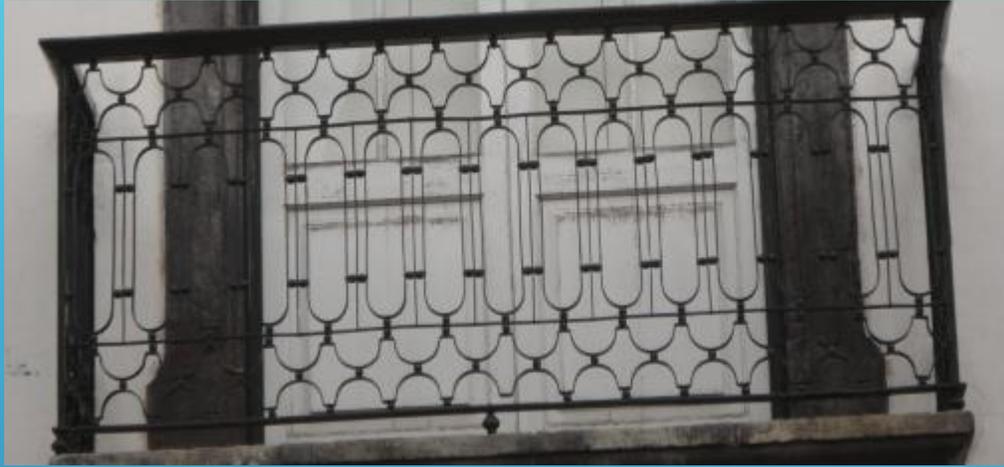


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

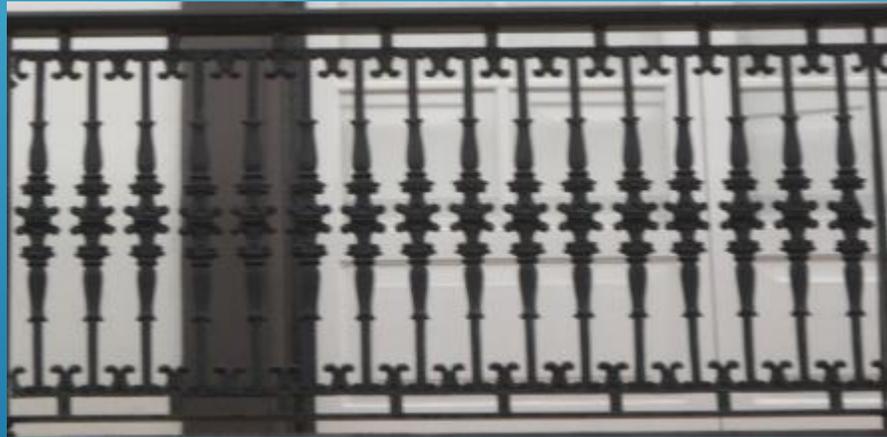


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé

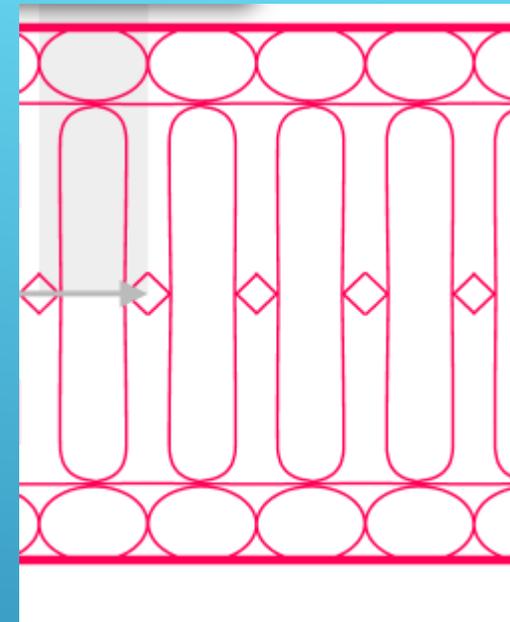


Ilustração no Software Tess

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo

F_2^1

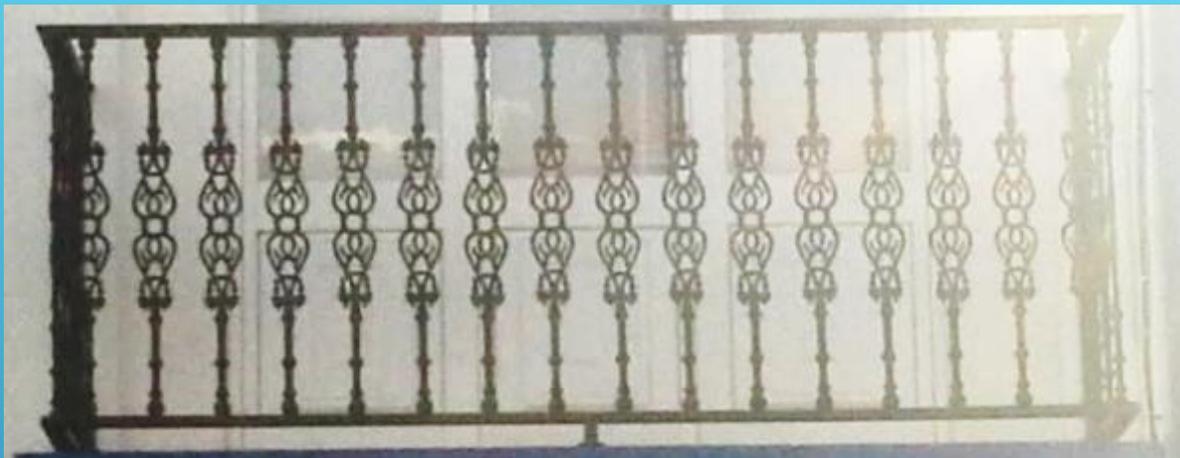


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo

F_2^1

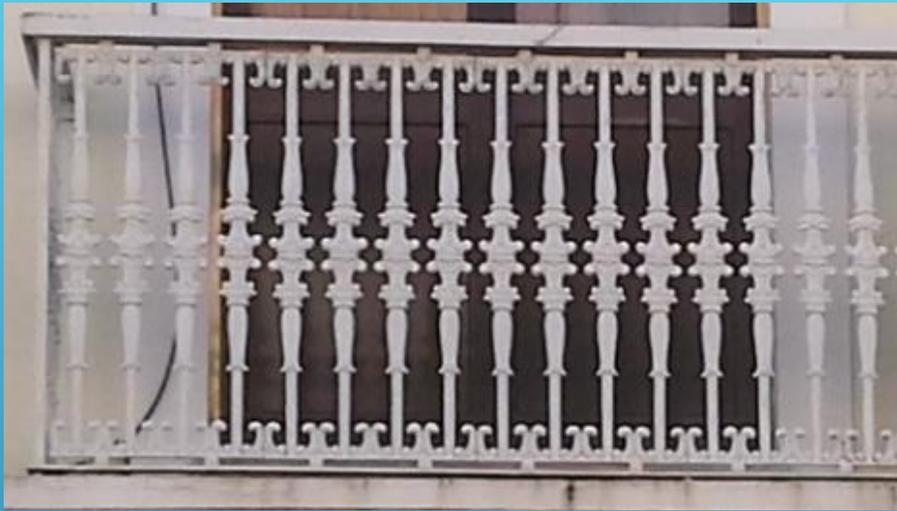


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

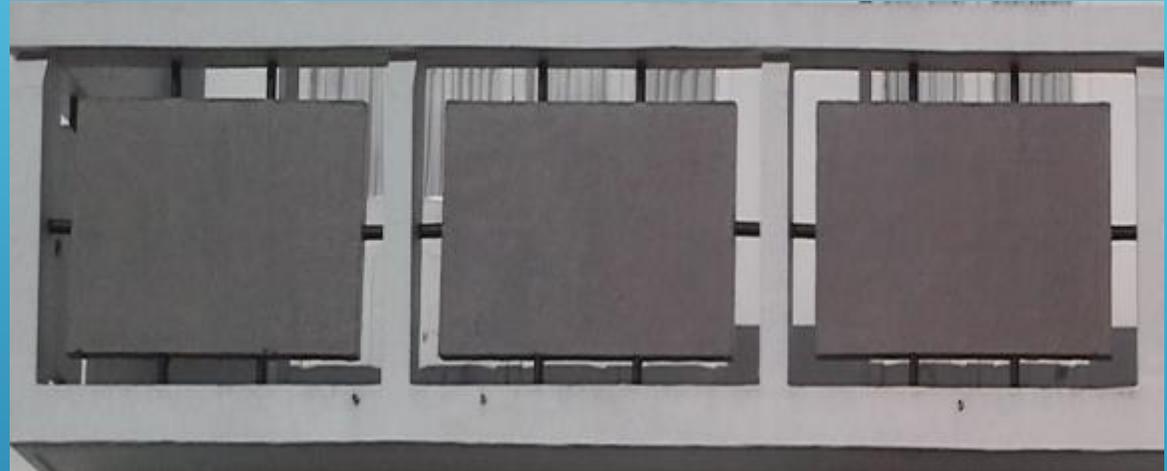


Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_2^1



Varanda
Angra do Heroísmo
Avenida Álvaro Martins Homem

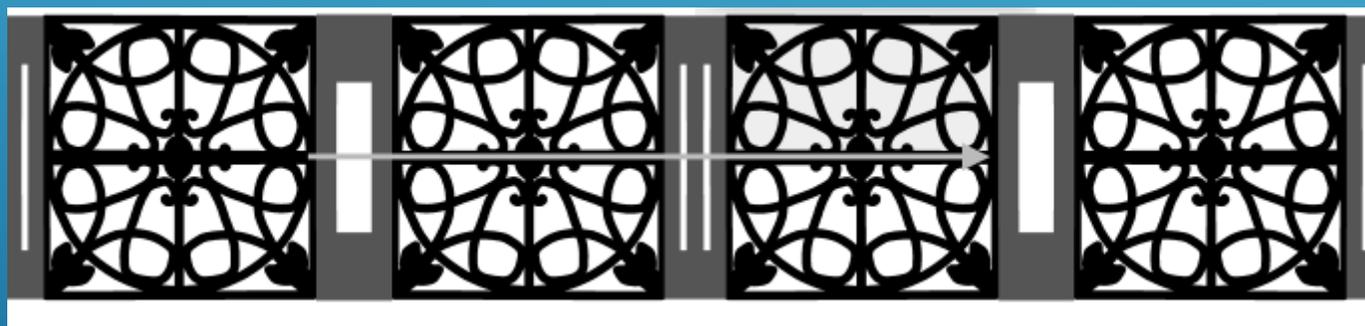


Ilustração no Software Tess

F_2^1



Escoamento da água
Praia da Vitória
Rua Conde Vila Flor

F_2^1



Varanda
Praia da Vitória

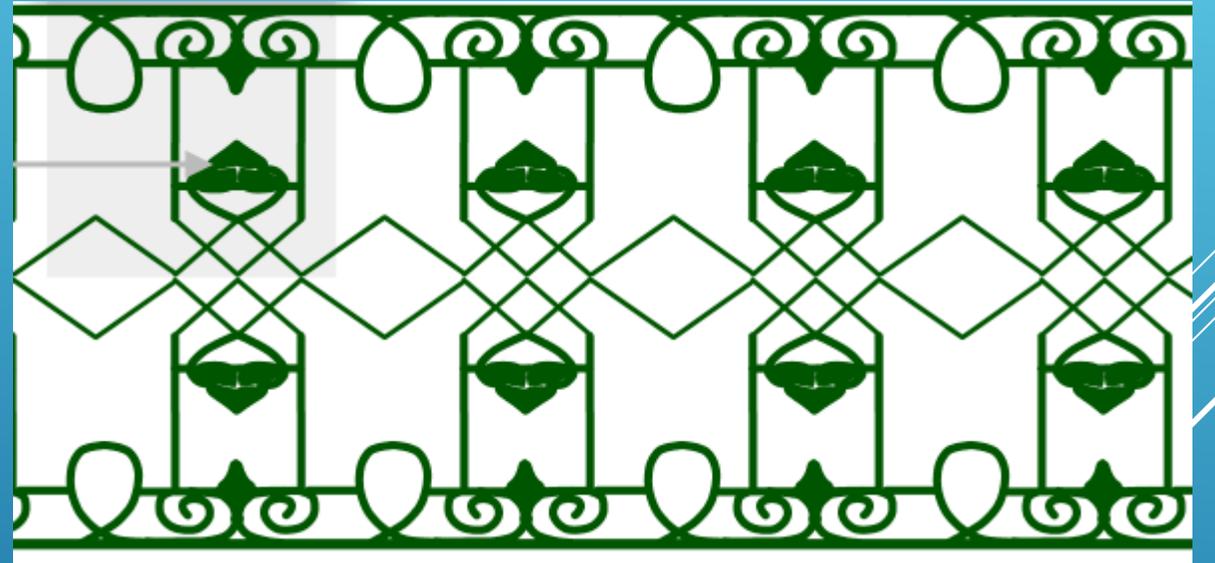


Ilustração no Software Tess

F_2^1



Varanda
Praia da Vitória
Rua do Salvador

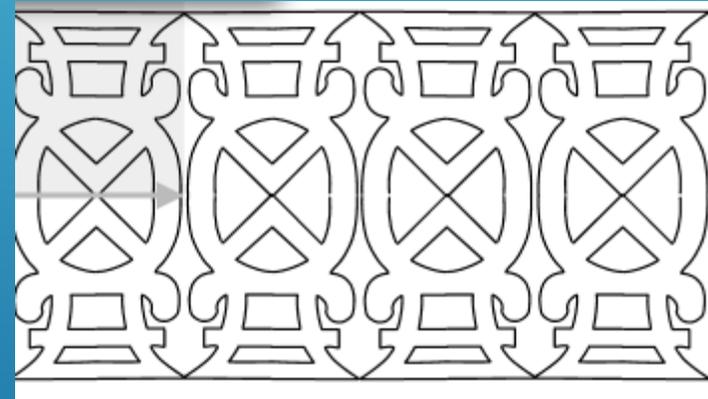


Ilustração no Software Tess

F_2^1



Varanda
Praia da Vitória
Figueiras do Paim

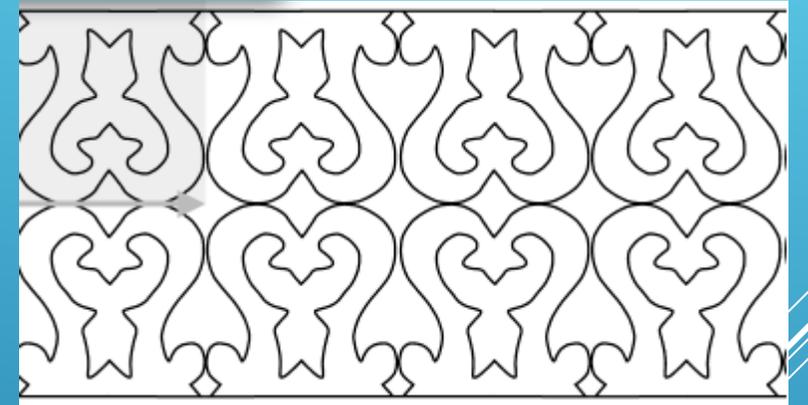
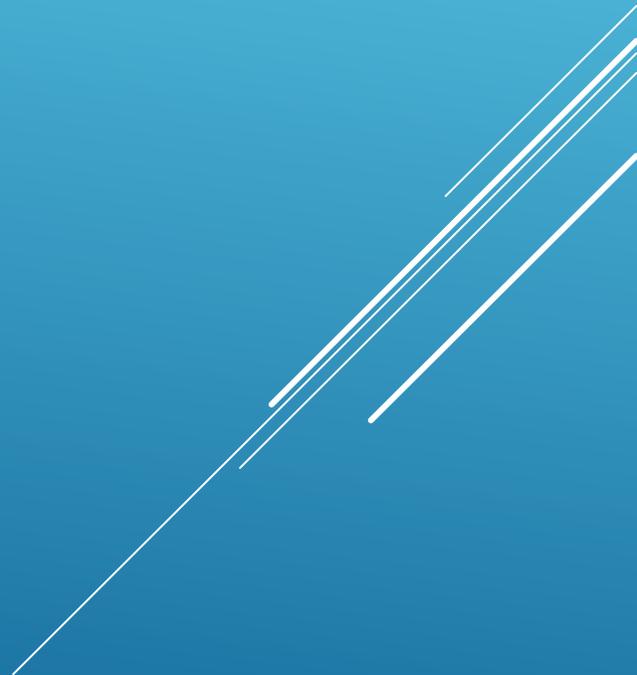


Ilustração no Software Tess

F_2^1

*F*₂²





Telha
Praia da Vitória



Varanda
Praia da Vitória
Figueiras do Paim

F_2^2



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Barcelos

F_2^2



Portão
Praia da Vitória

F_2^2

COMBINAÇÃO DE VÁRIOS TIPOS DE FRISOS





Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita

F_2^1



F_1^2

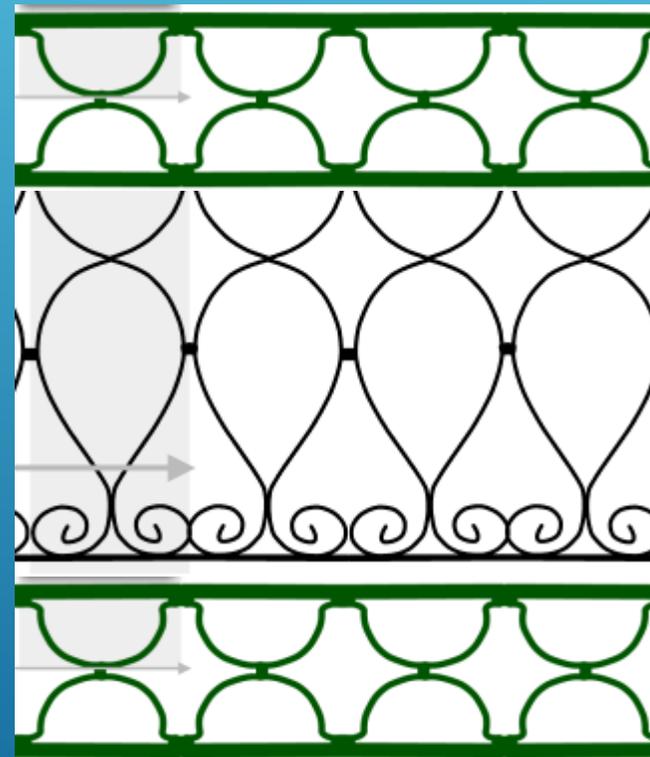
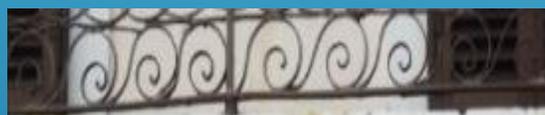


Ilustração no Software Tess

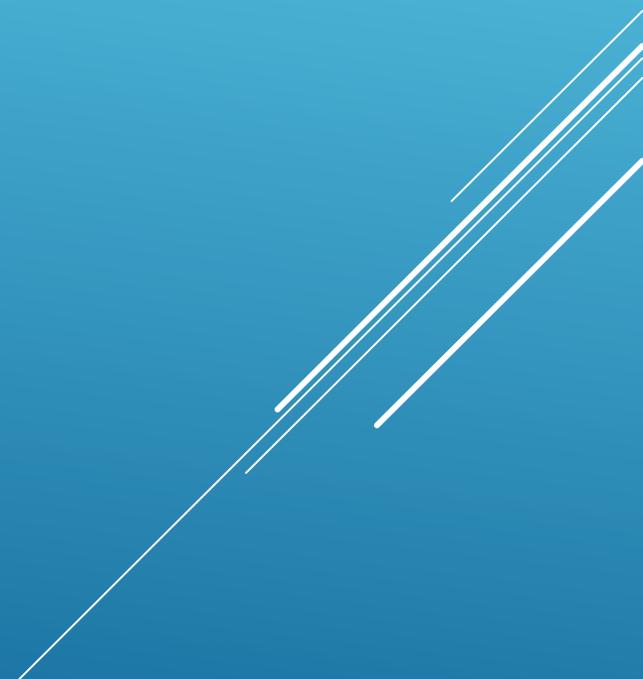


F_2^1



F_1

Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de São Pedro





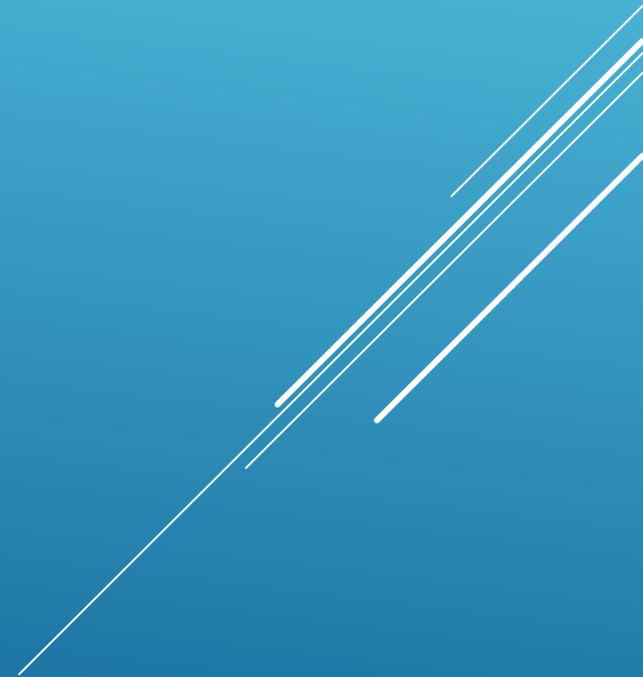
Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Barcelos



F_2^1



F_1^2





Varanda
Angra do Heroísmo
Rua de Jesus



F_1^2



F_2^1



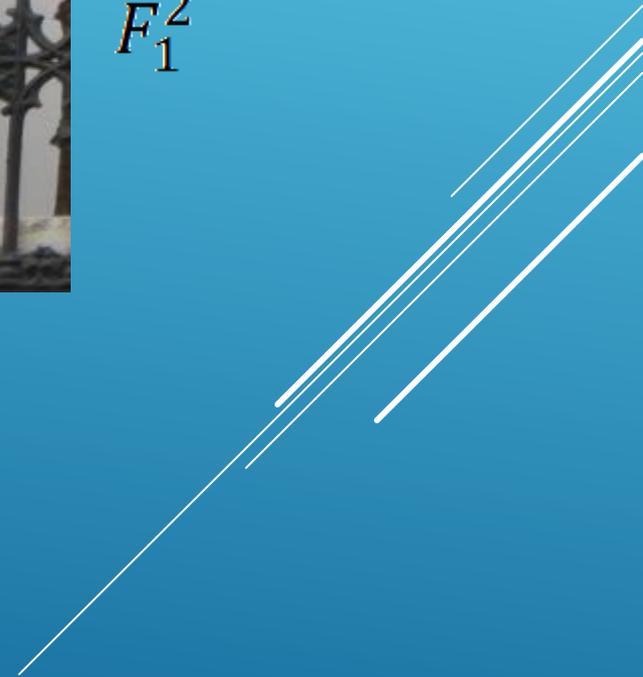
Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé



F_2^1



F_1^2





Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé



F_2



F_2^1



F_2^1



F_2^1

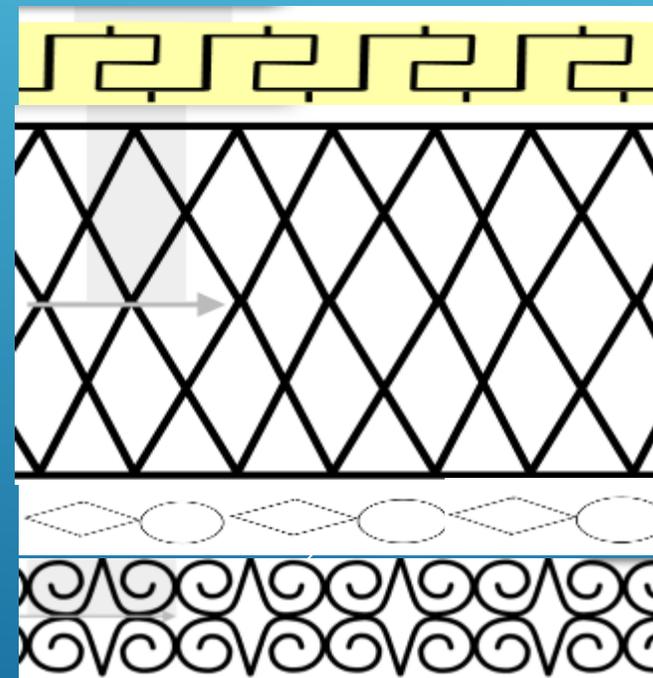


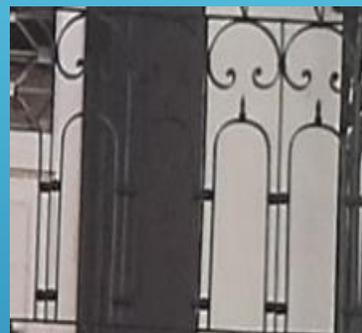
Ilustração no Software Tess



Varanda
Angra do Heroísmo
Rua da Sé



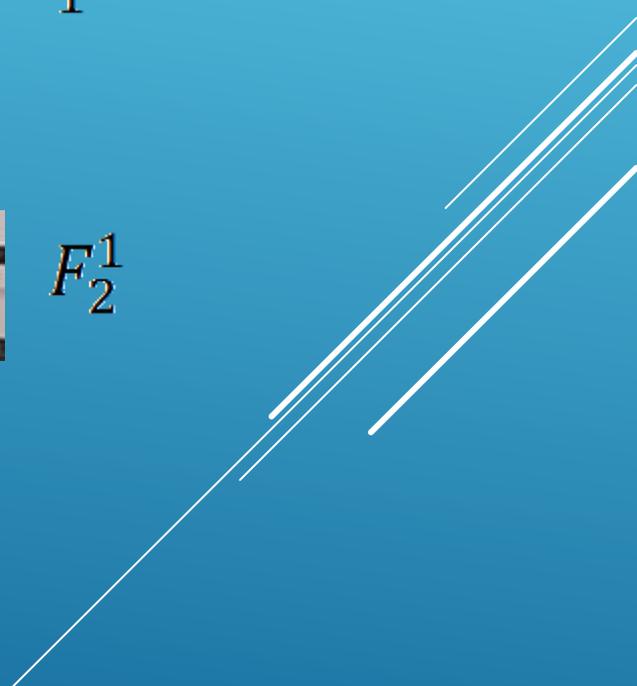
F_1^2



F_1^2



F_2^1

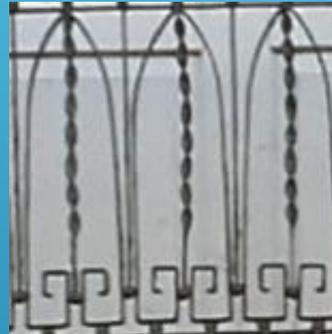




Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo



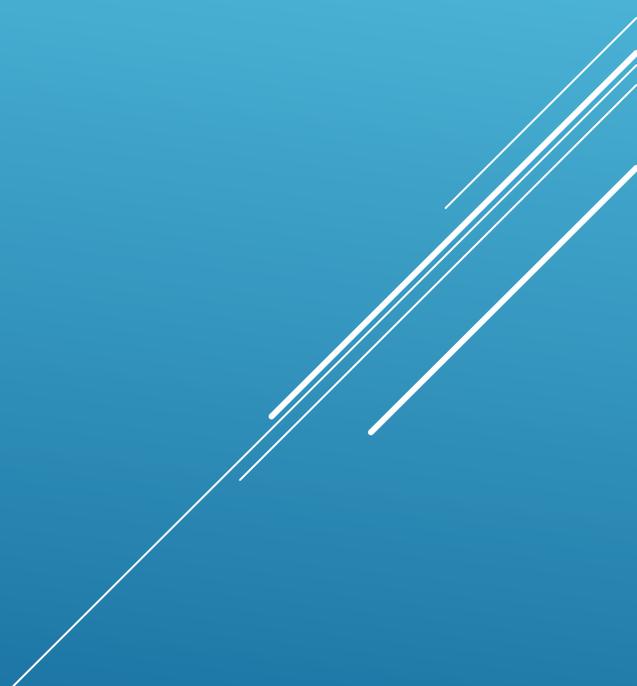
F_1^2



F_1^2



F_2^2





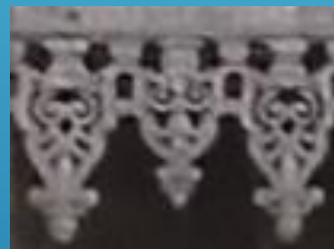
Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Galo



F_2^1

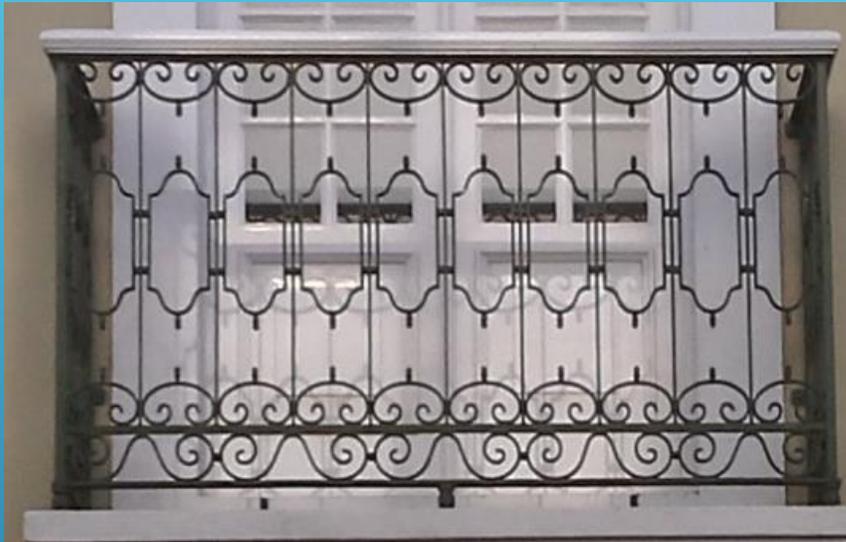


F_2^1

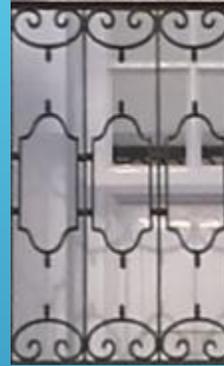


F_1^2





Varanda
Angra do Heroísmo
Rua do Guarita



F_2^1



F_1^2

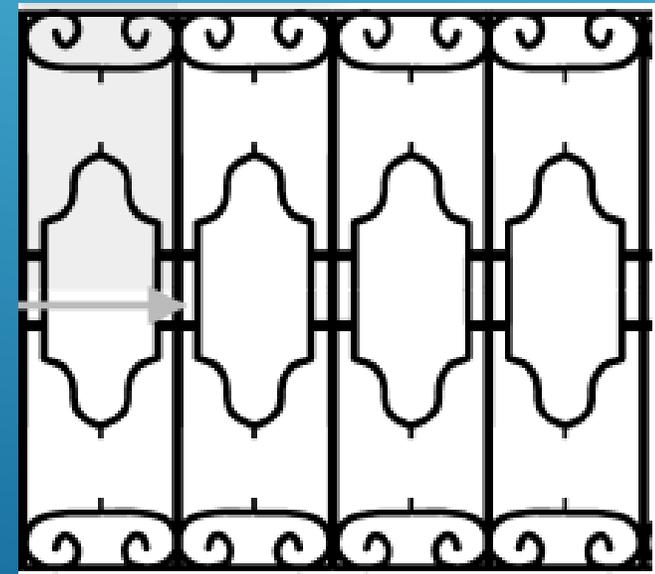


Ilustração no Software Tess



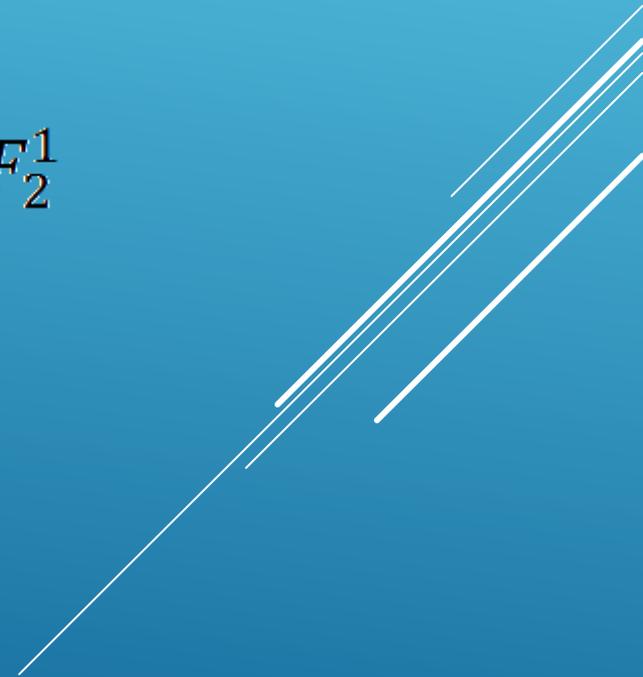
Varanda
Praia da Vitória



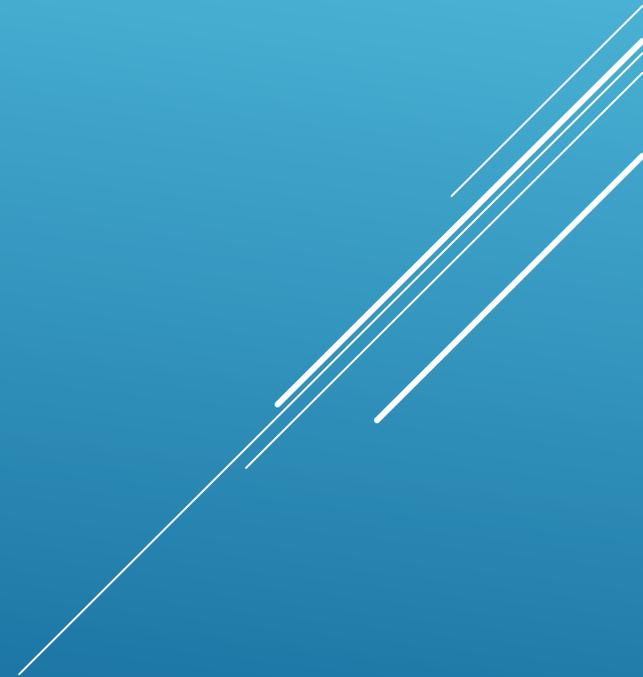
$$F_2^2$$

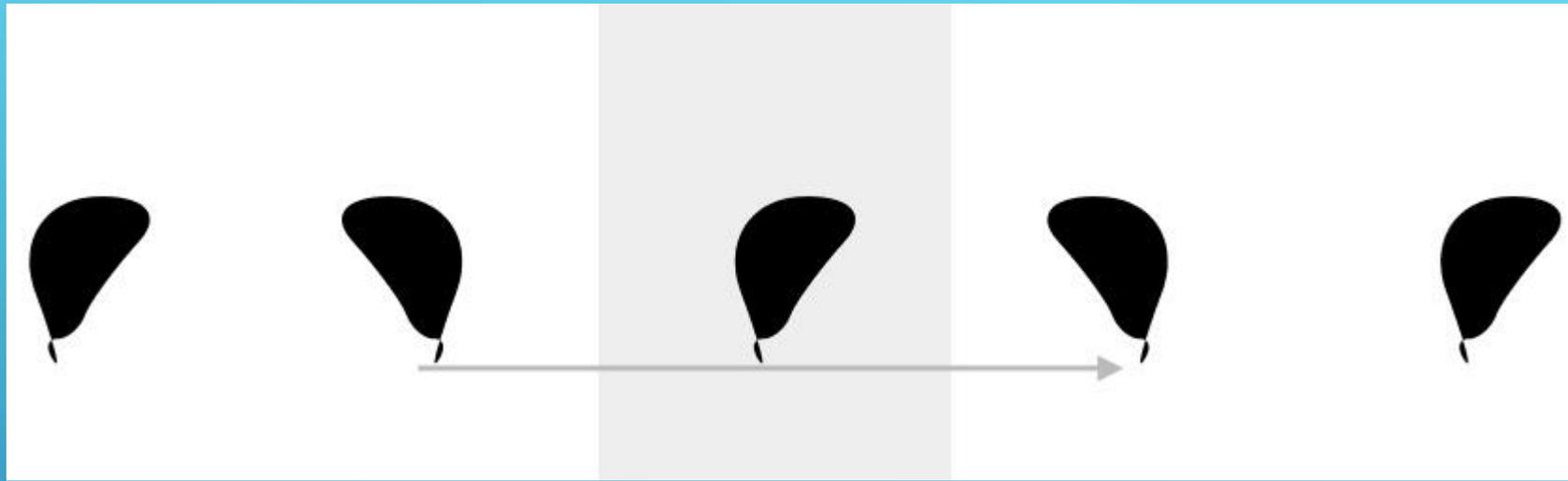


$$F_2^1$$

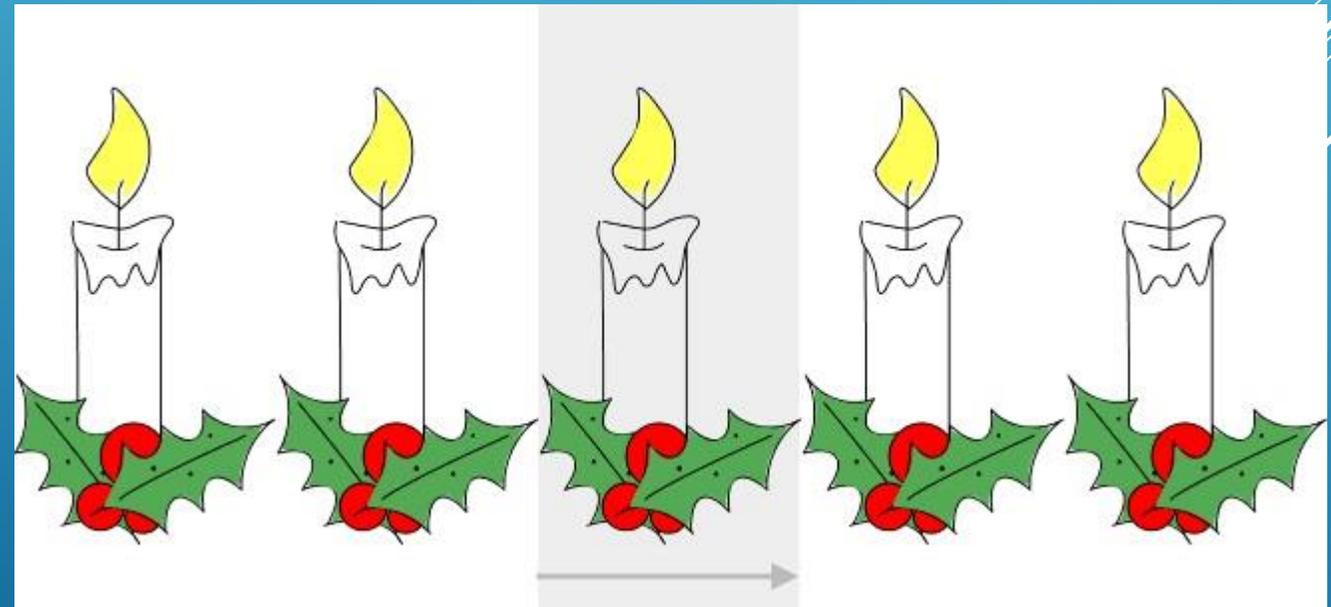


Desenho Livre no *Software* Tess

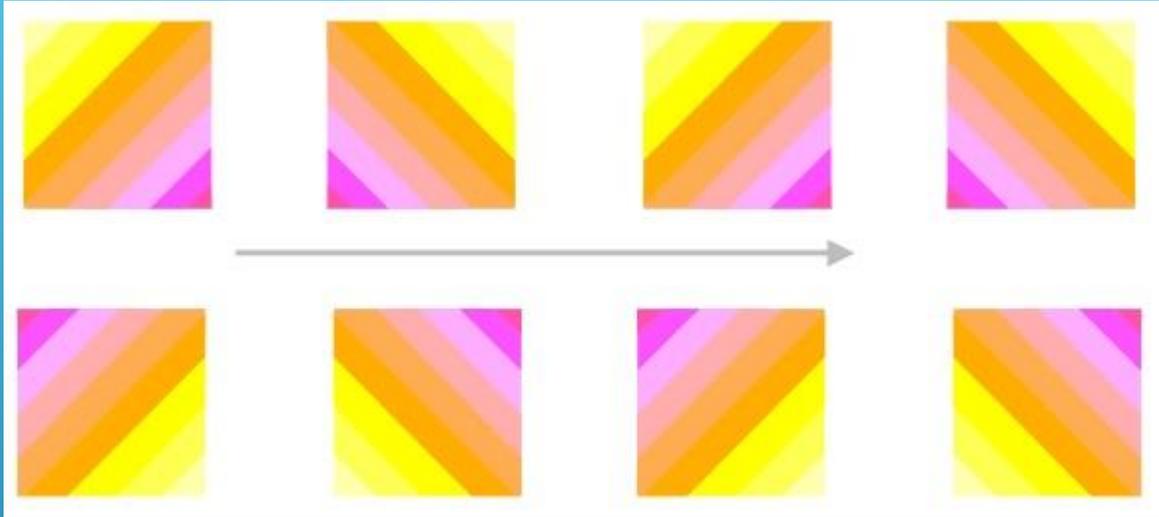




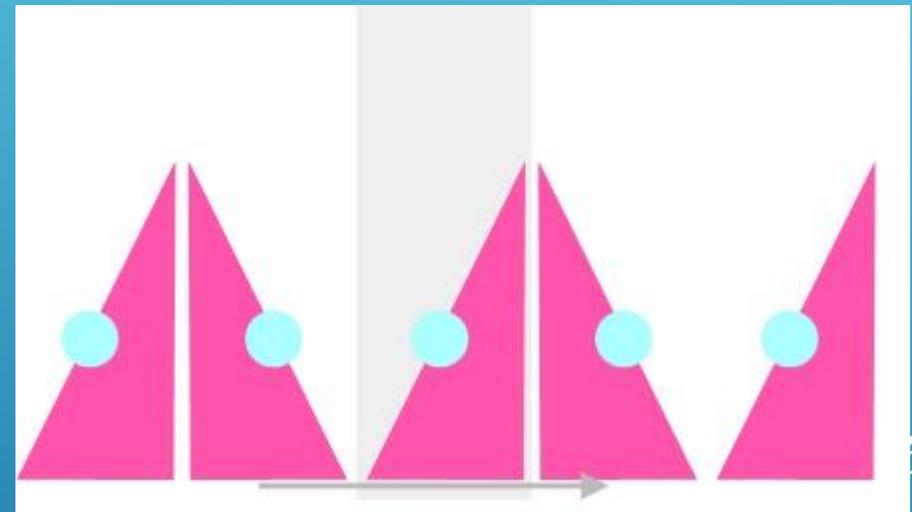
Ponta do Taco de Golfe



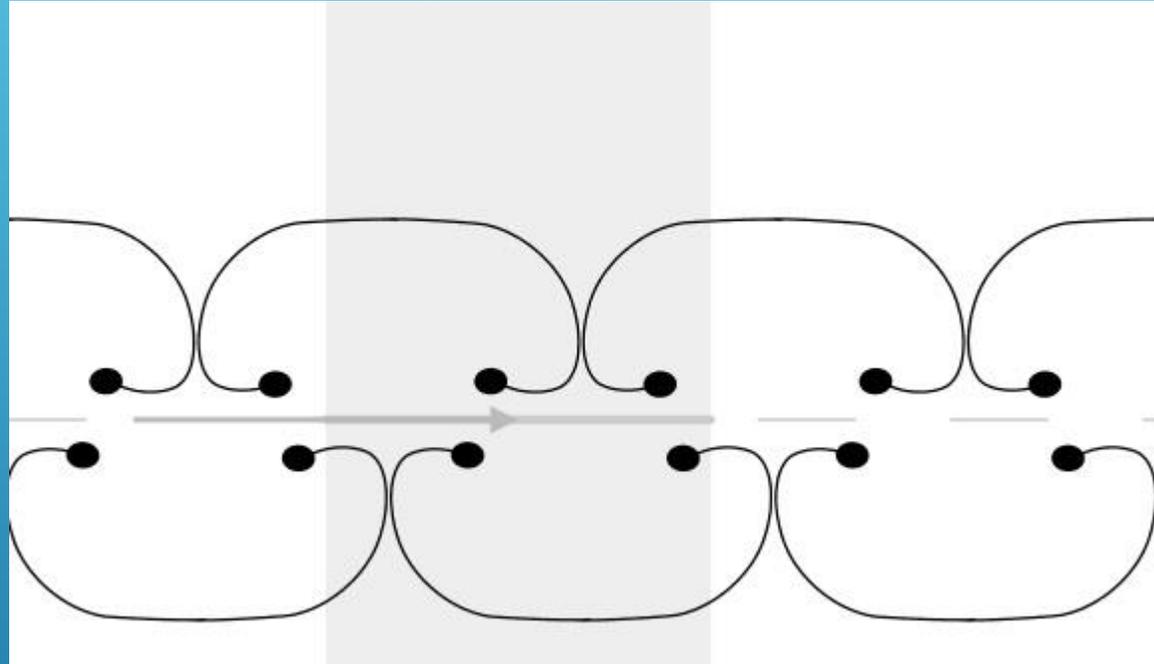
Postal de Natal



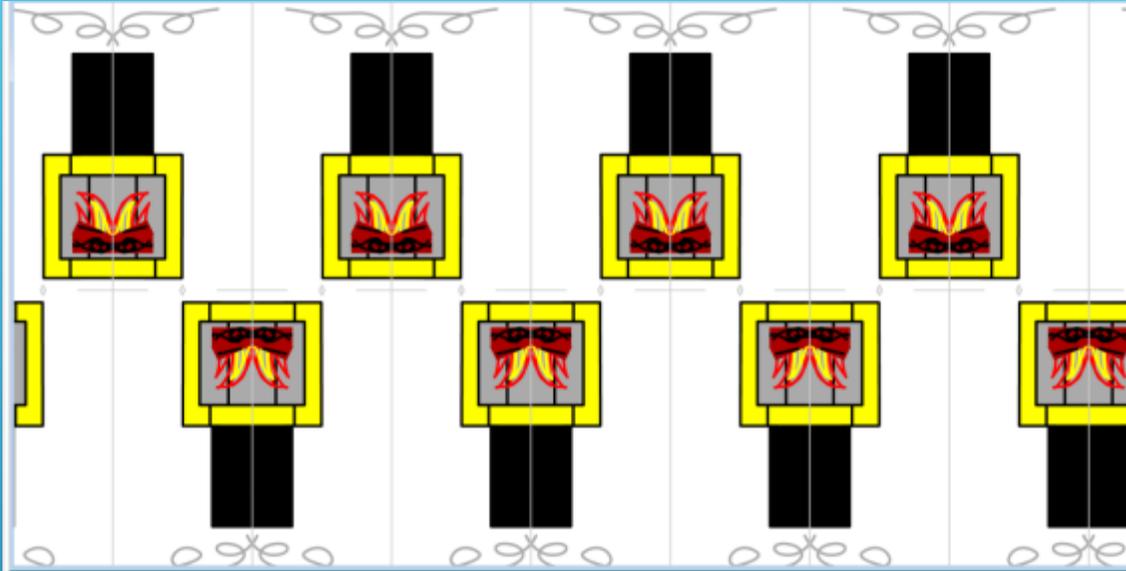
Quadrados com graduação de cores



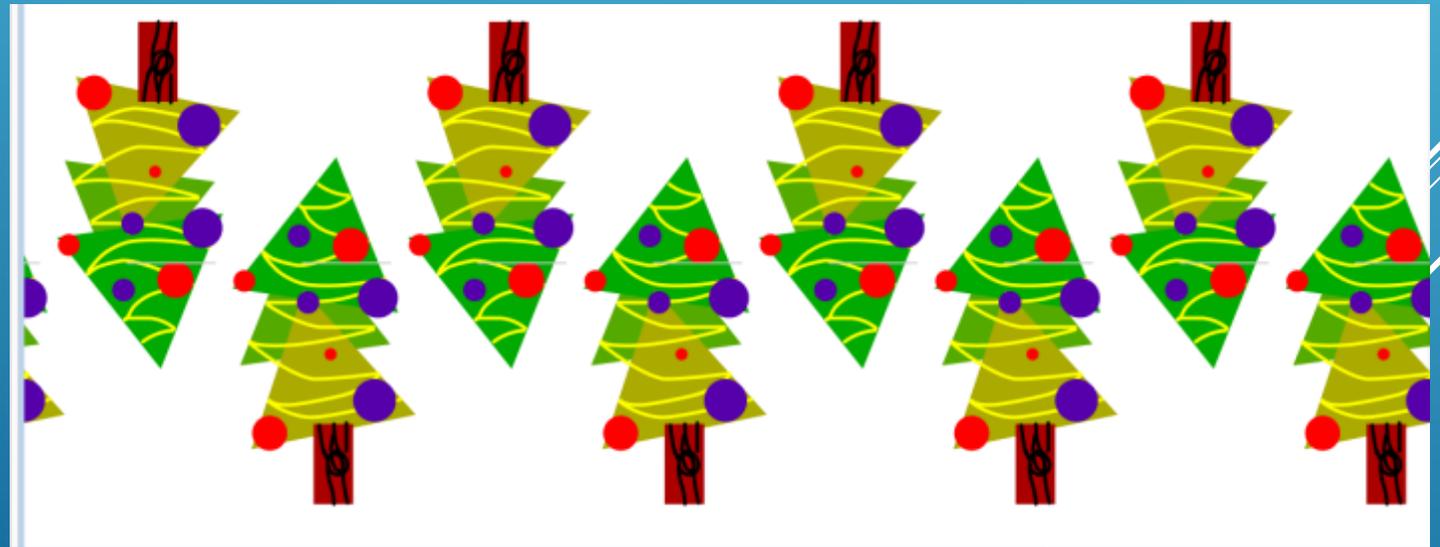
Cabeça de Peixe



Chapéu de Candeeiro



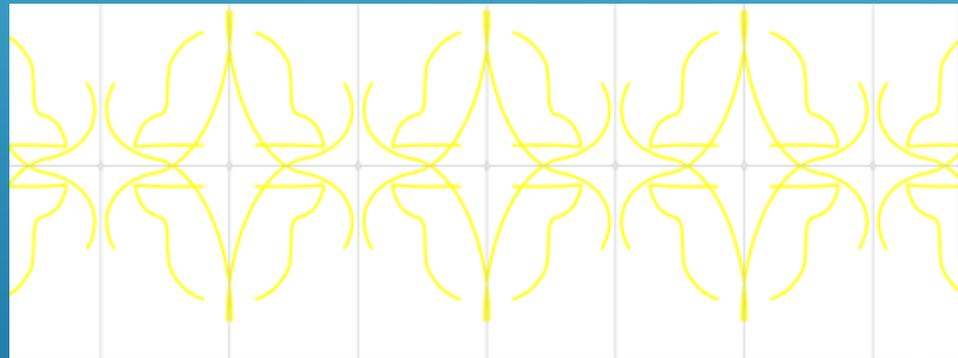
Lareira



Árvore de Natal



O Rei dos bigodes



Conjunto de estrelas