

Festival Regional de Robótica

AzoresBot 2025

Regulamento Oficial

do Desafio

HuskyCar Challenge

João Pavão (EBI Ginetes)

Tiago Martins

setembro de 2025

Índice

Índice	2
1. Introdução.....	3
2. Equipas	4
3. Robô	5
4. Arena	7
5. Desafios.....	10
6. Condições da Prova	14
7. Avaliação	16
8. Regras Gerais.....	18
9. Anexos	20

1. Introdução

O HuskyCar Challenge é uma prova oficial integrada no Festival Regional de Robótica – AzoresBot 2025, dedicada à robótica autónoma com visão artificial e inteligência embarcada.

Este desafio tem como principal objetivo proporcionar uma experiência educativa e progressiva, desafiando os participantes a conceber, construir e programar um robô que atue de forma totalmente autónoma em diferentes cenários de navegação, reconhecimento visual e tomada de decisão.

A arena foi desenhada para simular ambientes de missão científica, onde o robô deverá:

- Navegar de forma precisa por percursos definidos
- Reconhecer marcadores visuais verticais
- Reagir a zonas coloridas no chão
- Realizar ações como aproximação controlada, contagem, paragem ou mudança de direção

O HuskyCar deverá ser controlado por um microcontrolador Arduino e equipado com pelo menos uma câmara HuskyLens, capaz de realizar reconhecimento de objetos, cores ou linha, dependendo do modo de funcionamento.

Além de promover o desenvolvimento de competências técnicas (programação, eletrónica, IA, sensores), o desafio valoriza:

- A criatividade e capacidade de resolução de problemas
- O trabalho colaborativo entre os elementos da equipa
- A apresentação clara das soluções implementadas

Os desafios estão organizados por níveis de complexidade crescente, sendo avaliados com base em critérios técnicos, eficiência e autonomia.

2. Equipas

Cada equipa deve ser composta por 2 a 3 elementos, com um tutor responsável (professor ou formador).

A idade mínima para participar é de 10 anos. As equipas serão organizadas por grupos etários, com base na média de idades dos elementos (excluindo o tutor):

- Grupo 1: média de idades até 15 anos
- Grupo 2: média de idades superior a 15 anos

Cada equipa deverá indicar um chefe de equipa, responsável por:

- Comunicar com os juízes.
- Posicionar o robô na linha de partida.
- Representar a equipa em caso de protestos ou dúvidas.

Durante as provas, os tutores não podem intervir junto da equipa, exceto em situações autorizadas pelos juízes.

Durante a fase de treino e preparação, a presença dos tutores é permitida na área técnica.

É incentivado o espírito de equipa, colaboração e respeito entre participantes. Atitudes antidesportivas podem levar a penalizações ou exclusão da prova.

3. Robô

Cada equipa deve apresentar um único robô funcional, denominado HuskyCar, preparado para executar os desafios de forma totalmente autónoma.

O robô deverá ser baseado na plataforma Arduino e poderá incluir os seguintes componentes:

- Motores DC com ponte H (ex: L298P)
- Rodas, estrutura e suportes livres (ex: chassis acrílico, 3D ou MDF)
- Sensores tradicionais de linha (opcional, ex: TCRT5000)
- Sensor de cor (ex: TCS3200, TCS34725 ou similar)
- Ecrã OLED para exibir dados durante a missão
- Câmara HuskyLens (obrigatória)

É obrigatório o uso da câmara HuskyLens em todos os desafios.

A HuskyLens poderá operar em diferentes modos (Object Recognition, Color Recognition, Line Tracking), devendo ser visível o seu contributo na tomada de decisões do robô durante a prova.

O robô deve operar sem qualquer tipo de controlo remoto durante as provas. Todo o comportamento deve ser programado previamente e executado de forma autónoma, sem interferência externa.

São permitidas decorações estéticas, desde que não interfiram com o funcionamento do robô nem ultrapassem os limites de espaço definidos.

Dimensões máximas permitidas:

- Comprimento: 25 cm
- Largura: 25 cm
- Altura livre, desde que estável

A fonte de alimentação deve ser segura (ex: baterias 9V, 18650 ou powerbank) e deve estar corretamente fixada ao robô.

O robô deve ser iniciado por um botão ou comando físico acessível.

Não são permitidos controlos via Bluetooth, Wi-Fi, telemóvel ou computador externo.

Requisitos de Autonomia

O robô deve:

- Iniciar o desafio após ativação pela equipa**
- Navegar de forma autónoma até ao fim da prova**
- Ser capaz de retomar a tarefa se interrompido (exceto quando penalizado ou recolocado)**

4. Arena

4.1 Estrutura Geral

A arena do HuskyCar Challenge é modular e partilhada entre os dois desafios. Combina elementos físicos reutilizáveis com tapetes e estruturas desenvolvidas para outras provas do AzoresBot, permitindo uma evolução progressiva dos desafios.

4.2 Elementos comuns da arena

Tapete com linha preta e zonas coloridas no chão

- Utilizado no desafio II, este tapete apresenta uma linha preta contínua (1,5 a 2,5 cm de largura), curvas suaves e áreas coloridas (vermelho, azul, verde). Será fornecido pela organização.

Paredes de cartão branco montadas com suportes 3D

- Estas paredes são utilizadas para fixar marcadores visuais verticais (formas com cor e ID) reconhecidos pela HuskyLens.
- Os marcadores também poderão ser colocados em suportes individuais verticais, garantindo boa visibilidade ao robô.

Marcadores visuais verticais (oficiais)

- Cada marcador tem uma forma geométrica colorida associada a um ID fixo. Estes serão reconhecidos durante os desafios através da HuskyLens (modo Object ou Color Recognition).

Chão da arena

- Poderá ser branco ou preto, de forma a otimizar o contraste visual com os elementos da pista, a definir pela organização.

Iluminação

- Deve ser uniforme e constante, evitando sombras fortes ou reflexos que possam interferir com a visão dos sensores.

Linha preta para seguimento

4.3 Configuração por Desafio

◆ Desafio I – Missão Visual

- Utiliza paredes de cartão branco com marcadores visuais verticais
- Arena livre de linhas no chão
- O robô deverá localizar e aproximar-se dos marcadores em sequência

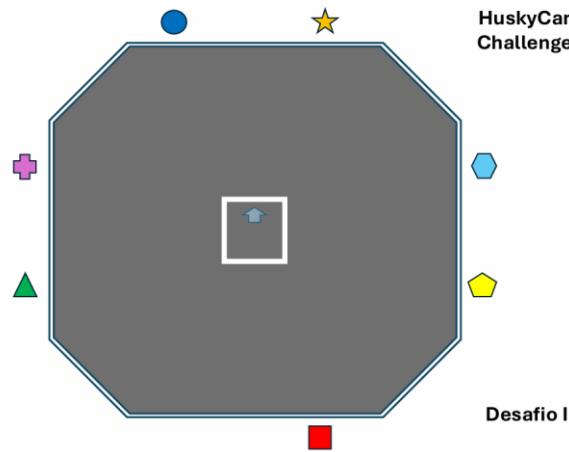


Imagen – Mundo para o Desafio I

◆ Desafio II – Missão Combinada Inteligente

- Utiliza o tapete de linha preta com zonas coloridas no chão
- Mantém as paredes com marcadores verticais do Desafio I
- O robô deve seguir a linha, detetar zonas de cor e contar os marcadores correspondentes visíveis ao seu redor

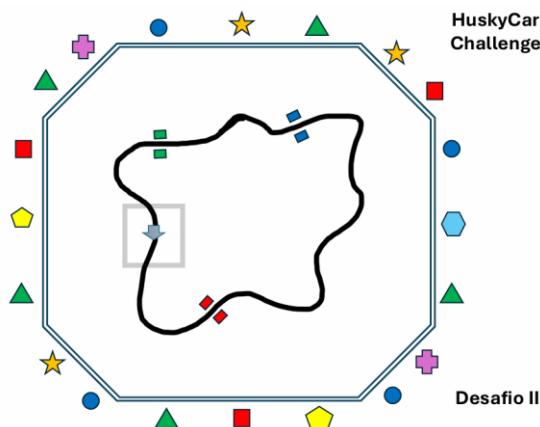


Imagen – Mundo do Desafio II

Tabela de Marcadores Visuais Oficiais – HuskyCar Challenge

ID	Forma	Cor
1	Quadrado	Vermelho
2	Triângulo	Verde
3	Círculo	Azul
4	Pentágono	Amarelo
5	Cruz	Magenta
6	Hexágono	Ciano
7	Estrela	Dourado

Obstáculos opcionais

Dimensões mínimas da pista

5. Desafios

O HuskyCar Challenge é composto por dois desafios progressivos, desenhados para testar diferentes competências dos participantes, desde a percepção visual e navegação básica até à integração avançada de sensores, visão artificial e lógica de missão.

Cada desafio pode ser realizado numa arena distinta ou num ambiente físico adaptado com elementos partilhados (tapetes, paredes, suportes).

- ◆ Desafio I – Missão Visual: Aproximação a Objetos Visuais

Objetivo

Neste primeiro desafio, o robô deve identificar marcadores visuais verticais e aproximar-se deles com precisão, mantendo uma distância entre 20 e 40 cm.

Os marcadores representam alvos fixos posicionados na arena em locais visíveis, mas o robô deverá encontrá-los por conta própria, sem guias no chão.

Competências envolvidas

Treino e deteção de objetos visuais com a HuskyLens

Navegação livre com base em visão

Aproximação precisa e controlo de movimento

Lógica sequencial

Condições e Tecnologia

Utilização obrigatória da HuskyLens em modo Object ou Color Recognition

Não é permitido uso de linha preta no chão

Os objetos podem estar fixos em paredes de cartão branco ou em suportes verticais

O robô deve parar durante 10 segundos após alcançar a distância ideal, mostrar no ecrã OLED qual o marcador identificado (ex: no circulo azul deverá indicar ID 3) antes de seguir para o próximo marcador

Avaliação

Ação	Pontos
Detetar o marcador correto	10 pts
Parar à distância correta (5–15 cm)	10 pts
Paragem estável por 2 segundos	5 pts
Avançar para o próximo marcador	5 pts
Total por marcador	30 pts

 Tempo limite por tentativa: 3 minutos

 2 tentativas por equipa (melhor resultado conta)

◆ Desafio II – Missão Combinada Inteligente

🎯 Objetivo

Este desafio representa a integração total das capacidades do robô.

O HuskyCar deverá:

- Seguir uma linha preta com o uso de sensores de linha
- Reagir a zonas coloridas no chão (vermelho, verde, azul)
- Ao encontrar cada zona de cor, parar, rodar 360° e contar quantos marcadores visuais verticais da mesma cor estão à sua volta

Este desafio combina navegação, interpretação visual e tomada de decisão com memória.

🧠 Competências envolvidas

Navegação com sensor de linha

Deteção de cores no chão com sensor dedicado

Uso de duas HuskyLens em simultâneo

- Uma em modo Line Tracking (para seguir a linha)
- Outra em modo Object Recognition ou Color Recognition (para contar os marcadores visuais)

Contagem precisa e lógica condicional

Exibição da contagem em ecrã OLED

🛠 Condições e Tecnologia

A arena combina o tapete com linha preta e zonas de cor com as paredes com marcadores visuais

O robô deve reconhecer a cor no chão, parar, e iniciar uma rotação completa

Durante a rotação, a HuskyLens B deve contar os marcadores com o ID ou cor correspondente

A contagem pode ser apresentada num ecrã OLED

Reações por cor

Cor no chão Ação esperada

-  Vermelho Contar marcadores vermelhos
-  Verde Contar marcadores verdes
-  Azul Contar marcadores azuis

Avaliação

Ação	Pontos
Seguir corretamente a linha	20 pts
Detetar a cor no chão e parar corretamente	10 pts/cor
Rodar 360° e contar os marcadores	20 pts/cor
Contagem correta (tolerância de ± 1)	10 pts/cor
Exibir contagem em ecrã OLED (opcional)	+5 pts
Total máximo (sem bónus)	100 pts

 Tempo limite: 5 minutos

 2 tentativas por equipa (melhor resultado conta)

 Nota:

A validação da contagem poderá ser feita com base no resultado exibido (OLED, LCD, ou porta série) ou por verificação direta dos juízes durante a rotação.

6. Condições da Prova

Esta secção define os critérios operacionais, número de tentativas, tempo limite e regras gerais que regem a realização dos desafios do HuskyCar Challenge.

Tentativas e tempo de prova

Cada equipa terá direito a duas tentativas por desafio

A melhor pontuação obtida será considerada para a classificação final

A contagem do tempo inicia-se após o sinal de partida dado pelos juízes

O robô deverá ser ativado apenas pela equipa, sem assistência externa, e deve iniciar o percurso por meios próprios

Recolocações e interrupções

Se o robô sair completamente da pista ou bloquear-se de forma irrecuperável, a equipa poderá solicitar uma recolocação

Cada tentativa permite no máximo duas recolocações

A recolocação implica uma penalização de pontos (ver secção de avaliação)

Após cada recolocação, o robô deve ser colocado numa zona previamente designada pela organização

Condições de iluminação e ambiente

A organização compromete-se a garantir uma iluminação uniforme e adequada ao funcionamento dos sensores ópticos e da HuskyLens

A prova decorrerá em ambiente interior ou controlado, sem variações de luz significativas durante a ronda

As equipas devem estar preparadas para calibrar os sensores em função da luz ambiente (tempo de preparação será concedido)

Intervenções e comportamento

Durante a execução da prova, nenhum elemento da equipa pode tocar no robô, exceto nos momentos autorizados (ativação, recolocação ou final)

As equipas devem manter-se fora da área da pista durante a execução

Comportamentos antidesportivos, gritos, gestos ou tentativas de perturbação de outras equipas poderão ser penalizados ou resultar na desclassificação da tentativa

◆ Estas condições visam garantir equidade, segurança e foco pedagógico na execução da prova, respeitando o esforço e a autonomia dos participantes.

7. Avaliação

A avaliação do HuskyCar Challenge é feita com base em critérios objetivos e cumulativos, associados a cada desafio, e complementada por bónus e desempates em caso de igualdade pontual.

Sistema de Pontuação por Desafio

Desafio	Critério de Avaliação	Pontos
I	Detetar o marcador correto	10 pts
	Parar à distância correta (20–40 cm)	10 pts
	Paragem estável por 10 segundos	5 pts
	Avançar corretamente para o próximo marcador	5 pts
	Subtotal por marcador	30 pts
	Número total de marcadores detetados	x Nº definidos pela organização

Desafio	Critério de Avaliação	Pontos
II	Seguir corretamente a linha	20 pts
	Detetar zona de cor e parar	10 pts/cor
	Rodar 360° e contar os marcadores	20 pts/cor
	Contagem correta (tolerância de ± 1)	10 pts/cor
	Exibir contagem em OLED (bónus)	+5 pts
	Total máximo (sem bónus)	90 pts
	Total com bónus	até 105 pts

Penalizações Gerais

Situação	Penalização
Recolocação do robô durante a prova	-5 pts cada (máx. 2 por tentativa)
Colisão com marcadores ou paredes	-5 pts por ocorrência
Ignorar um marcador obrigatório	-10 pts
Contagem incorreta sem tolerância (± 1)	-10 pts
Ativação incorreta ou intervenção externa	Desclassificação da tentativa

Bónus e Valorização Pedagógica

Critério	Bónus
Robô apresenta contagem em OLED	+5 pts
Execução fluída e estável	Até +5 pts
Estratégia inovadora / programação clara	Até +5 pts
Design estético e funcional do robô	Até +5 pts

Critérios de Desempate

Em caso de igualdade pontual, serão considerados na seguinte ordem:

1. Maior número de marcadores detetados no Desafio I
2. Precisão na contagem dos marcadores no Desafio II
3. Menor número de recolocações ao longo da prova
4. Julgamento dos juízes sobre execução mais limpa e estável
5. Sorteio, se persistir igualdade

8. Regras Gerais

Estas regras aplicam-se a todos os participantes, equipas, tutores e membros da organização, com o objetivo de garantir o bom funcionamento da prova, a segurança dos robôs, o respeito entre todos os intervenientes e a valorização do trabalho autónomo e educativo.

Conduta das equipas

Todas as equipas devem agir com espírito de cooperação, respeito e fair play.

São encorajadas atitudes de entreajuda entre participantes, especialmente em contexto de formação ou partilha de soluções técnicas.

Comportamentos desrespeitosos, provocatórios ou antidesportivos poderão resultar em penalizações ou desclassificação da prova.

Presença do tutor

Cada equipa deve ser acompanhada por um tutor (professor, formador ou responsável).

Durante a execução da prova, os tutores não podem intervir, exceto em caso de avaria grave ou se autorizados pela organização.

É permitida a presença do tutor durante o tempo de preparação e treino.

Segurança e robustez

O robô deve estar estruturado de forma segura, com todos os componentes firmemente fixados.

As fontes de alimentação (baterias, powerbanks) devem estar seguras e protegidas.

Robôs que apresentem riscos de curto-circuito, faíscas, elementos soltos ou comportamentos perigosos não serão autorizados a competir.

Autonomia obrigatória

Os robôs devem ser completamente autónomos.

Não é permitido o uso de qualquer forma de controlo remoto, comunicação externa (ex: Bluetooth, Wi-Fi, rádio), ou intervenção manual durante a prova.

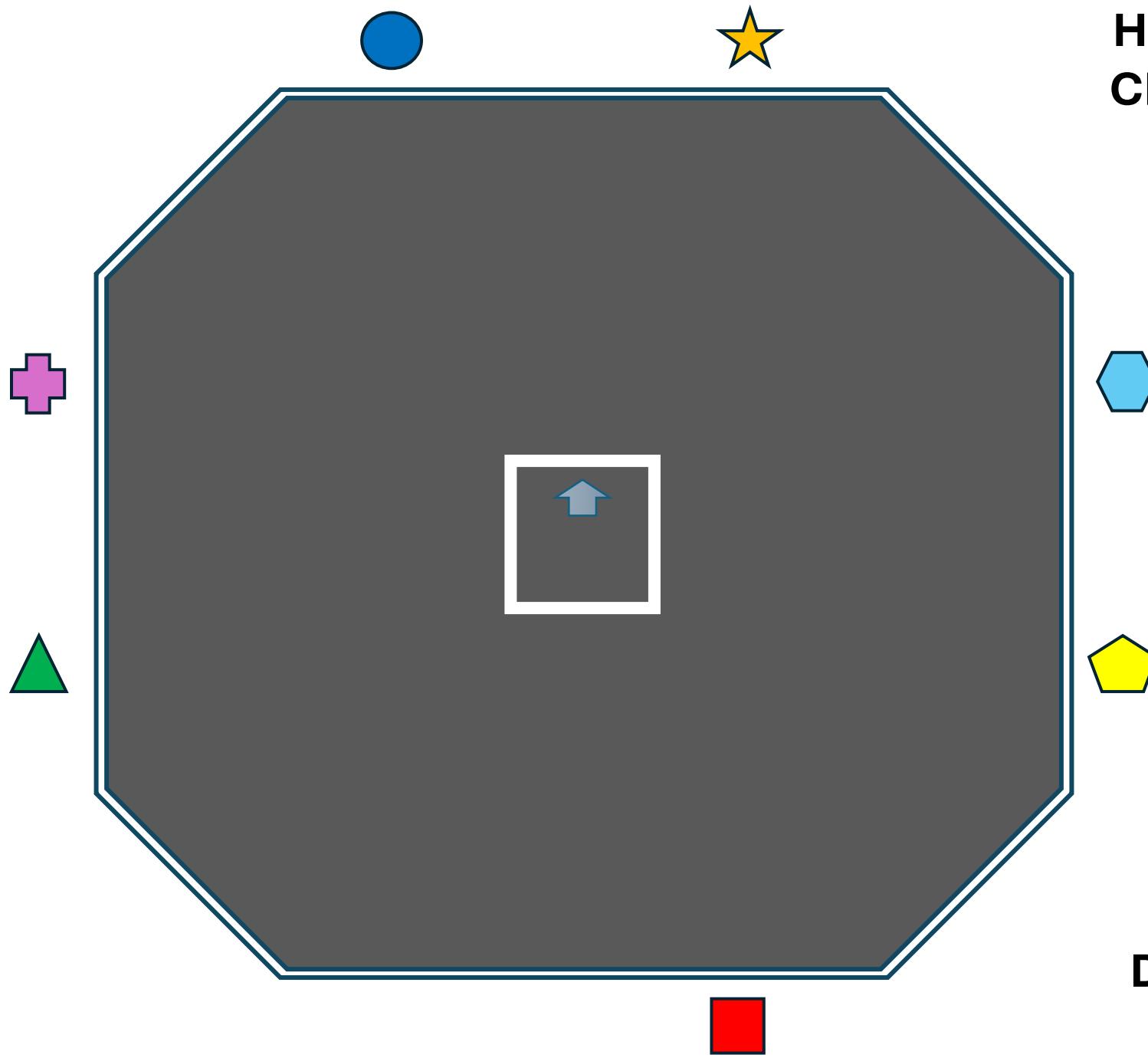
O robô deve ser ativado com um botão físico ou sistema equivalente diretamente acessível.

Equipamento adicional

É permitido o uso de interfaces simples (ex: OLED, buzzer, LEDs) para exibir dados ou dar feedback visual/sonoro.

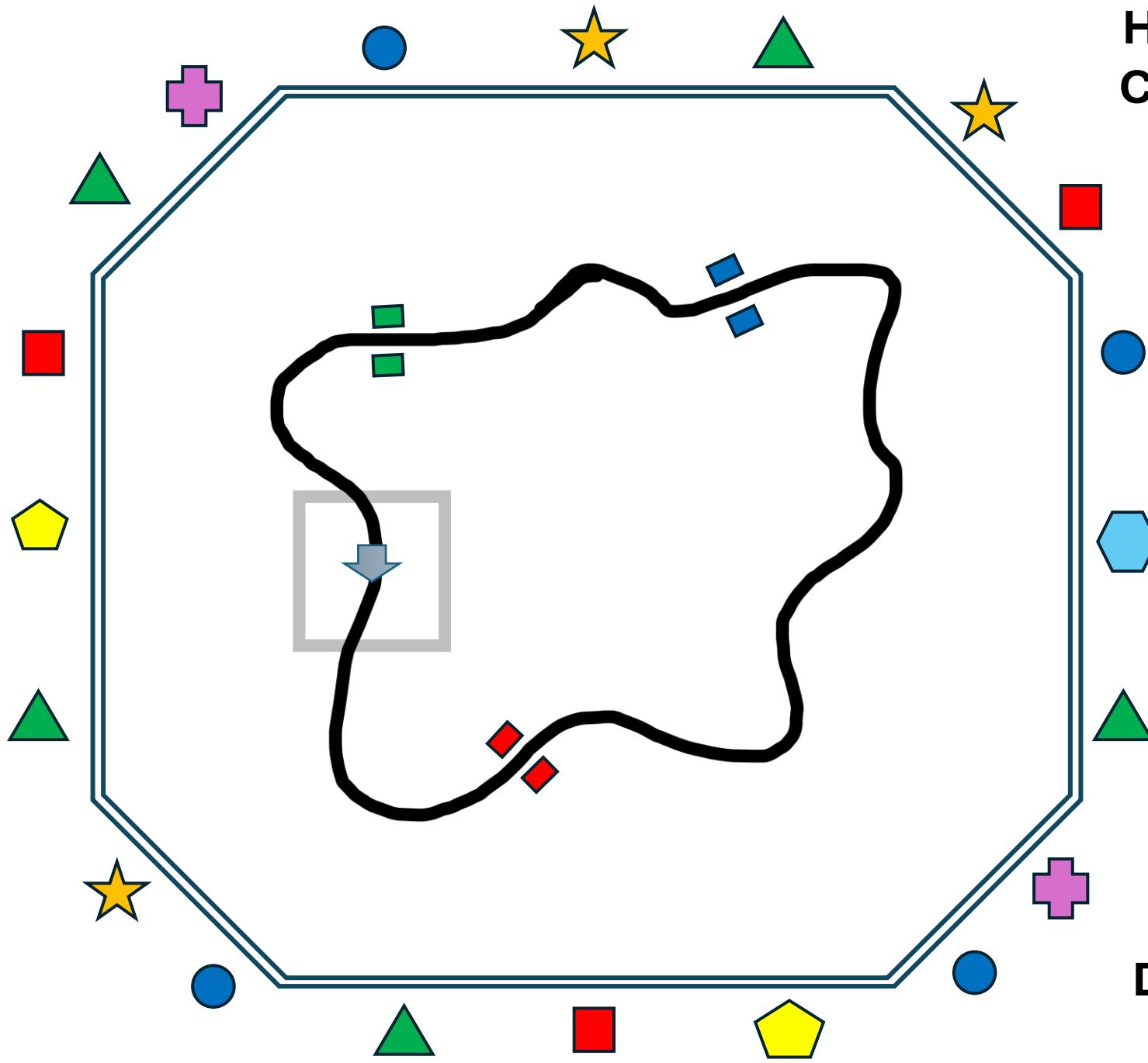
9. Anexos

**HuskyCar
Challenge**



Desafio I

HuskyCar Challenge



Desafio II

Marcadores TAGS

HuskyCar Challenge

AzoresBot







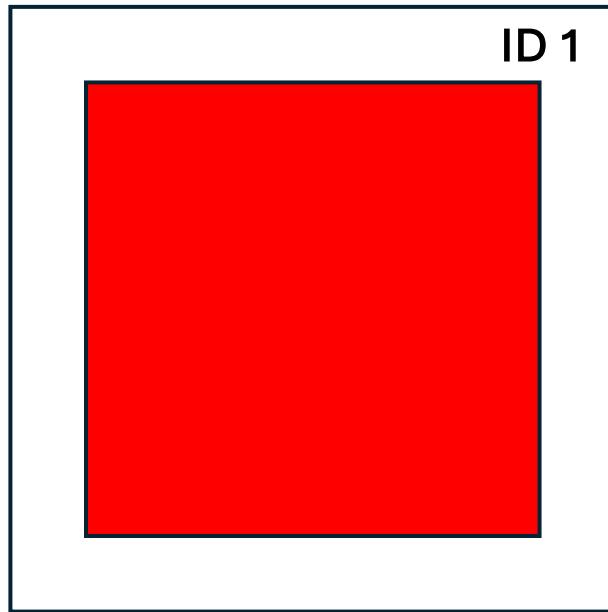
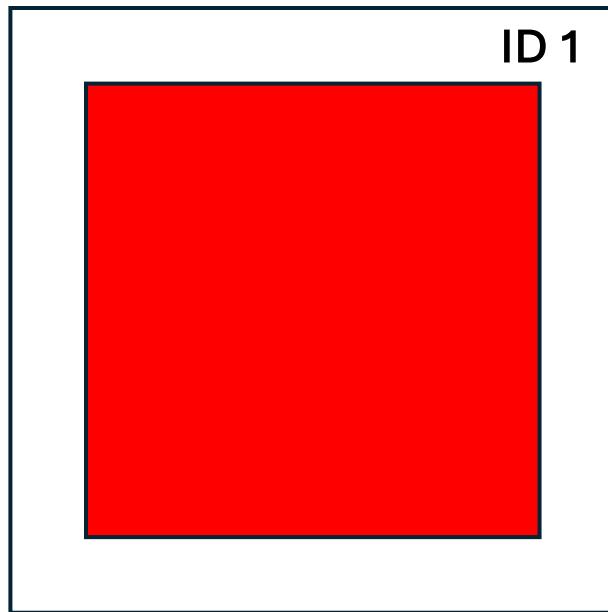


Marcadores Visuais

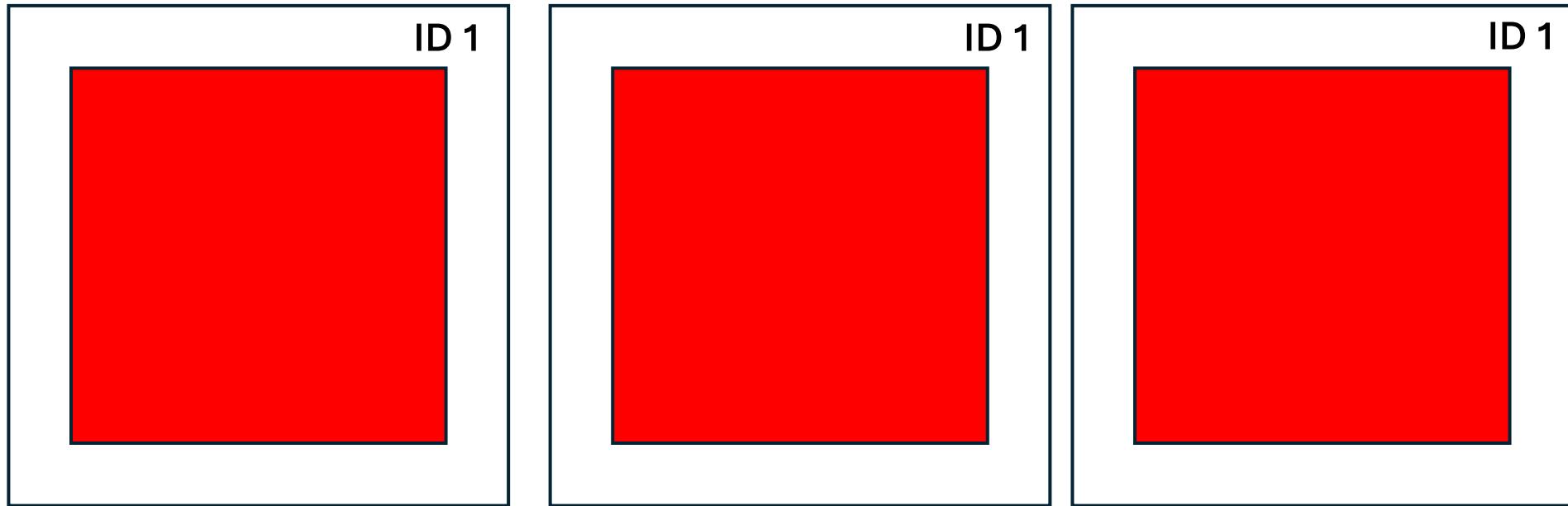
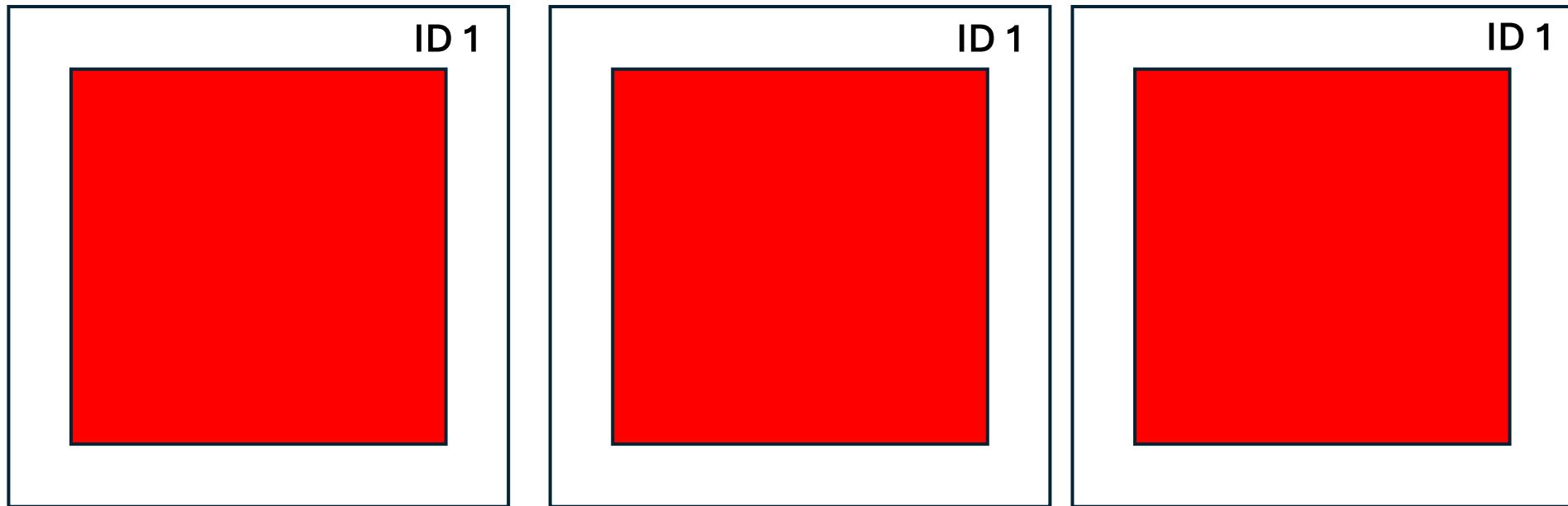
HuskyCar Challenge

AzoresBot

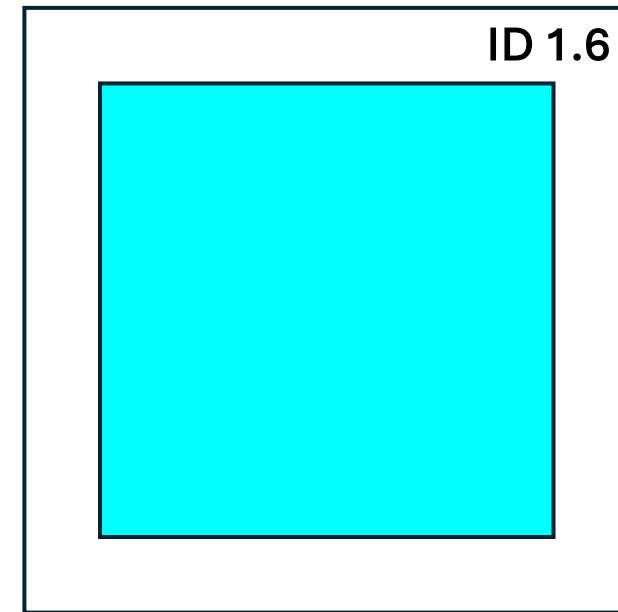
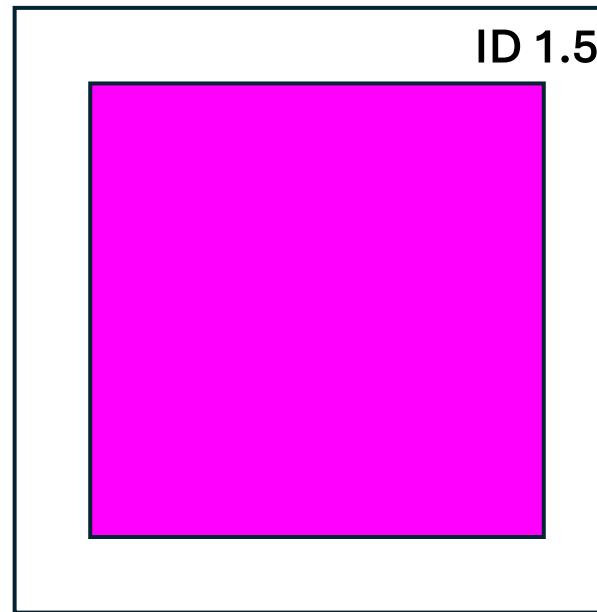
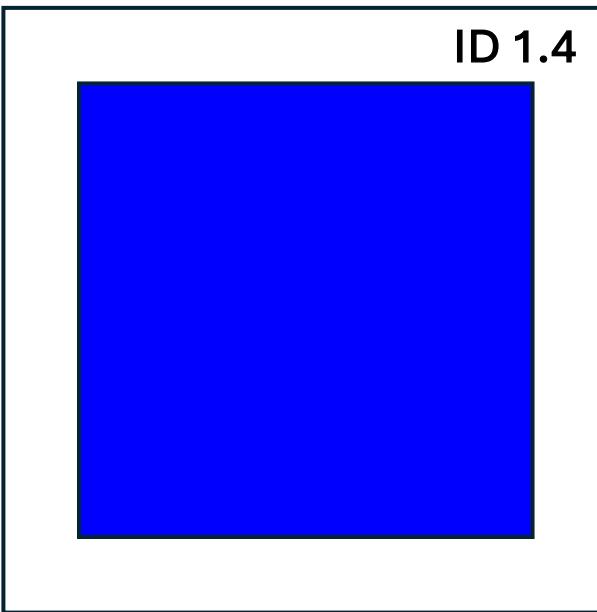
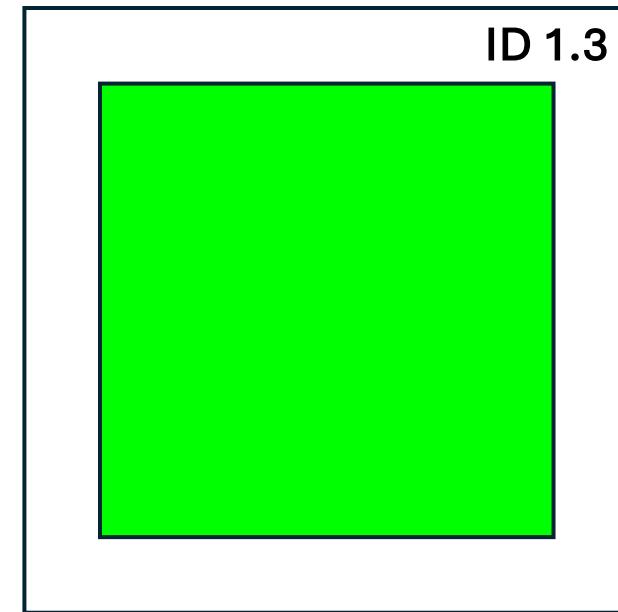
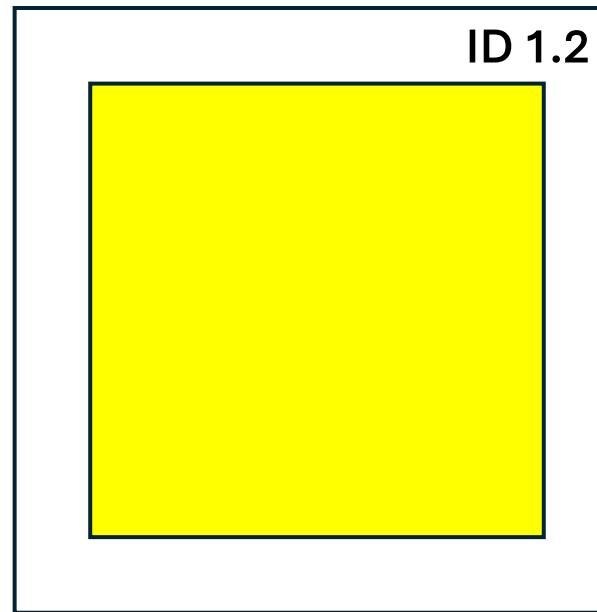
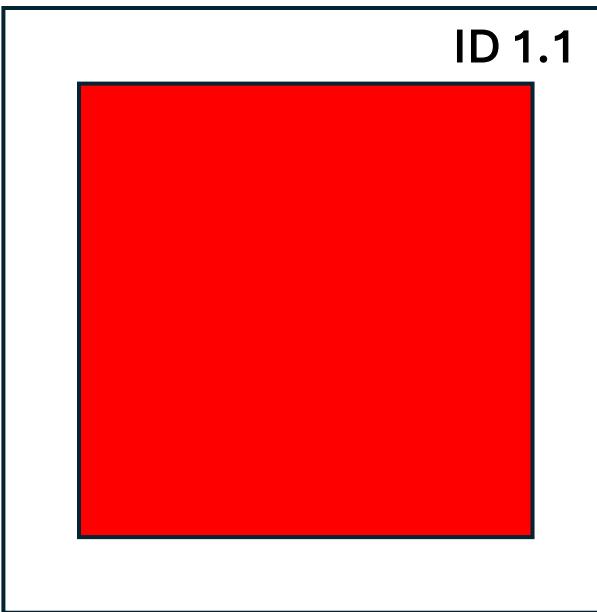
Quadrado Vermelho



Marcador ID 1

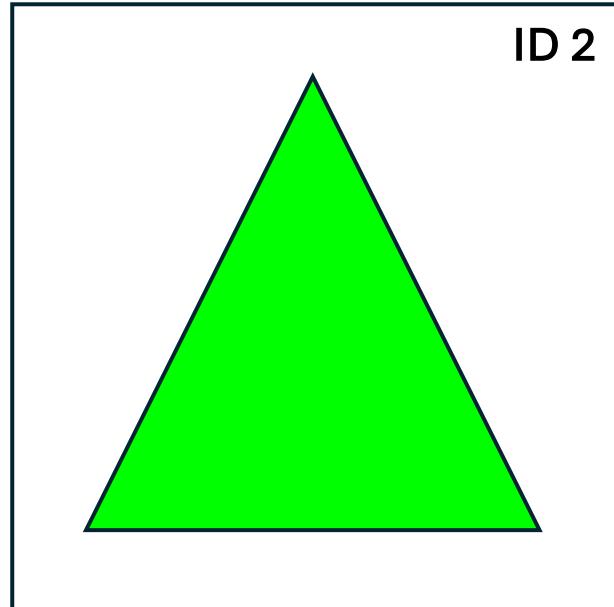


Quadrados

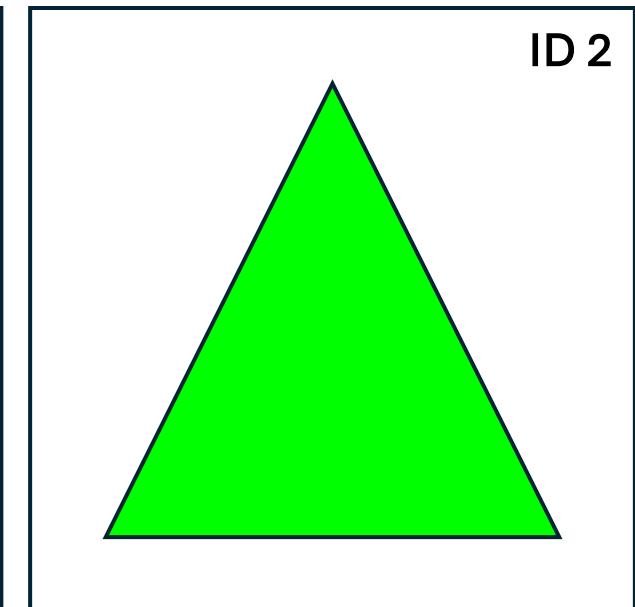
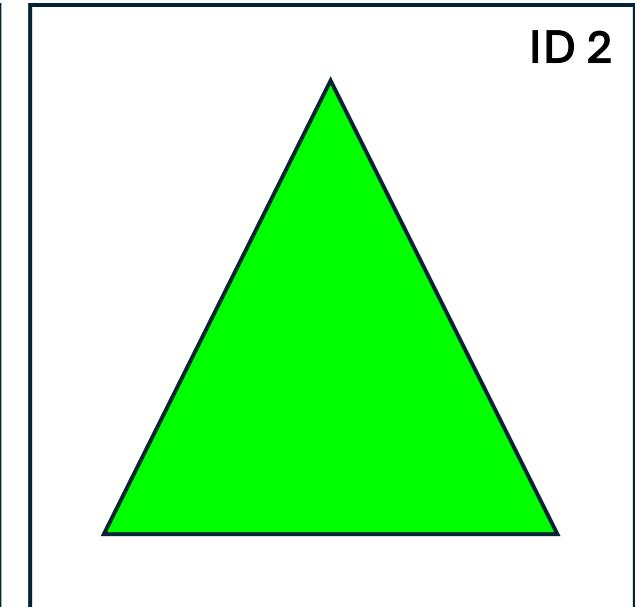
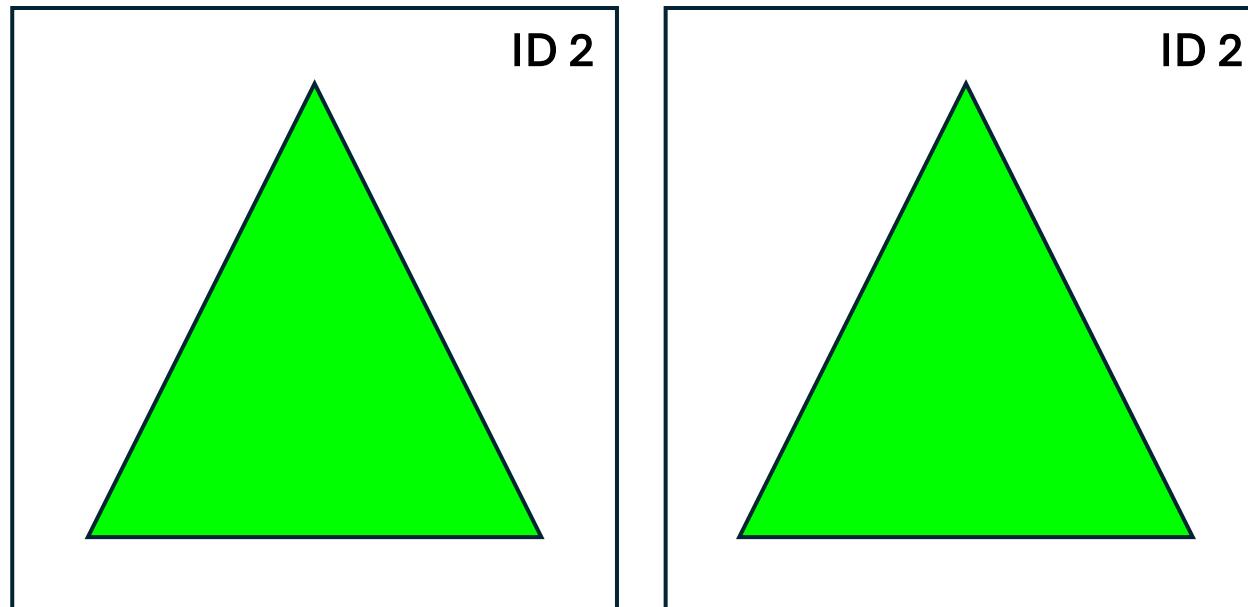
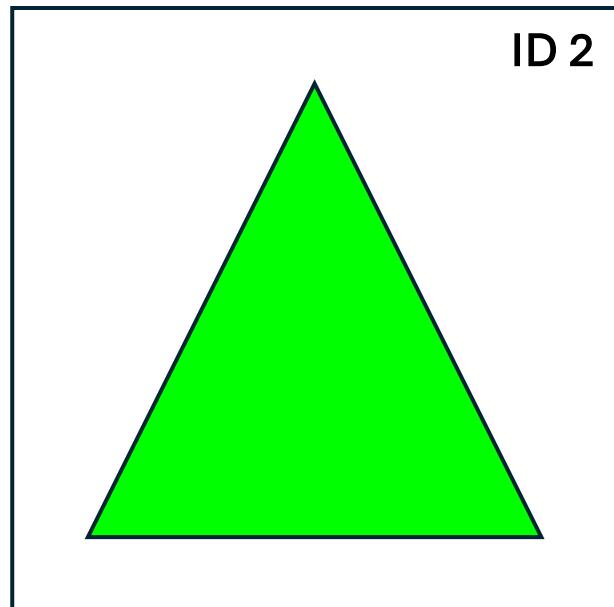


Marcador ID 1

Triângulo Verde



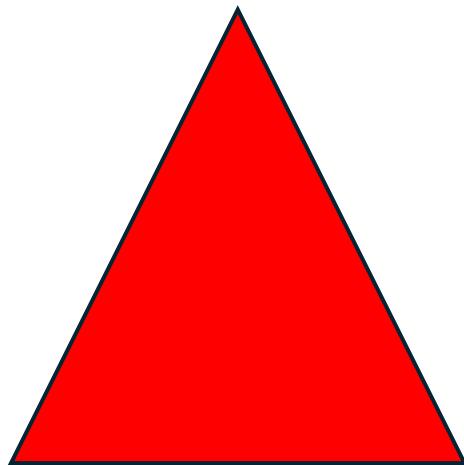
Marcador ID 2



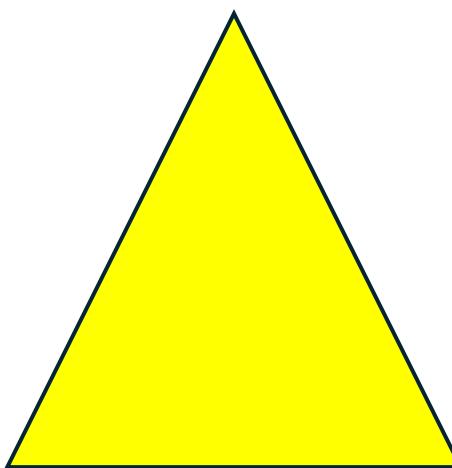
Triângulos

Marcador ID 2

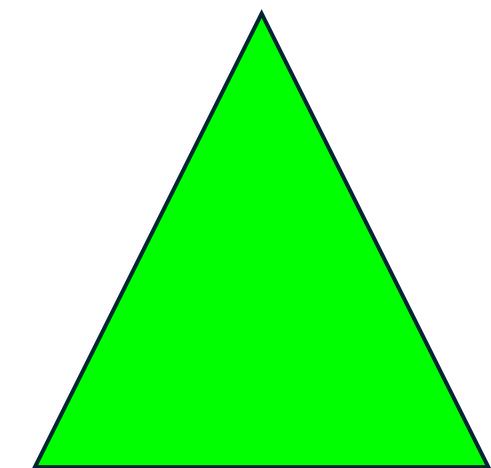
ID 2.1



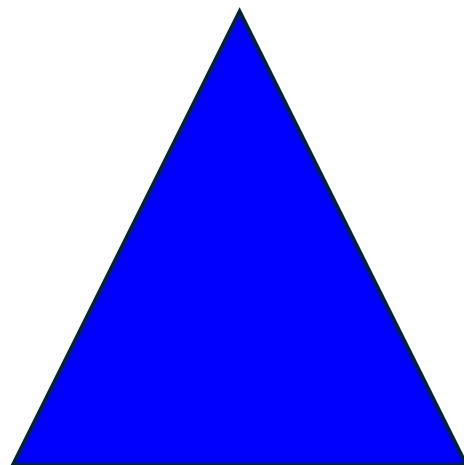
ID 2.2



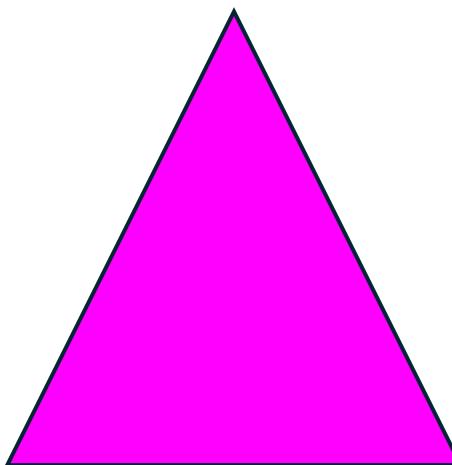
ID 2.3



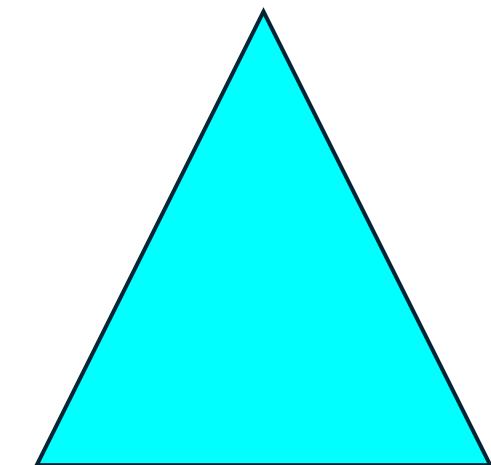
ID 2.4



ID 2.5



ID 2.6



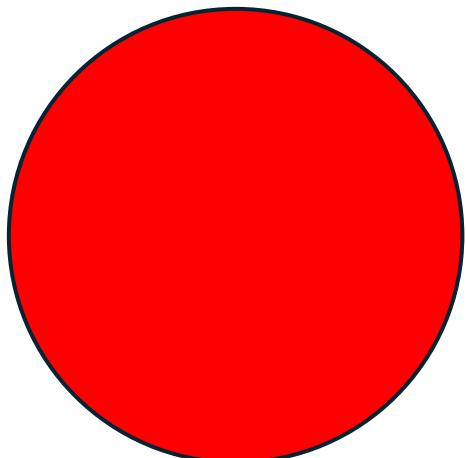
Circulo Azul

Marcador ID 3

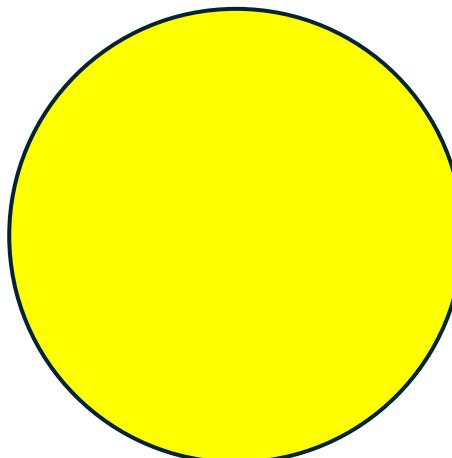
Círculos

Marcador ID 3

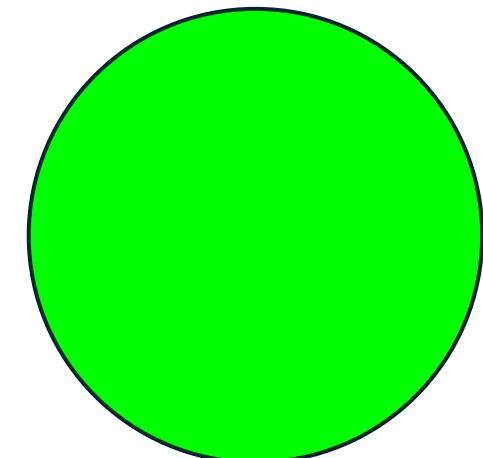
ID 3.1



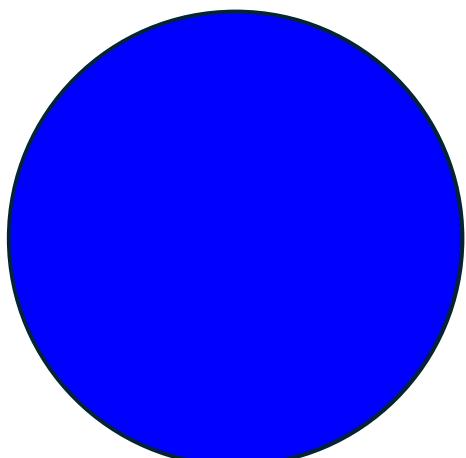
ID 3.2



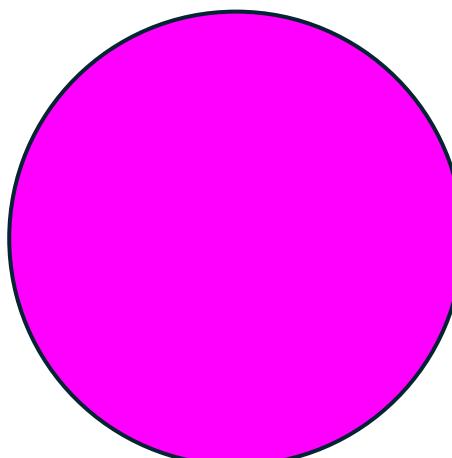
ID 3.3



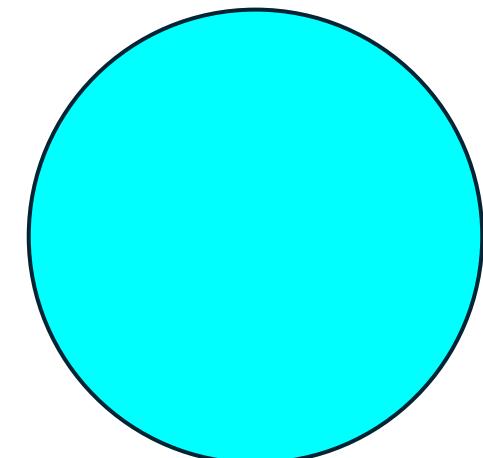
ID 3.4



ID 3.5



ID 3.6

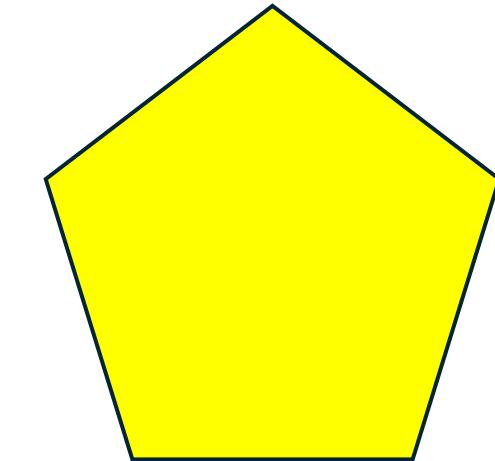
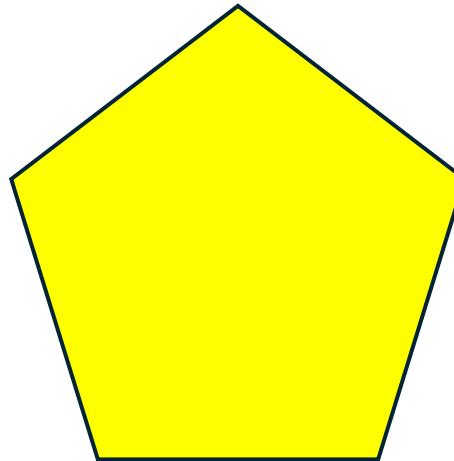
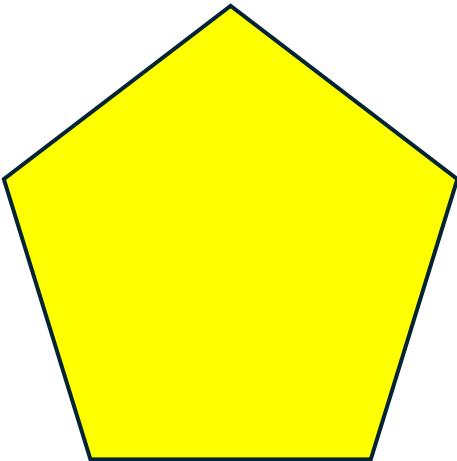


Pentágono Amarelo

Marcador ID 4

ID 4

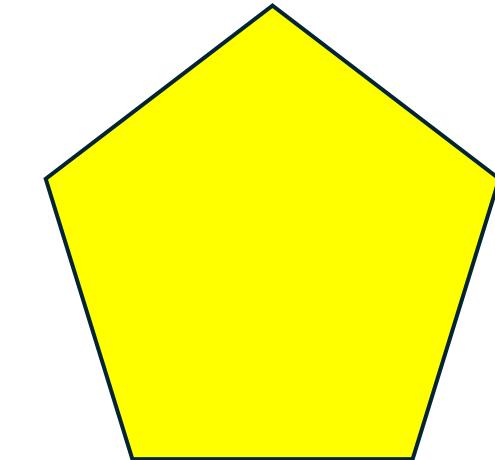
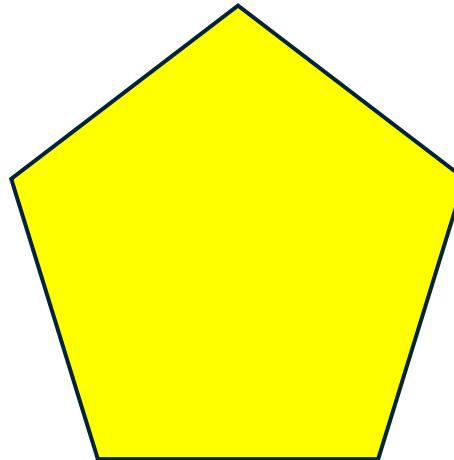
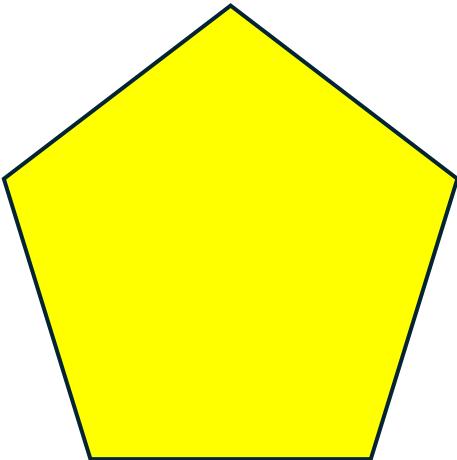
ID 4



ID 4

ID 4

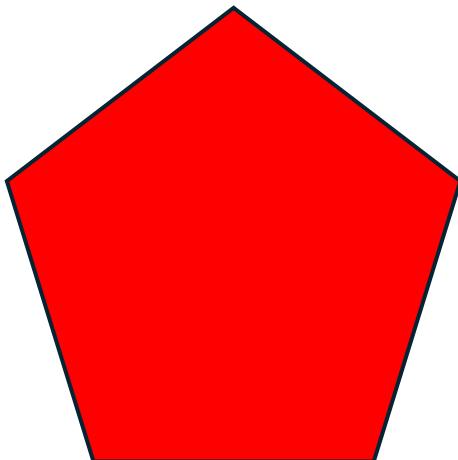
ID 4



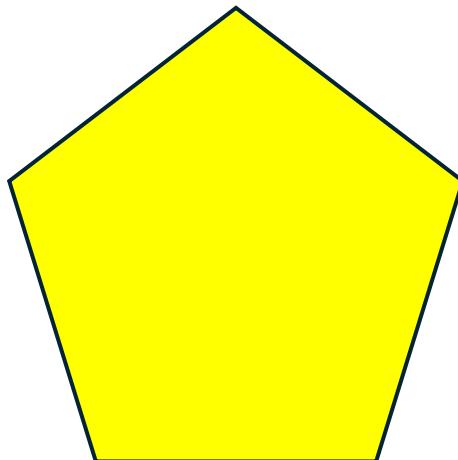
Pentágonos

Marcador ID 4

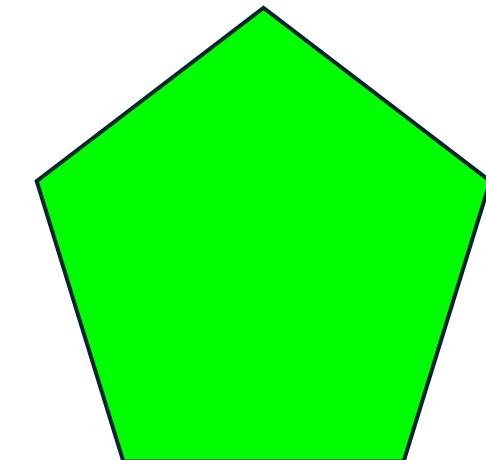
ID 4.1



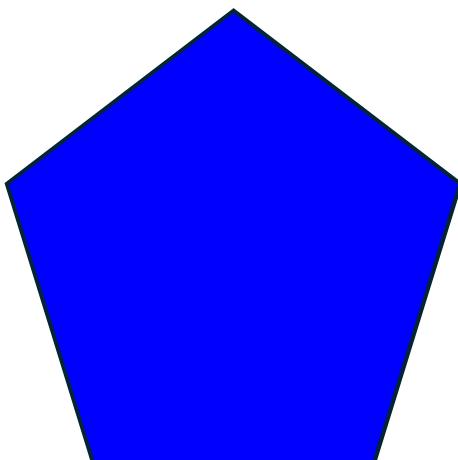
ID 4.2



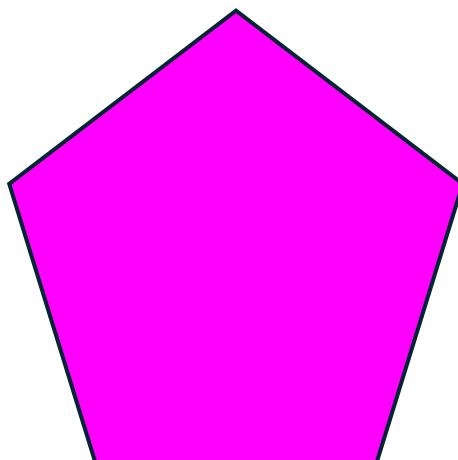
ID 4.3



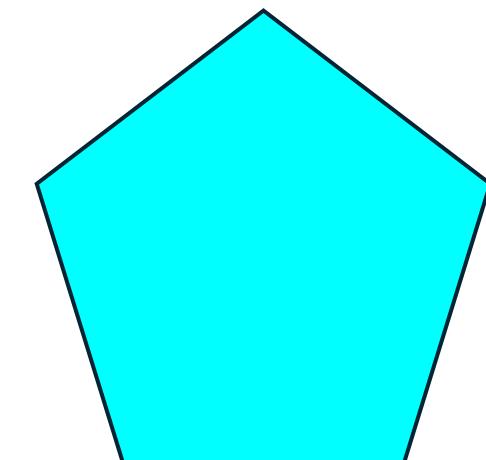
ID 4.4



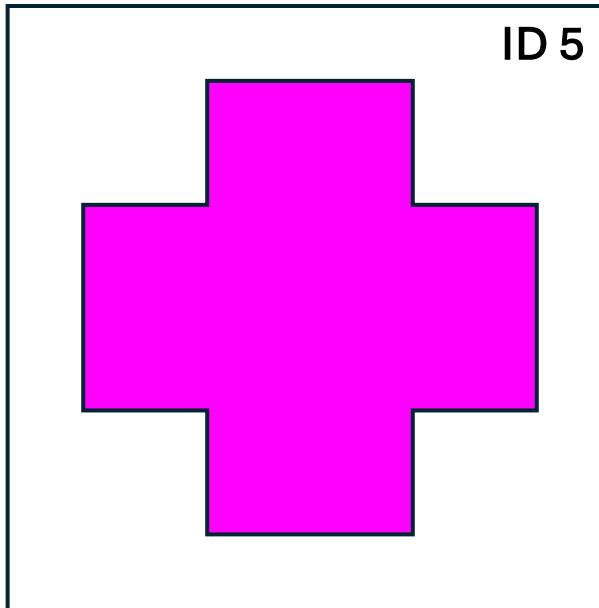
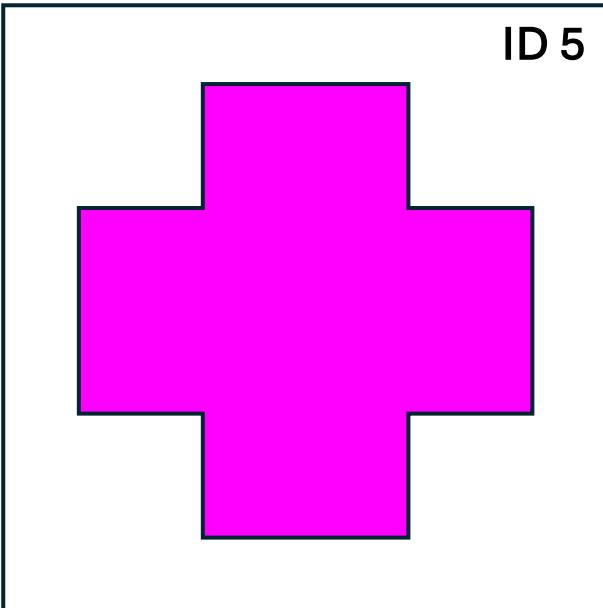
ID 4.5



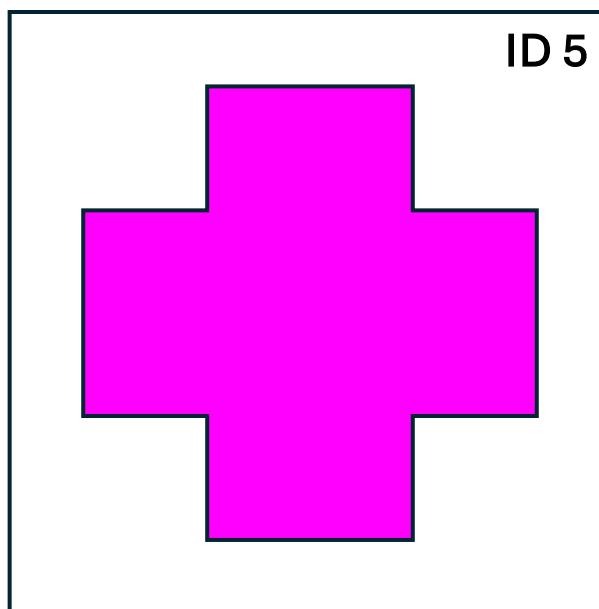
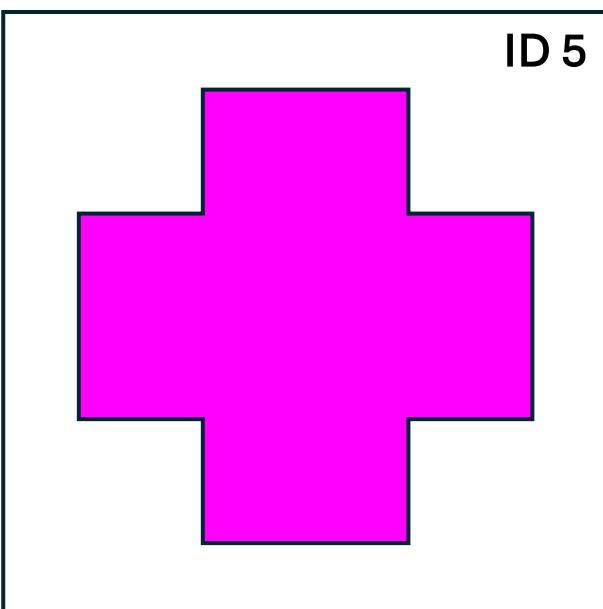
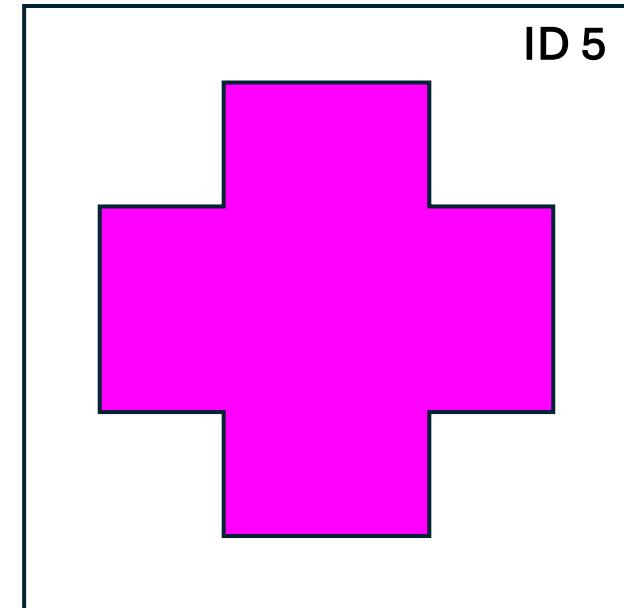
ID 4.6



Cruz Magenta



Marcador ID 5

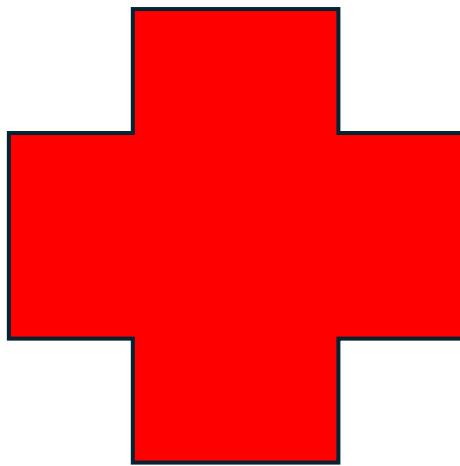


ID 5

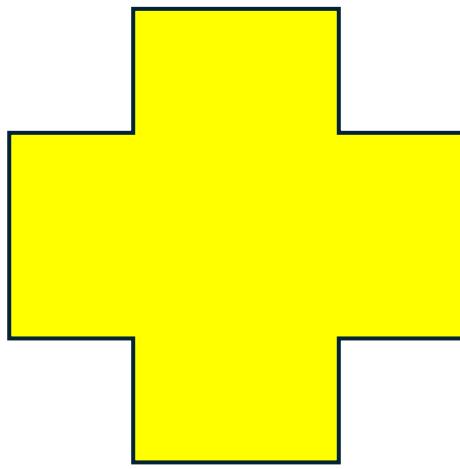
Cruzes

Marcador ID 5

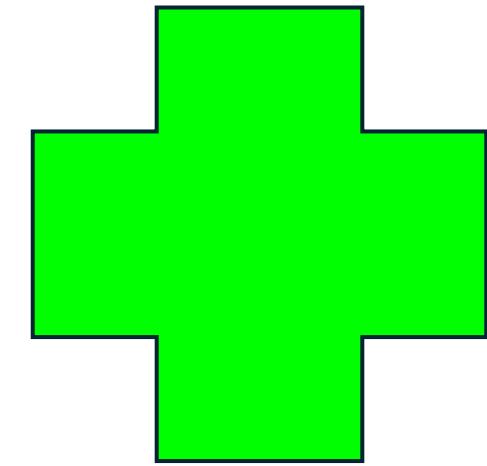
ID 5.1



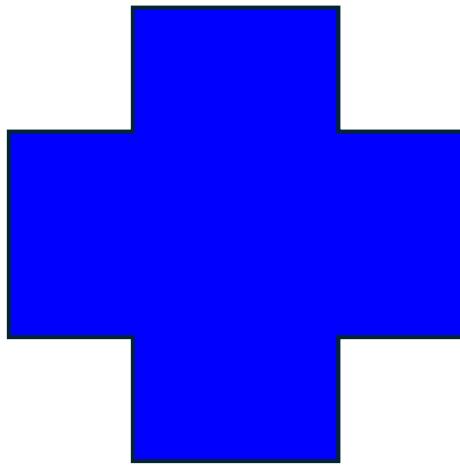
ID 5.2



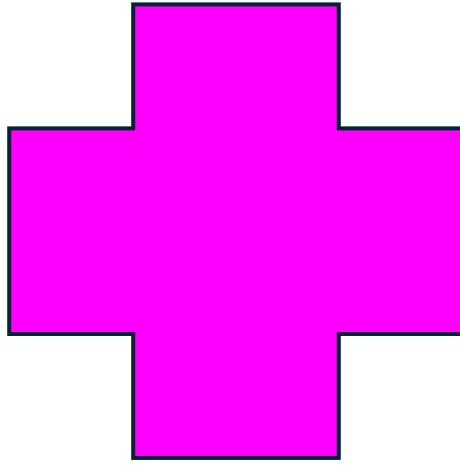
ID 5.3



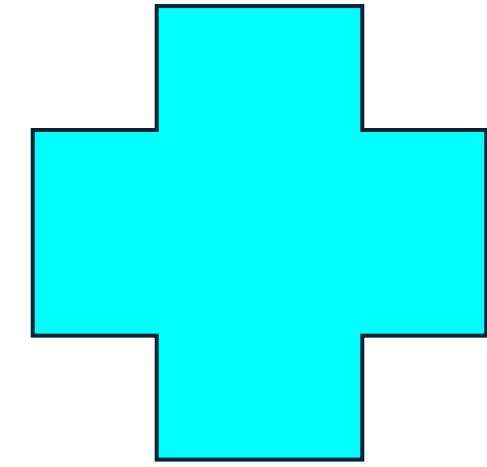
ID 5.4



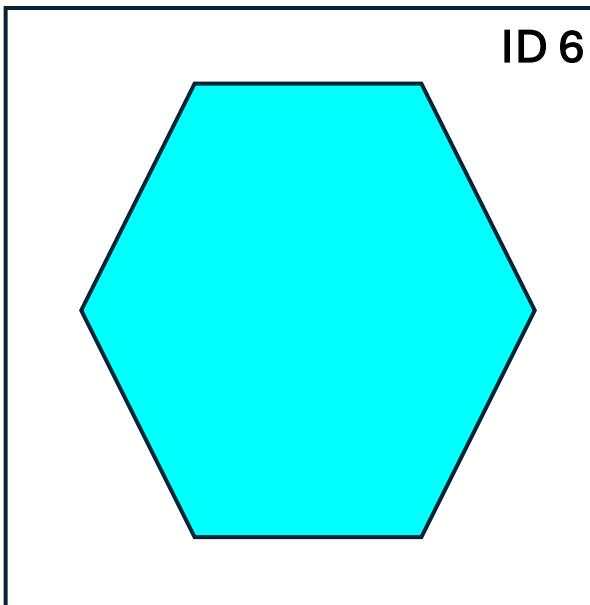
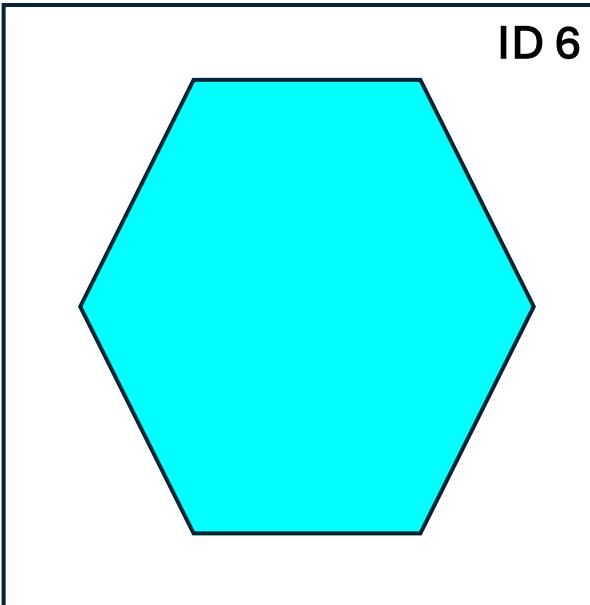
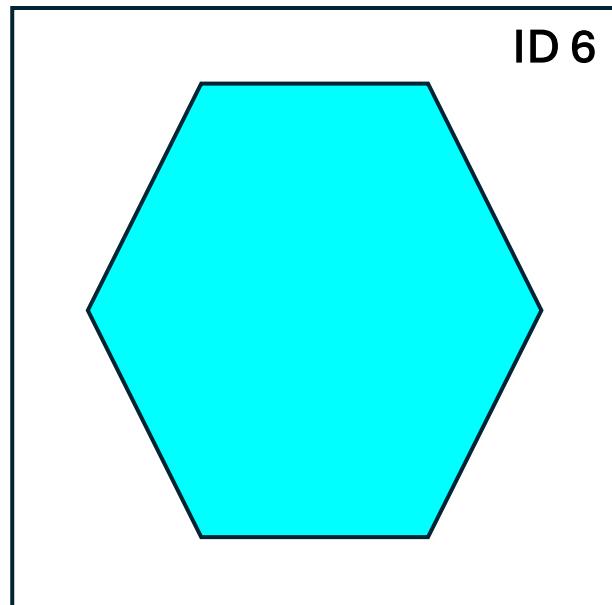
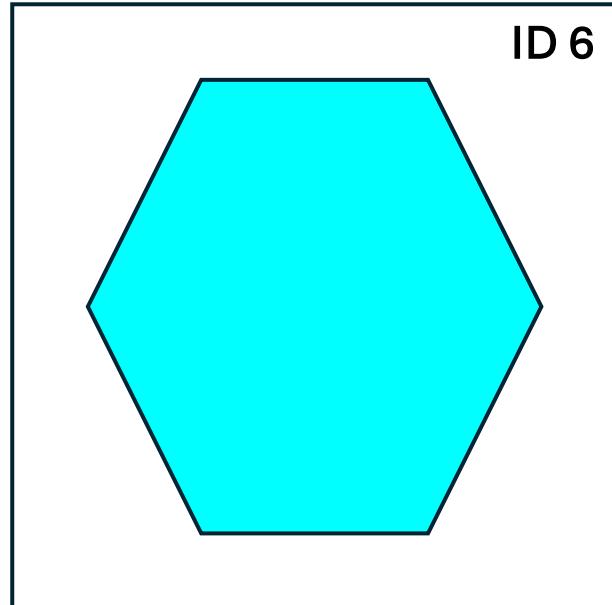
ID 5.5



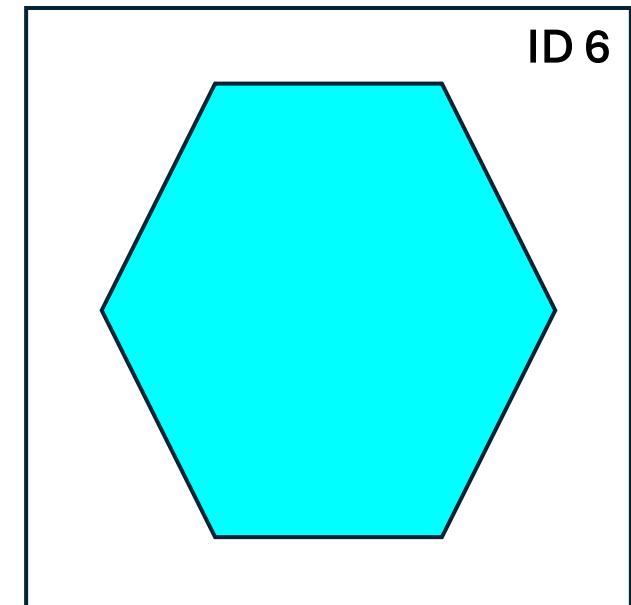
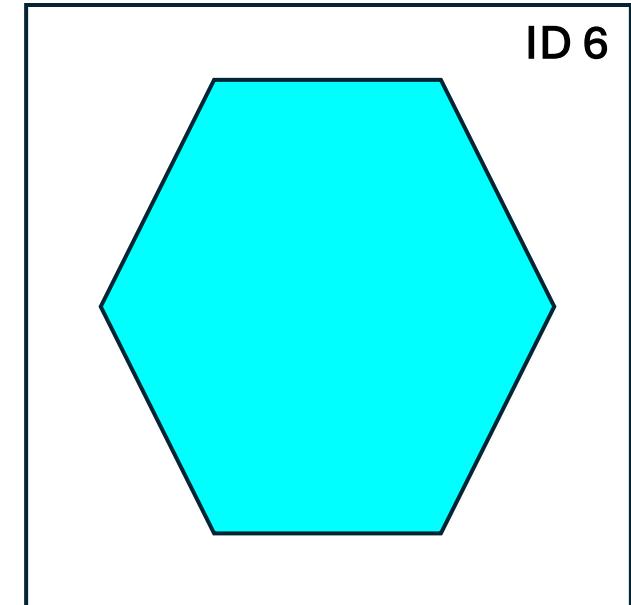
ID 5.6



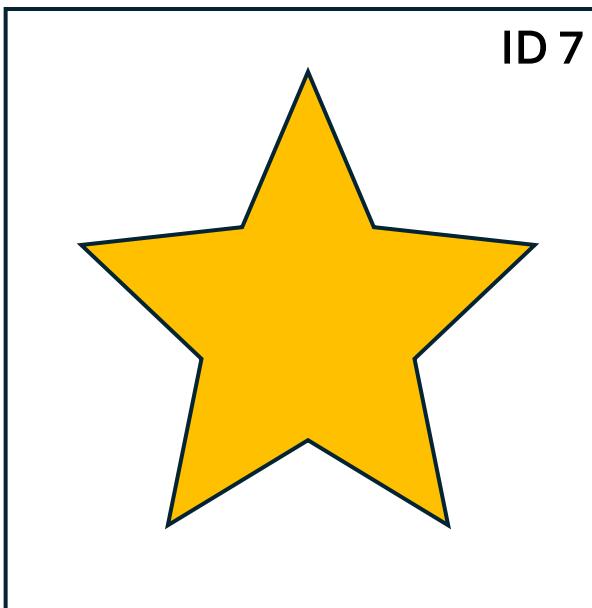
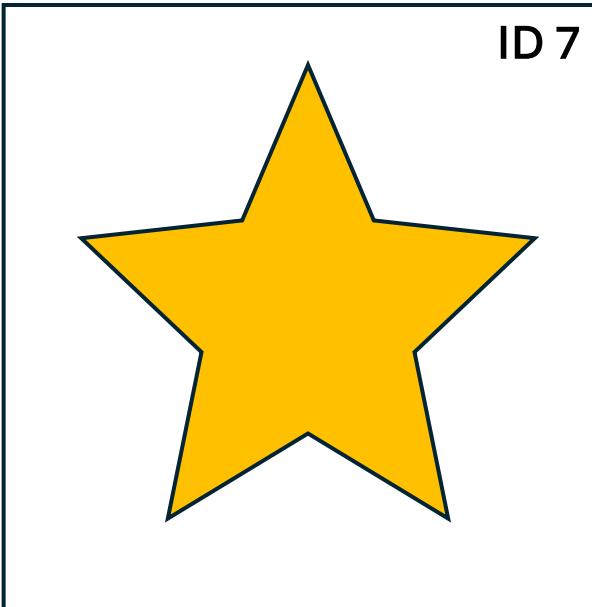
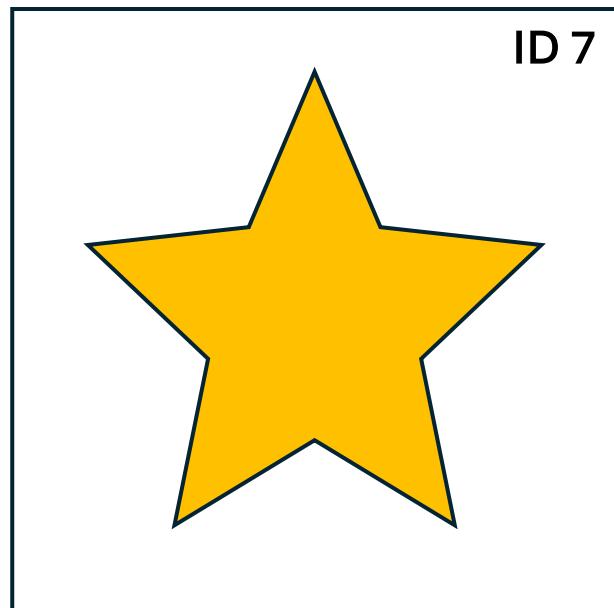
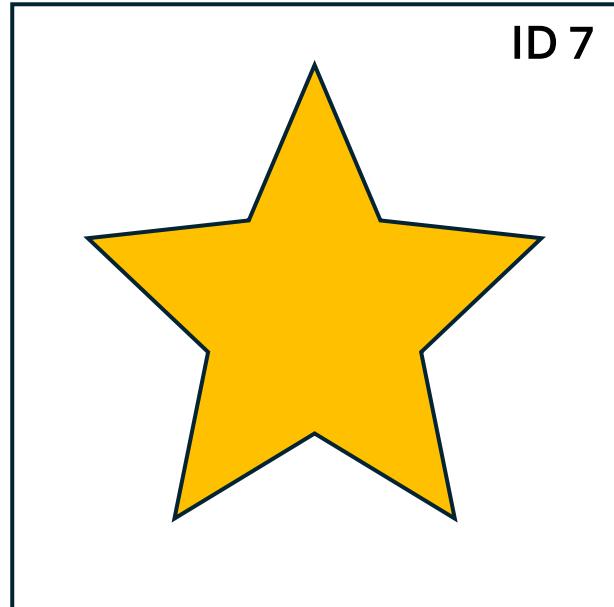
Hexágono Ciano



Marcador ID 6



Estrela Dourada



Marcador ID 7

