

Jogo de sinuca virtual com Realidade Aumentada

Pedro Henrique Schmitt
Orientador: Dalton Solano dos Reis

Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação teórica
- Trabalhos correlatos
- Requisitos
- Especificação
- Implementação
- Resultados
- Conclusão e sugestões

Introdução

- Console Wii
 - Nova interação
- Realidade Aumentada (RA)
- Benefícios
 - Prática de esporte
 - Sem riscos
- Sinuca
 - Concentração e estratégia

Objetivos

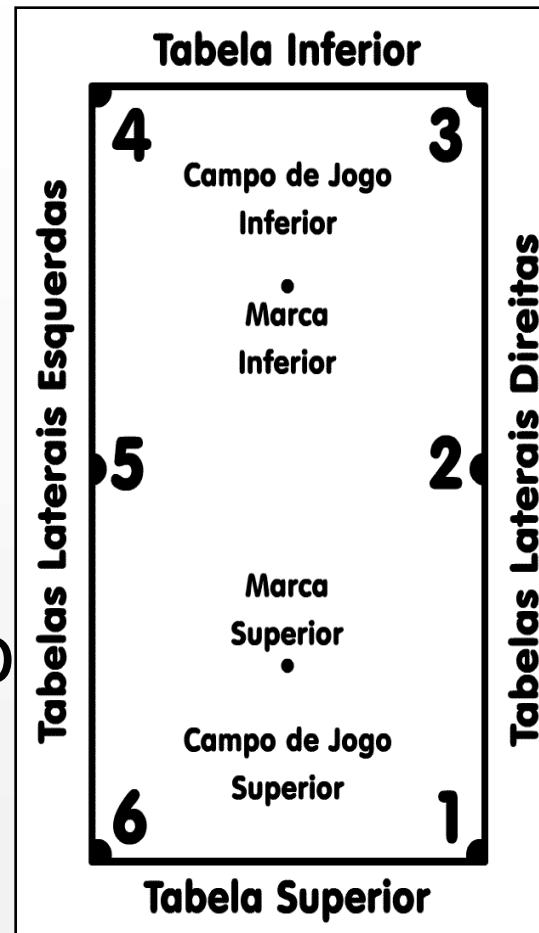
Jogo de sinuca virtual com interação do taco real.

- **Objetivos específicos** são:

- ter um jogo de sinuca;
- possuir RA com interação do taco físico;
- realizar a identificação do taco e interagir.

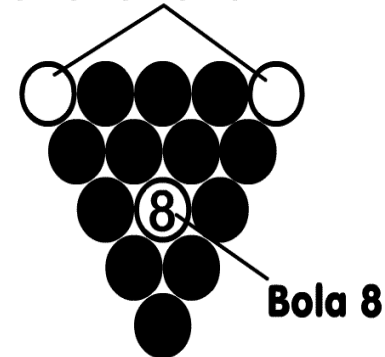
Fundamentação teórica

- Sinuca – Mata-8
- Tamanho
- Bolas
- Início do jogo
- Faltas e punições
- Continuar jogando
- Final de jogo



Conjunto Triangular com 15 bolas

Bolas lisa e listrada



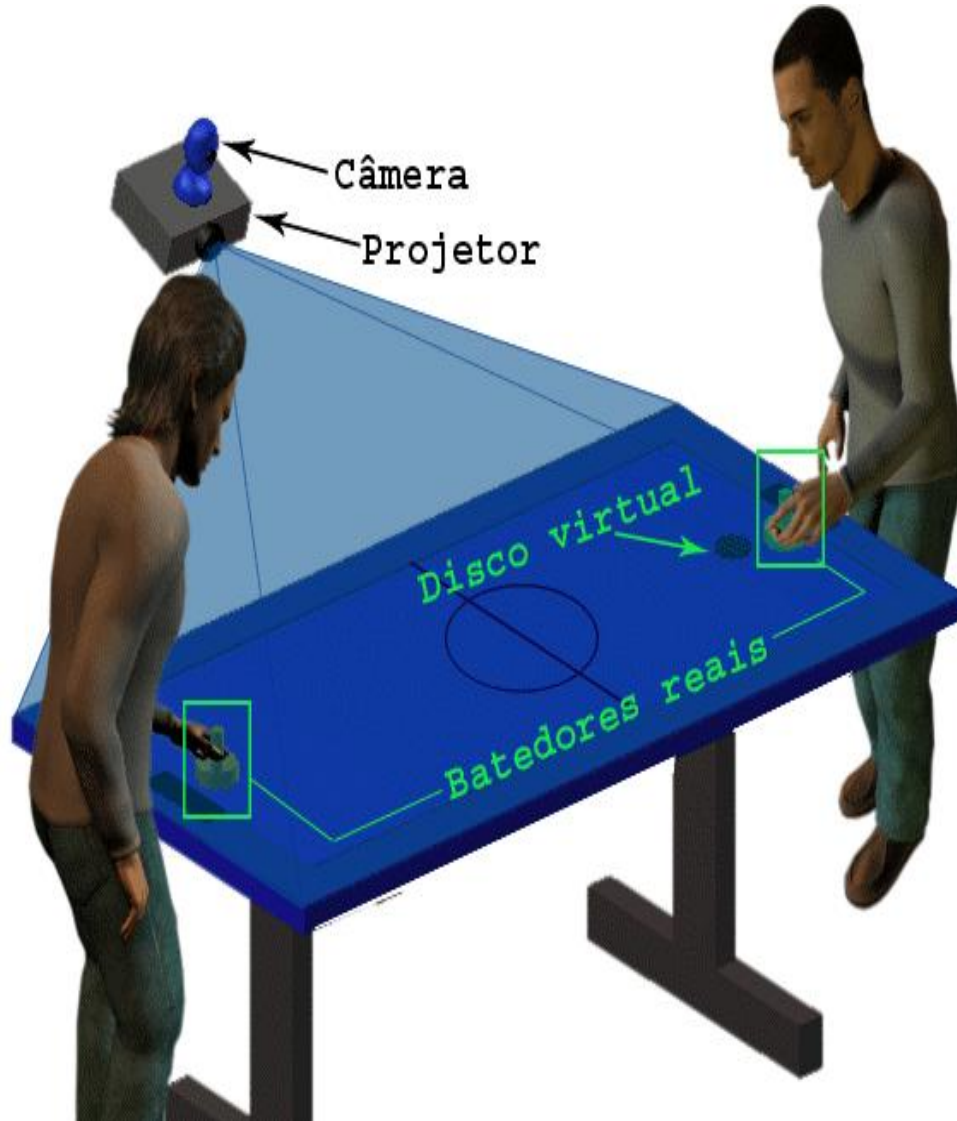
(Imagens sem escala)

Fundamentação teórica

- Tratamento de colisão
 - Força, direção e reação
 - Colisores
- Realidade Aumentada
 - Mundo virtual misturado ao mundo real
 - Mundo virtual ajustado ao real
 - 3 itens para funcionar
 - Objeto real (Marcador)
 - Câmera ou dispositivo
 - Aplicação para identificação

Trabalhos correlatos

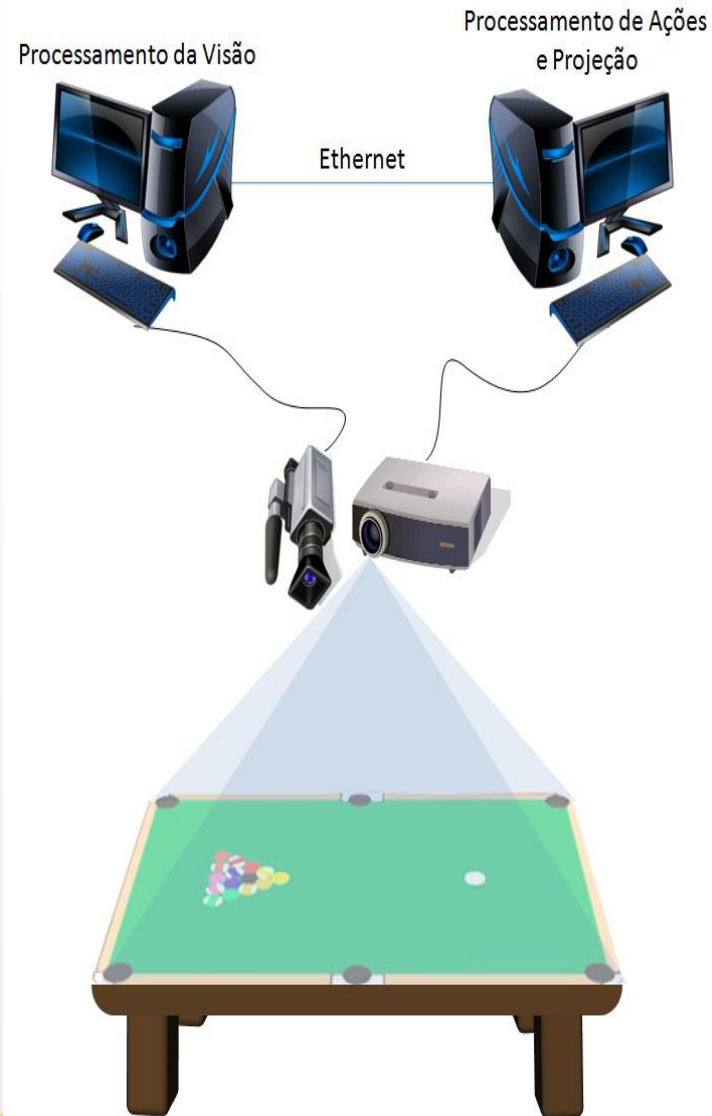
- ARHockey



Fonte: Viera, Theodoro, Trias (2006).

Trabalhos correlatos

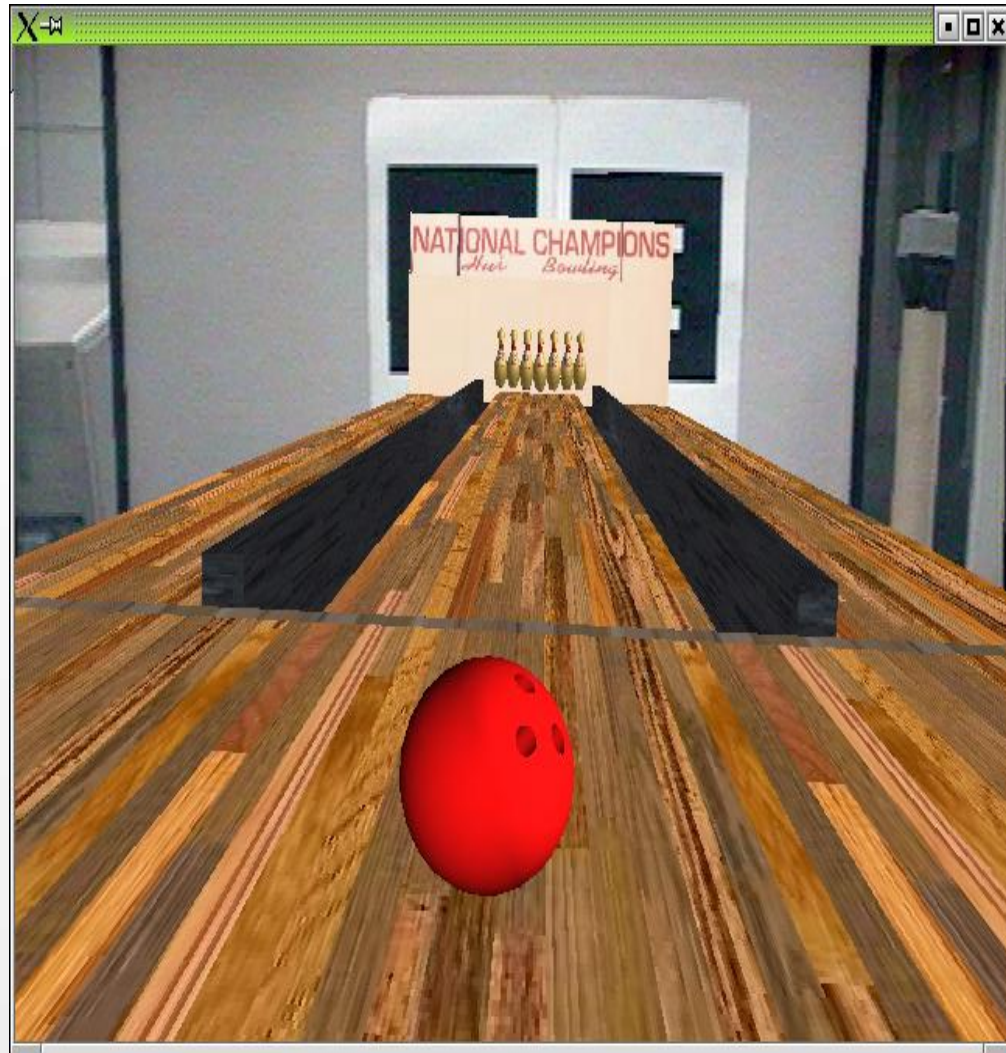
- Virtual Snooker



Fonte: Vida et al. (2010).

Trabalhos correlatos

- AR-Bowling



Fonte: Matyszczok, Radkowski, Berssenbruegge (2004).

Requisitos

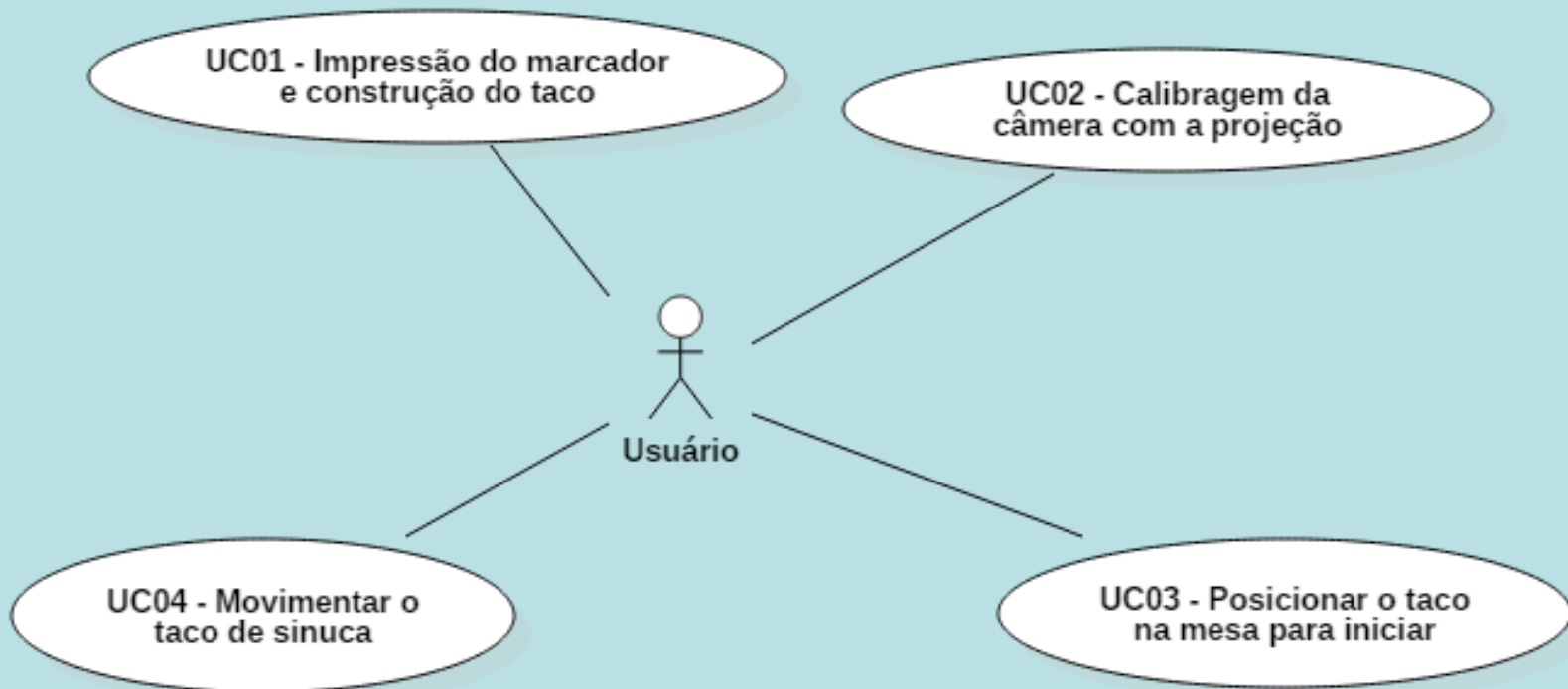
- Requisitos Funcionais
 - tela inicial com opções;
 - placar de bolas convertidas;
 - tempo restante para realizar a jogada;
 - Botão virtual para recomeçar a partida;
 - implementação das regras da sinuca;
 - sons nas colisões das bolas;
 - interação do taco com o jogo virtual;
 - retorno visual do jogo em uma mesa com utilização de um projetor.

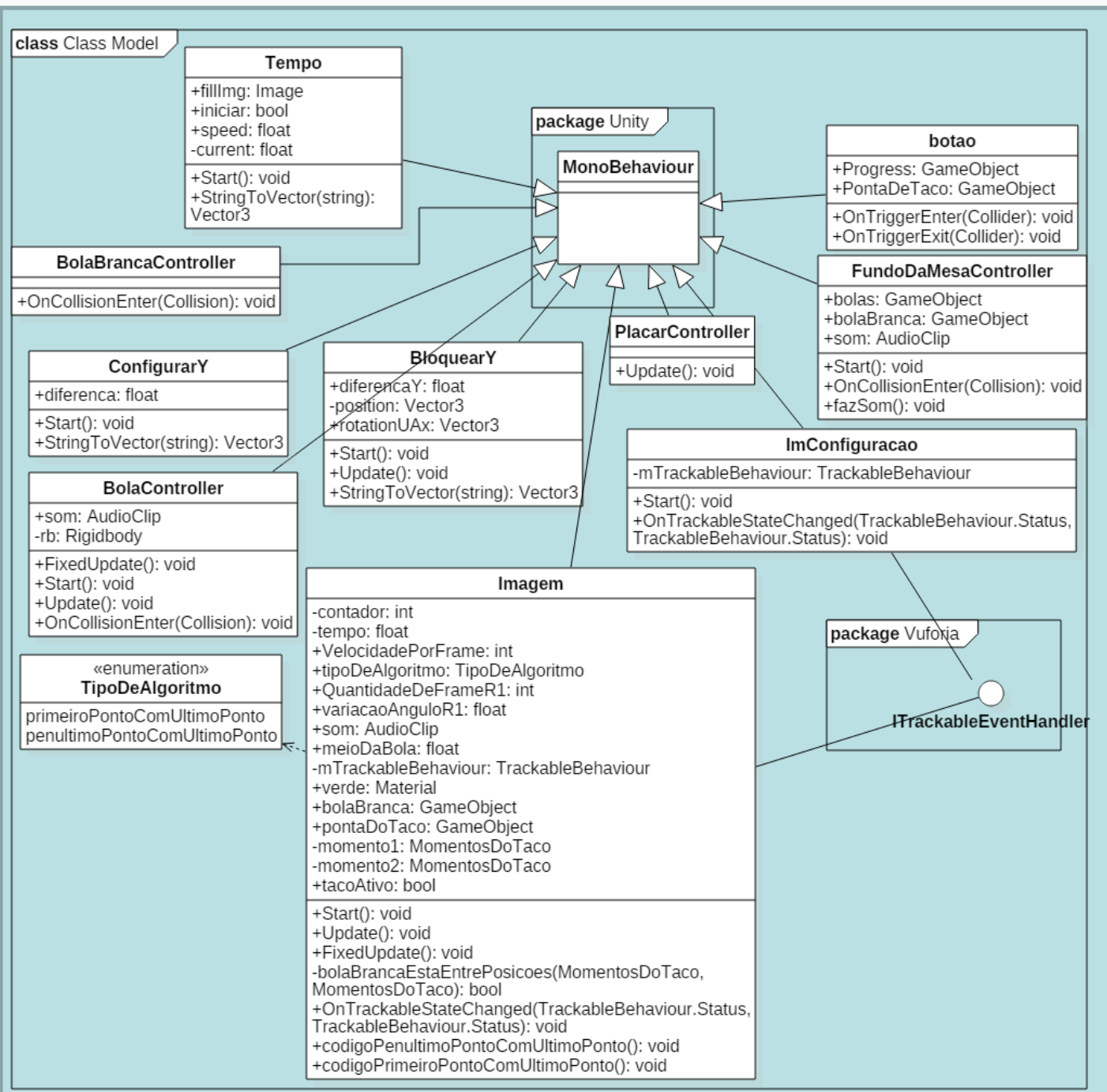
Requisitos

- Requisitos Não Funcionais
 - desenvolver o jogo com Unity;
 - construir um marcador para o taco físico;
 - utilizar Vuforia para identificação;
 - utilizar uma câmera para capturar a imagem com o marcador;
 - utilizar linguagem C# para os scripts
 - utilizar o motor de jogos do Unity

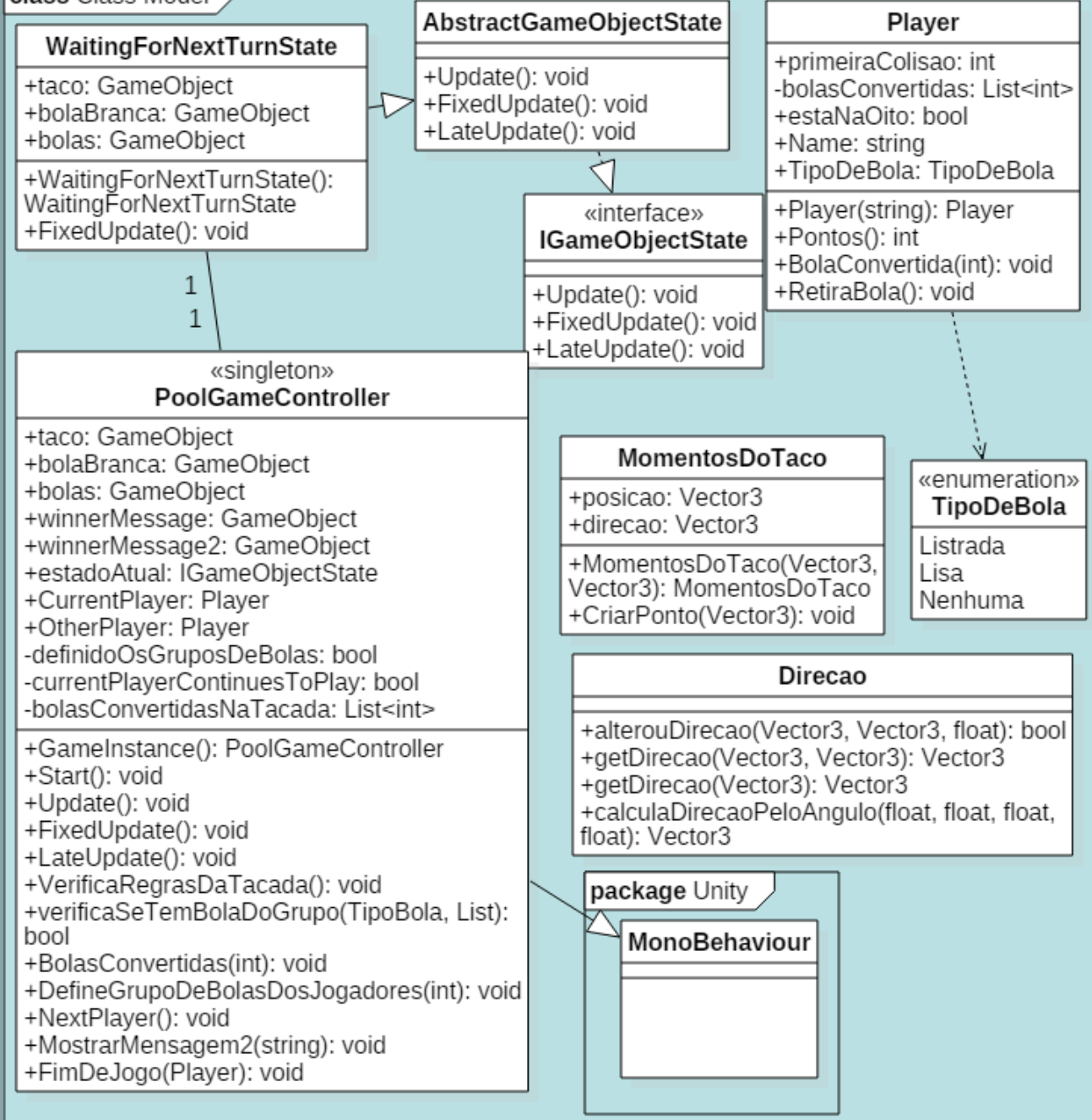
Especificação

package Use Case Model





class Class Model



activity Diagrama de atividade



Implementação

- Ferramentas utilizadas
 - Unity 3D com a linguagem C#
 - SDK Vuforia (6.2.10)
 - Inkscape
- Equipamento
 - Notebook HP Pavilion dv6
 - Projetor Epson
 - Webcam de 0.3 MP

Jogo de Sinuca

* Jogador A - 0 () / Jogador B - 0 ()



Jogador A é a sua vez.

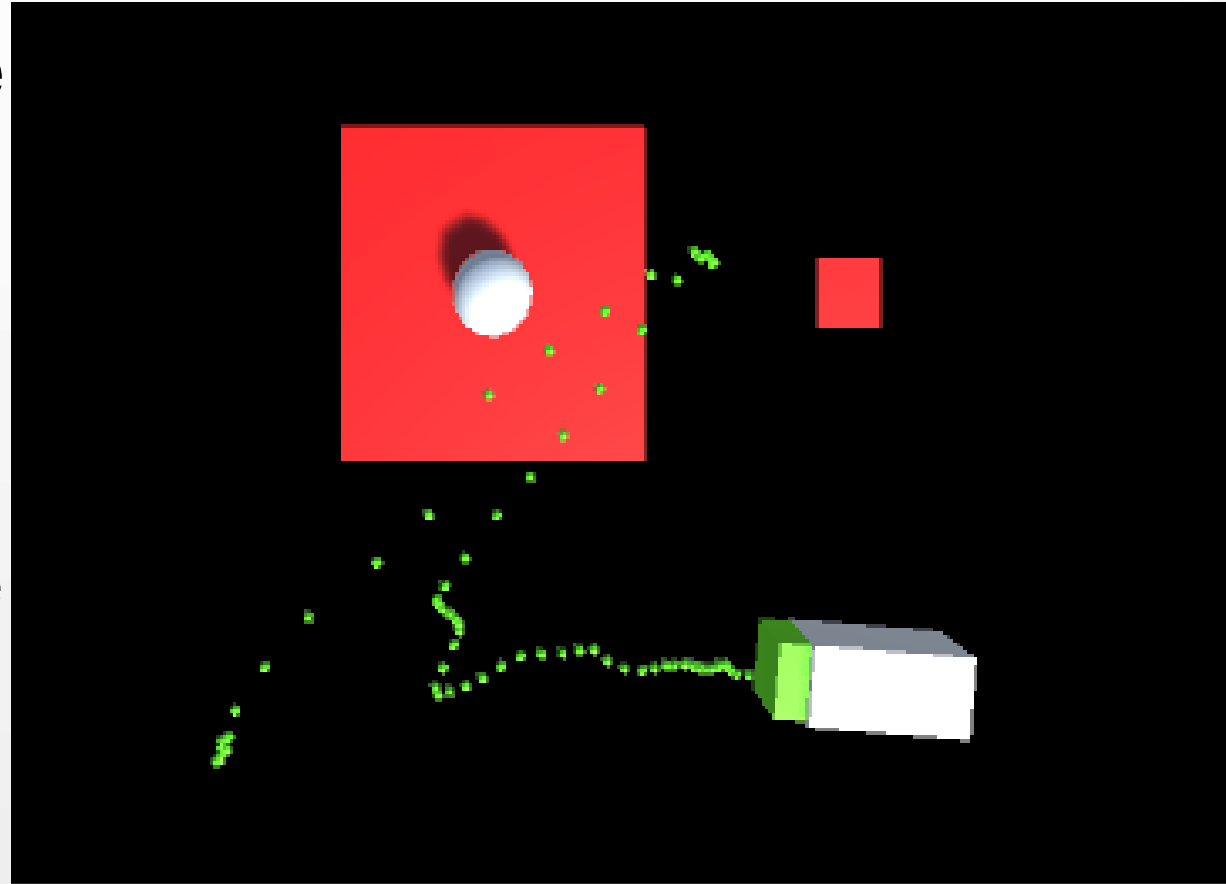
Jogo de Sinuca

- Definição dos grupos
 - “* Jogador A - 1 (Lisa) / Jogador B - 0 (List)”
- Punições
- Benefício de continuar jogando
- Bola 8
 - Final de jogo
- Sons implementados
- Limitações
 - Tacada liberada com as bolas paradas
 - Tacadas apenas na bola branca
- Testes da primeira etapa

Realidade Aumentada

- Identificação do taco e de movimentos
- Visão da câmera
- Rastreabilidade

- Algoritmo de identificação de tacada

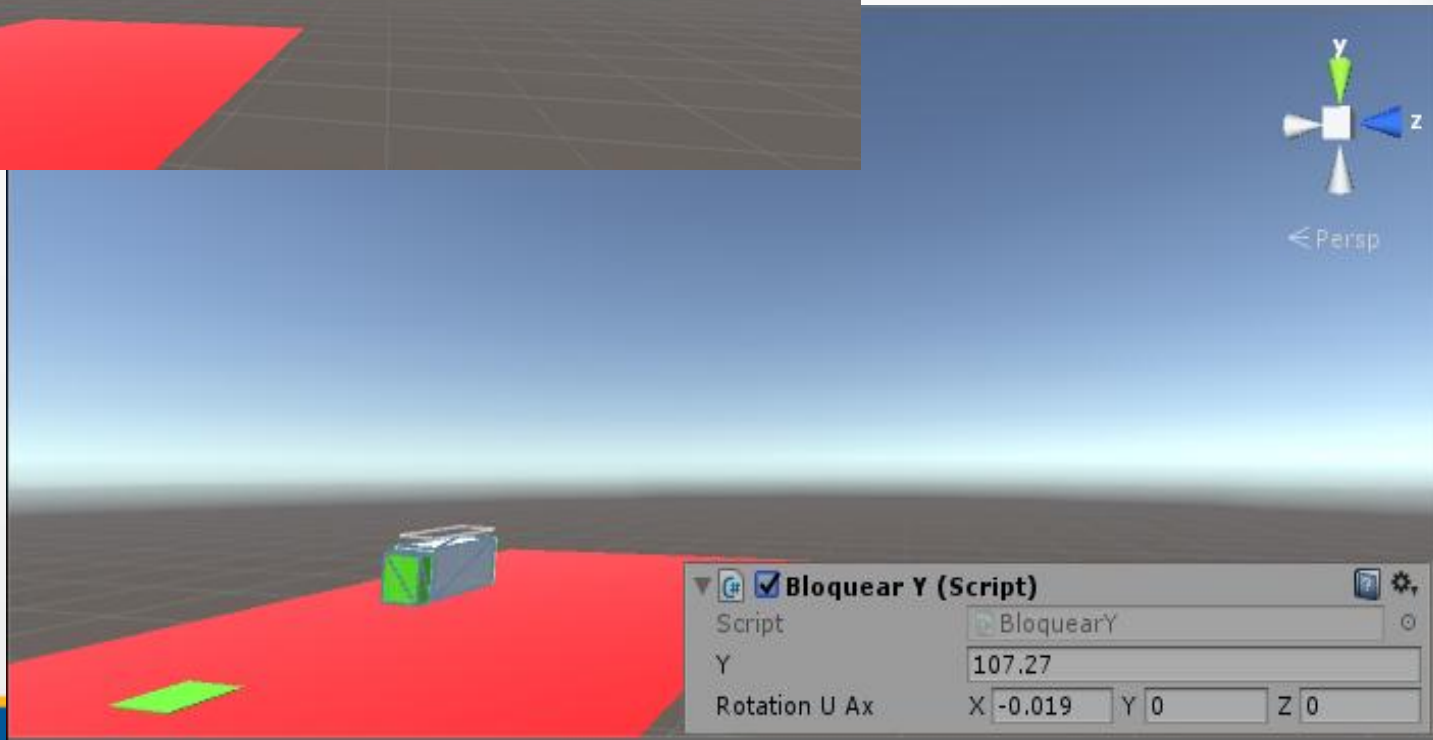
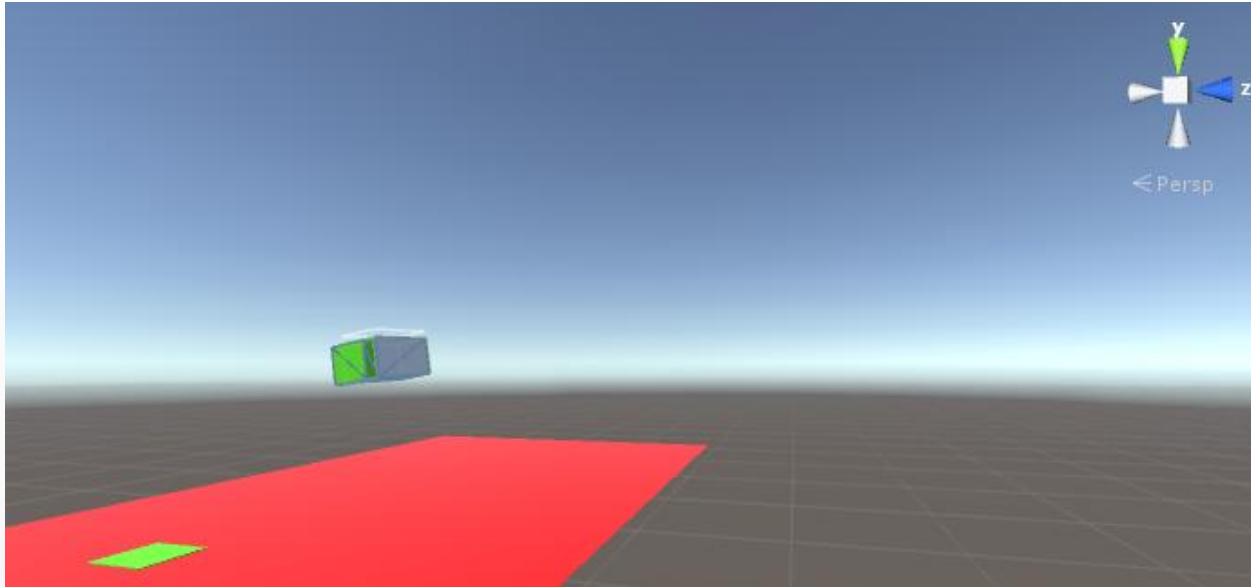


```
private bool bolaBrancaEstaEntrePosicoes(MomentosDoTaco momento1, MomentosDoTaco momento2){
    Vector3 m1 = momento1.posicao;
    Vector3 m2 = momento2.posicao;

    // Distancia entre os dois pontos de identificação
    float dif = Vector3.Distance (m1, m2);
    // Direção realizada pelo taco entre os dois pontos
    Vector3 dir = m2 - m1;
    // Busca todos os objetos entre os dois pontos
    RaycastHit[] t = Physics.RaycastAll (m1, dir, dif);

    foreach (RaycastHit f in t) {
        if (f.transform.name == bolaBranca.name) {
            return true;
        }
    }
    return false;
}
```

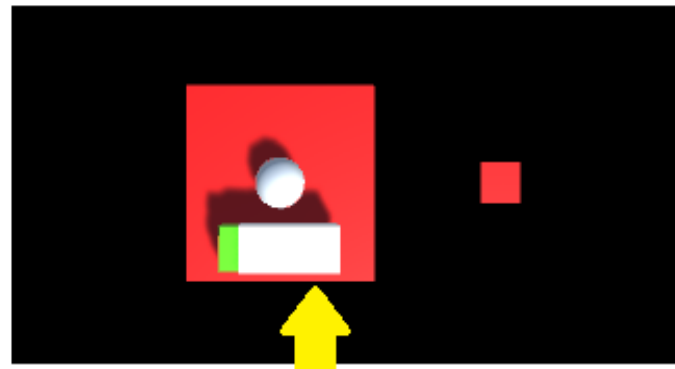
Altura bloqueada



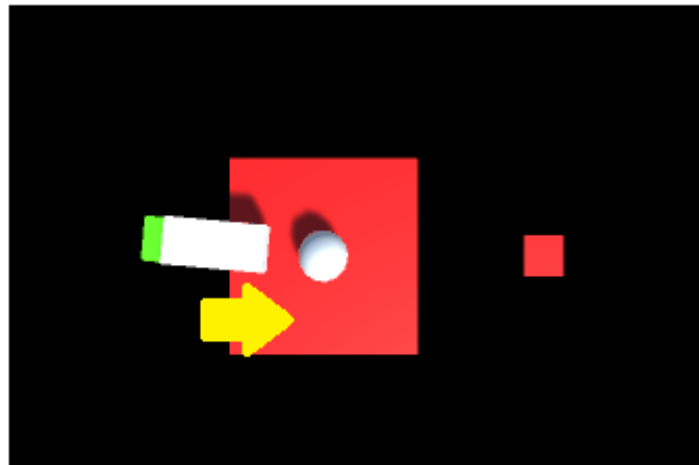
Direção do taco



1.

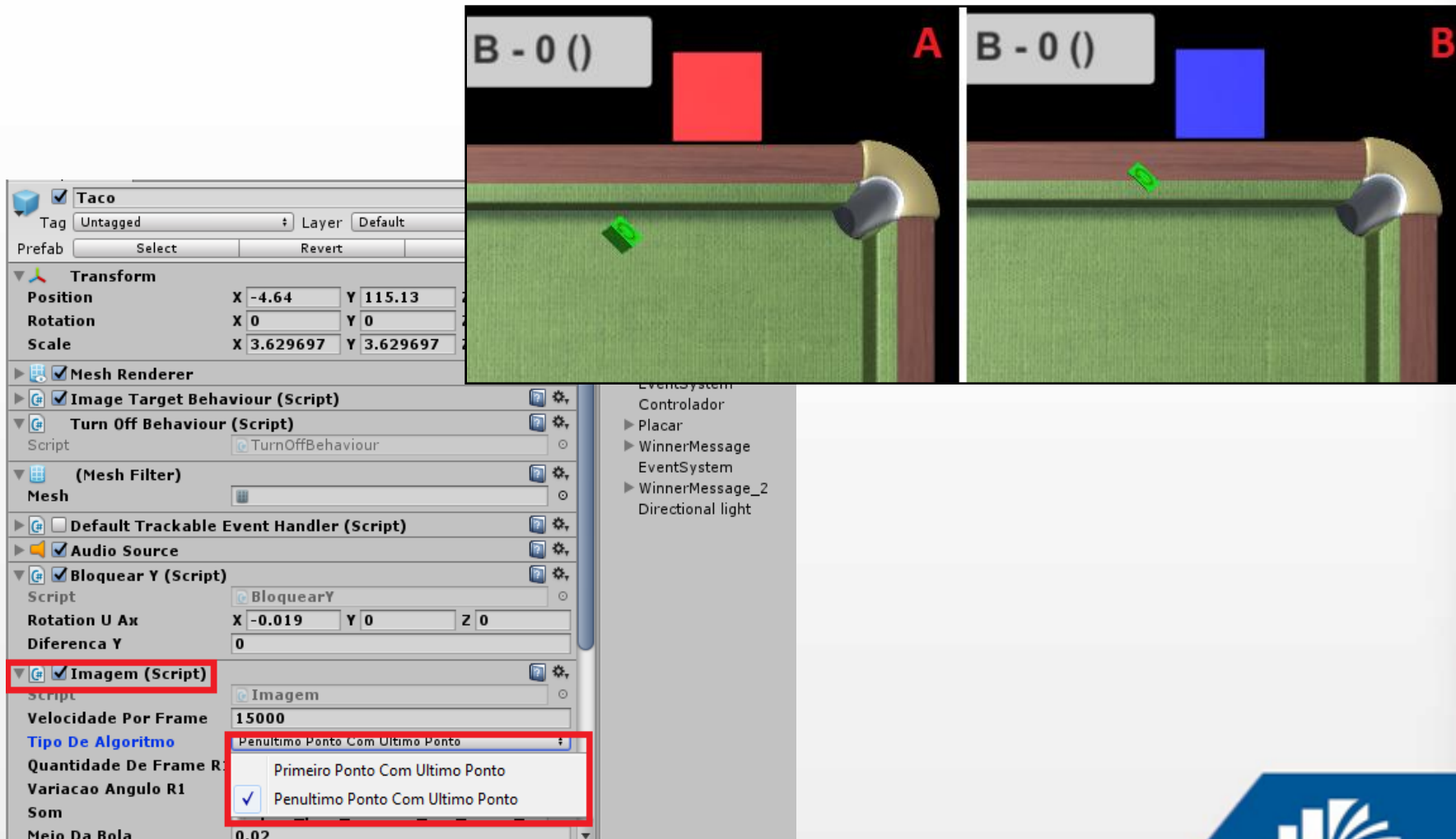


2.



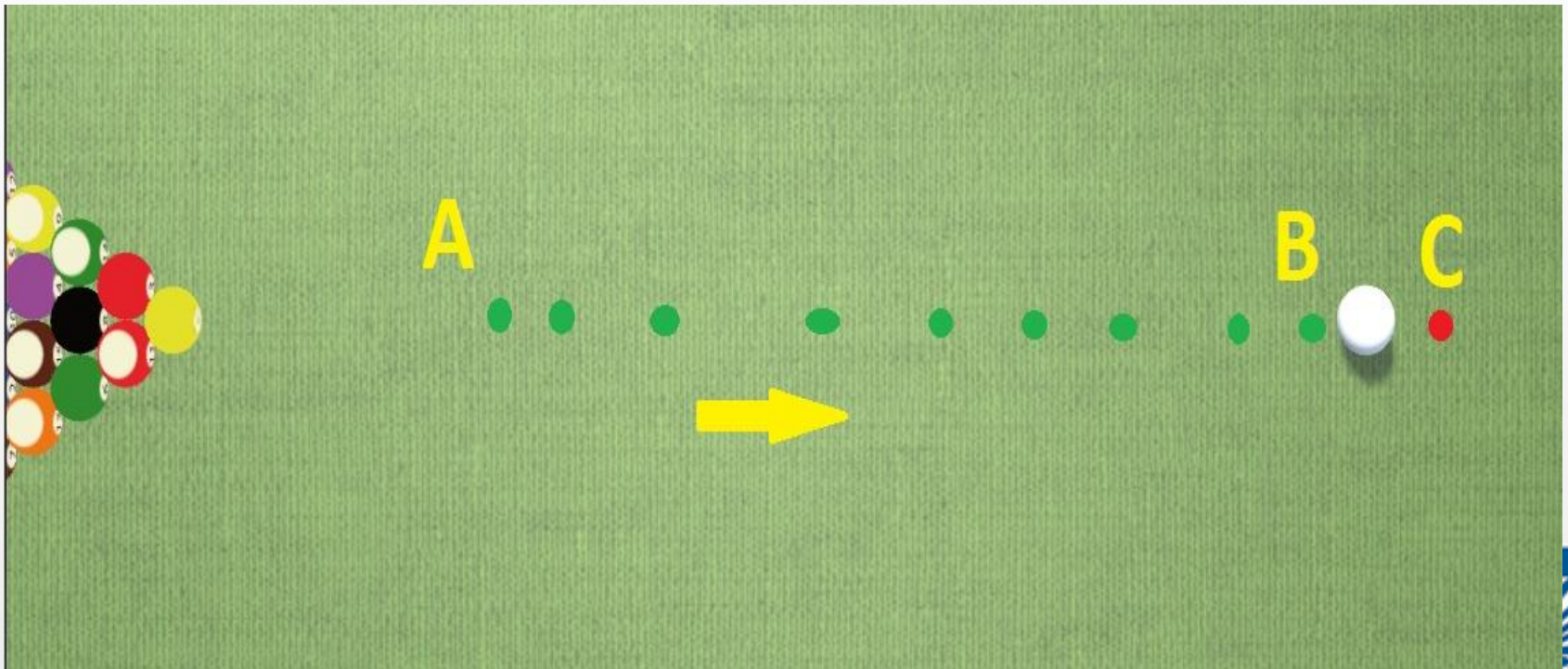
3.

Calcular a velocidade



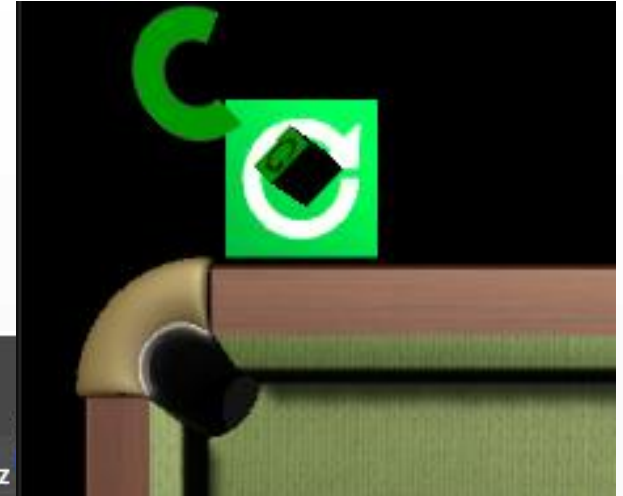
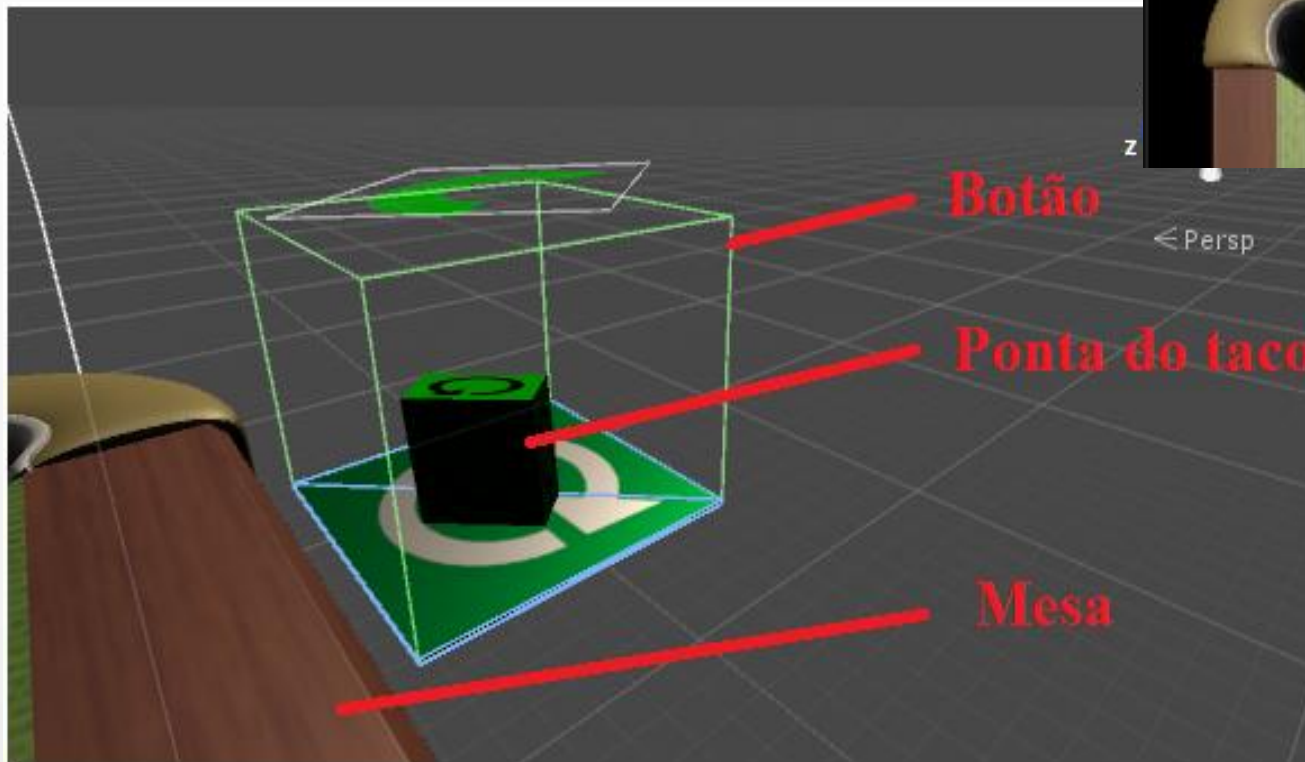
Calcular a velocidade

- Penultimo Ponto Com Ultimo Ponto
- Primeiro Ponto Com Ultimo Ponto



Interface tangível

- Usa o taco
- Tempo



Marcador

- Na mesma largura do taco
- Problemas de nítides
- 5 estrelas
- QR Codes



Marcado estudado

- Envolver o taco
- Código de barra



Status: Active
Target ID: 95a14c17c25244c5b05380
Augmentable: ★★★★★
Added: Apr 26, 2017 18:30
Modified: May 2, 2017 11:30

This image shows a standard barcode with a horizontal line drawn across its middle. Small yellow plus signs are placed along this line, indicating tracking points for an augmented reality application.

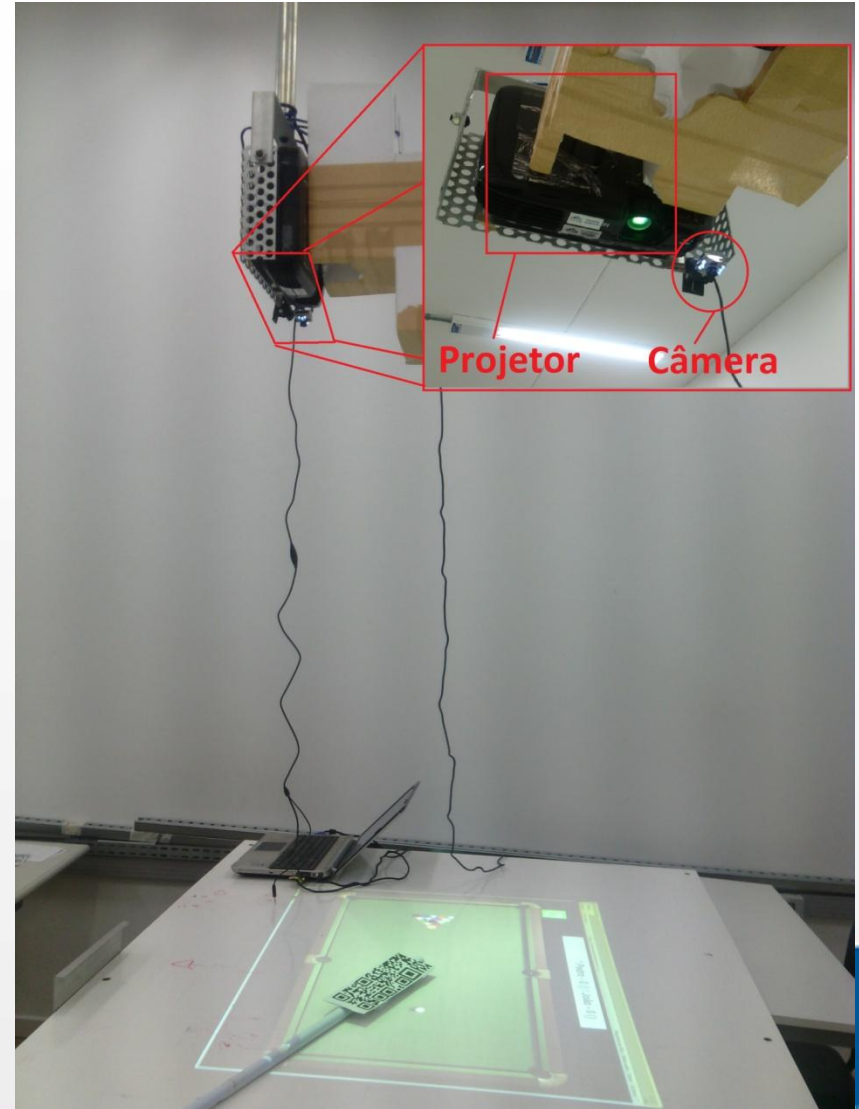


Type: Single Image
Status: Active
Target ID: 9382c75bab0e48dc8f5017fb093d6780
Augmentable: ★★★★★
Added: May 2, 2017 13:06
Modified: May 2, 2017 13:23

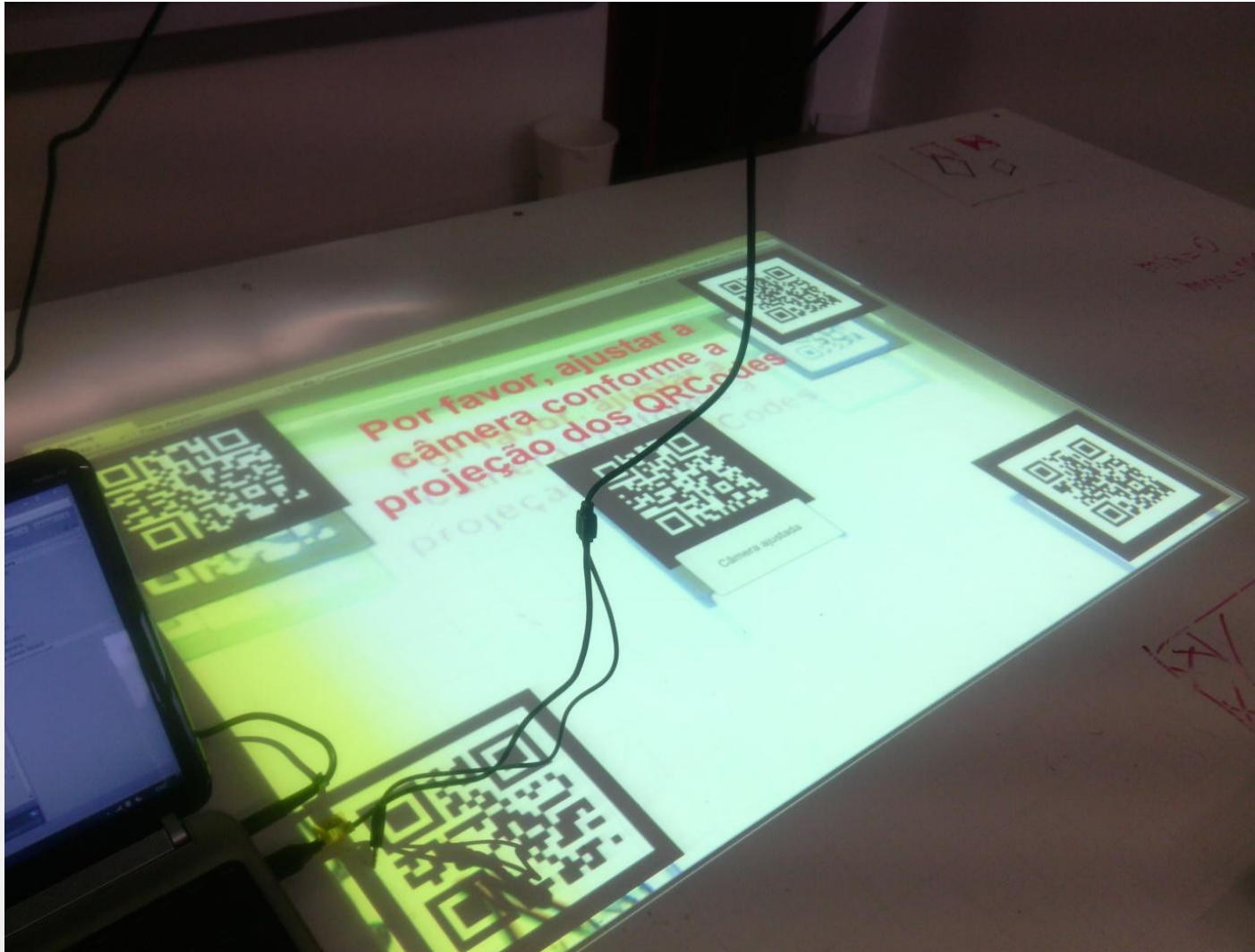
This image shows a barcode where the horizontal bars are highlighted with yellow dashed outlines and small yellow plus signs at their corners, indicating tracking points for an augmented reality application.

Incorporação

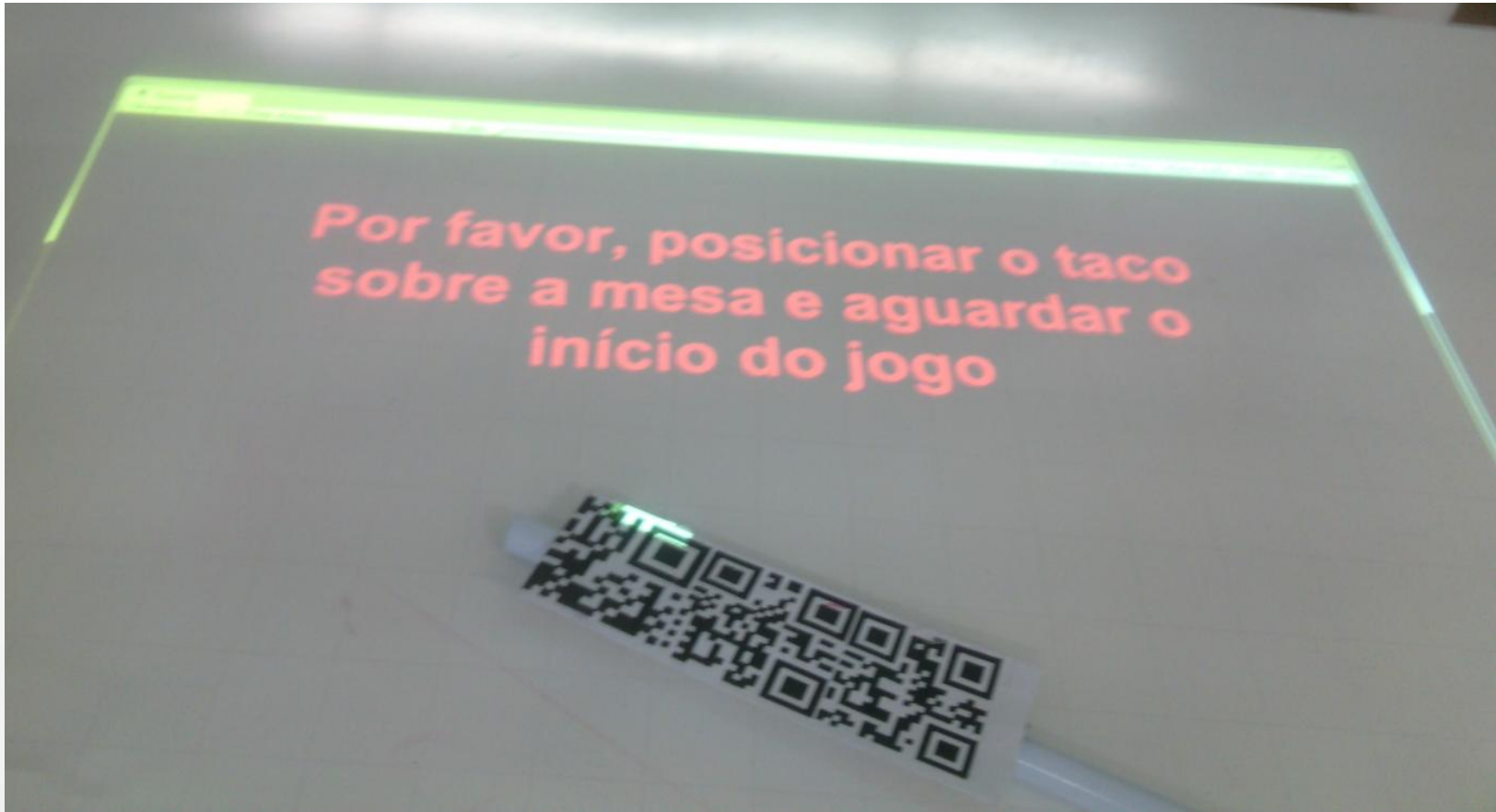
- Testes
 - Equipamento
 - Simulacros



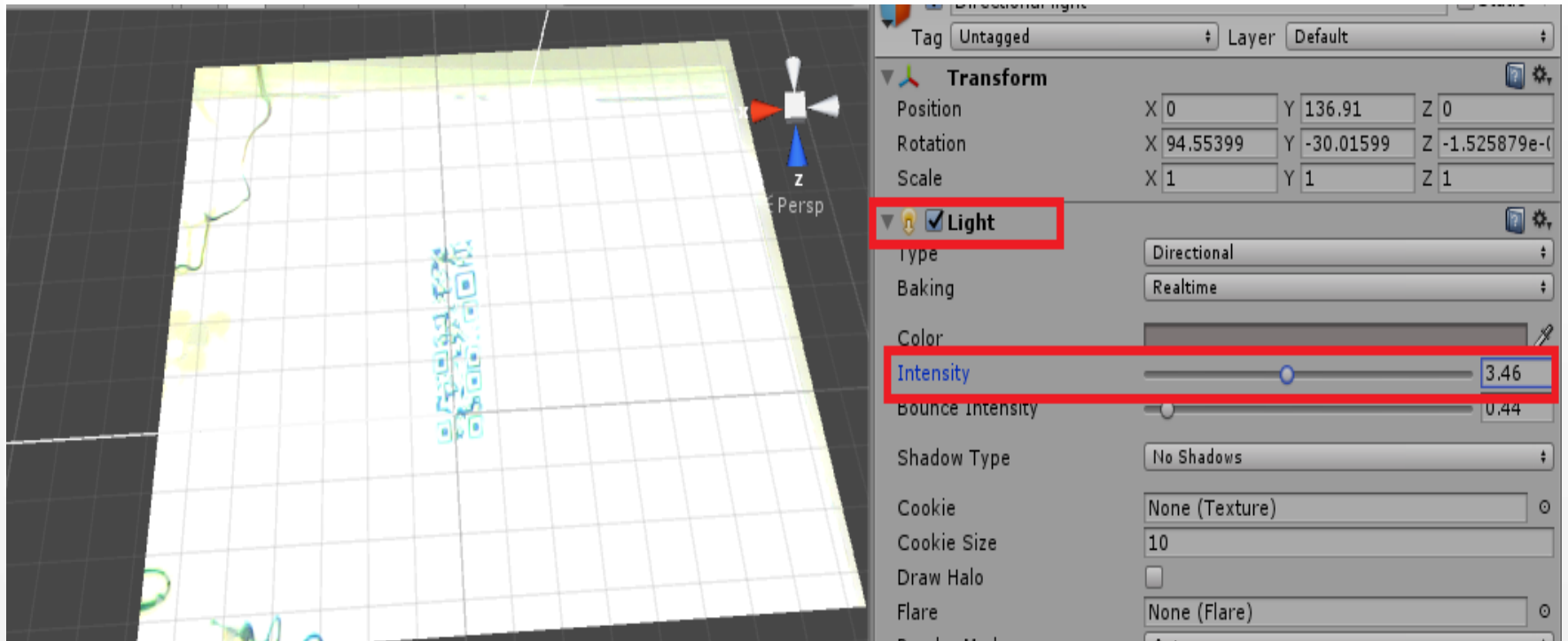
Calibragem



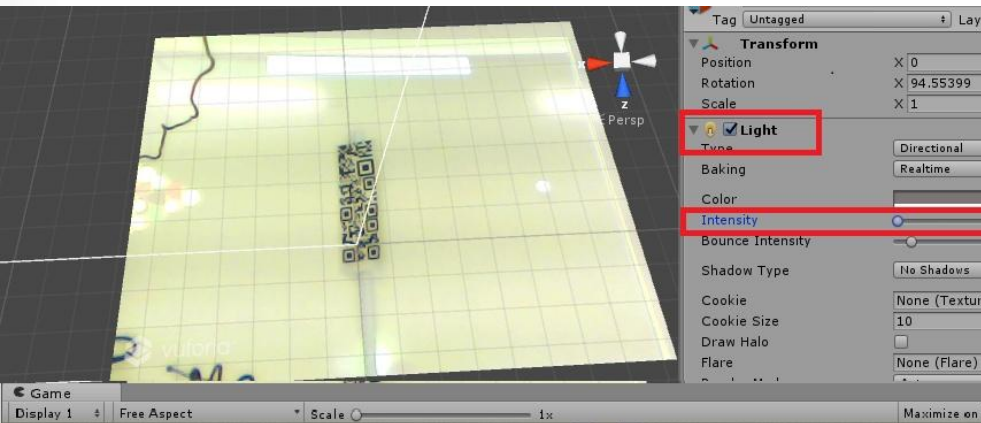
Calibragem



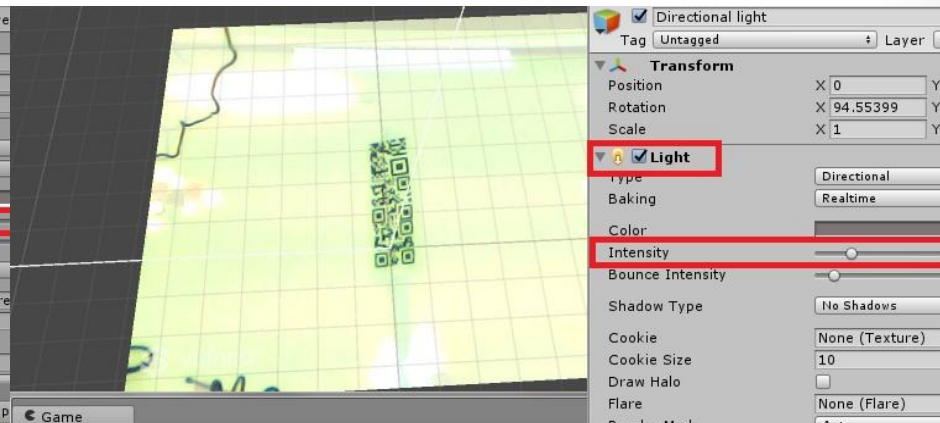
Intensidade da luz



Intensidade da luz

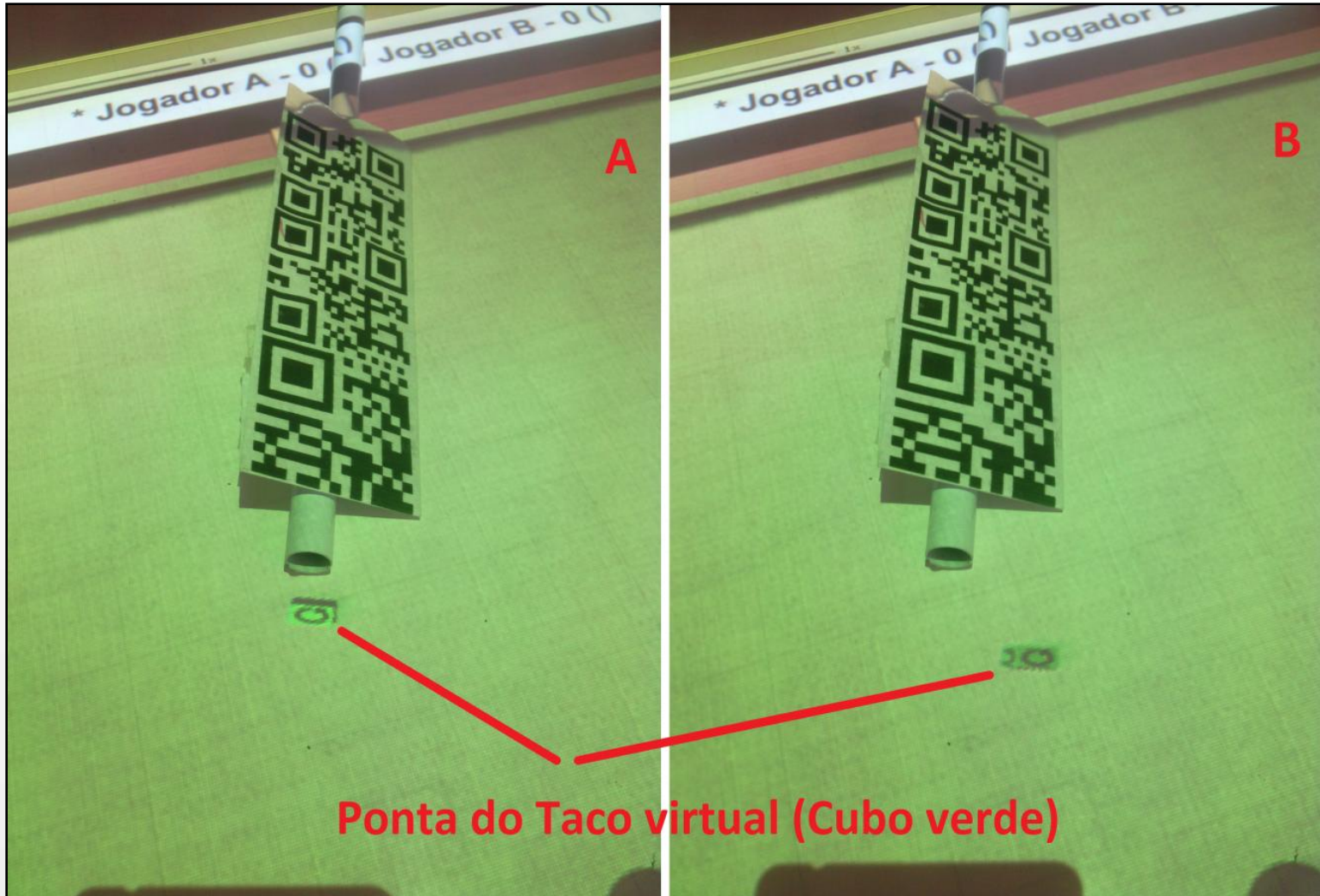


* Pedro - 0 () / João - 0 ()



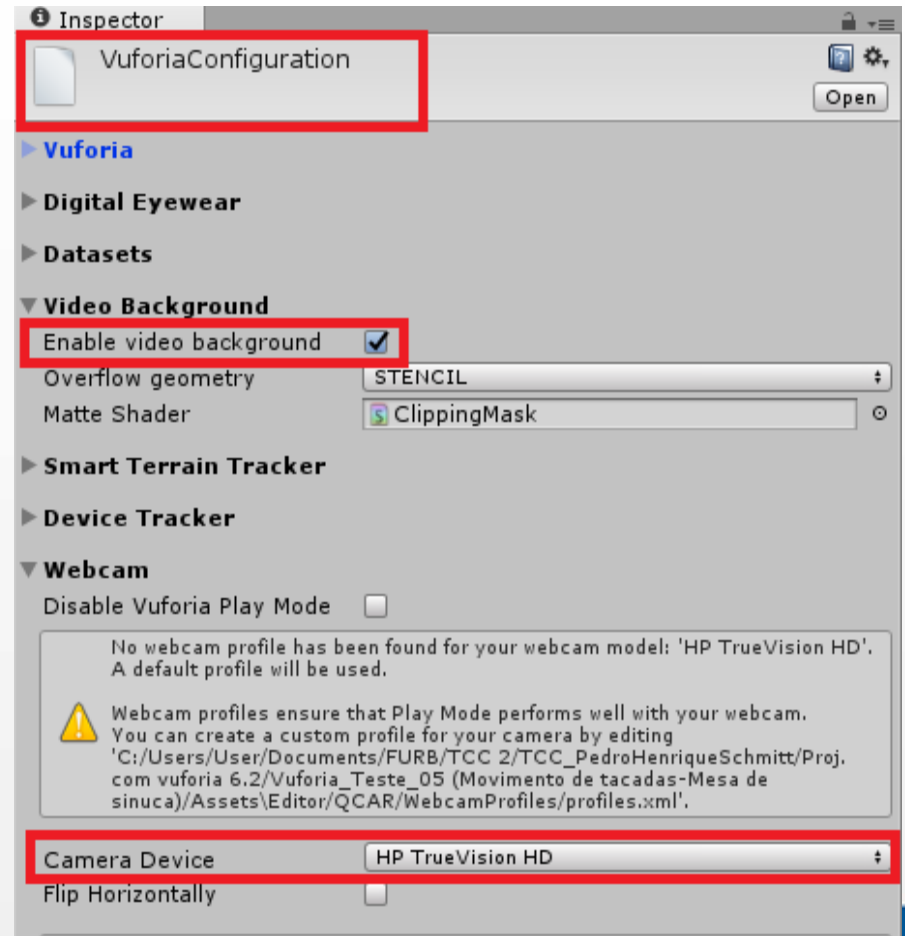
* Pedro - 0 () / João - 0 ()

Calibragem da ponta do taco



Operacionalidade

- Ajustes para calibrar
 - Somente uma vez
 - Video Background
- Apresentação prática

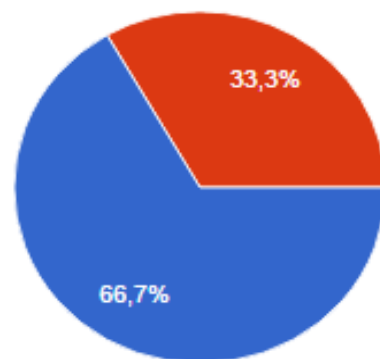


Resultados

- Experimentos com convidados
 - 3 pessoas
 - Questionário
 - Já jogaram sinuca
 - Taco de madeira (100%)

Com o tamanho do taco é possível jogar, ou deve ser modificado?
Lembrando que o taco deve parecer um taco de sinuca real

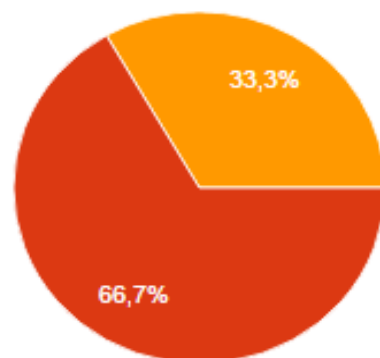
3 respostas



- É possível
- É possível jogar, mais atrapalhou e deve ser modificado
- Não é possível, e deve ser modificado

O marcador no taco atrapalhou você a jogar? Ou seja, atrapalhou você ao realizar o movimento de tacada.

3 respostas



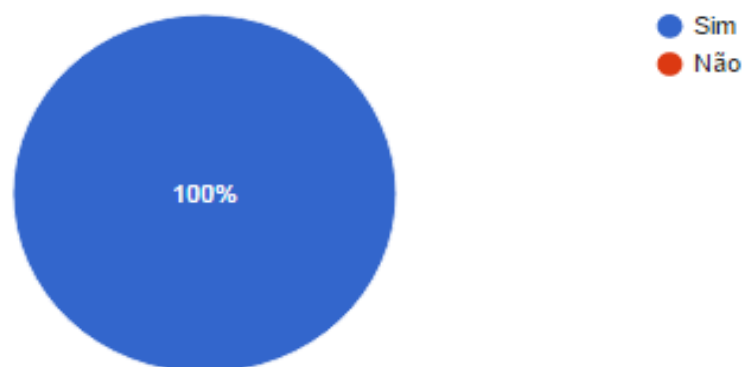
- Atrapalhou e não é possível jogar
- Atrapalhou mais é possível jogar
- Não atrapalhou

Resultados

- Algoritmos
 - Primeiro Ponto Com Ultimo Ponto (2 pessoas)
 - Conclusão / Melhorias
- Satisfação dos usuários
- Tamanho da mesa
- Equipamentos
- Problemas
 - Jogadas no canto da mesa
 - *Delay*
- Luminosidade do ambiente

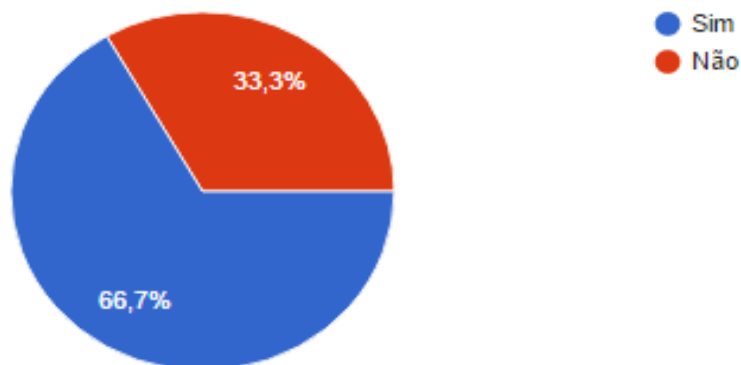
Comparando com outros jogos virtuais de sinuca (com ou sem realidade aumentada), esse jogo pareceu mais realista?

3 respostas



Ao jogar, você realizou os mesmos movimentos de um jogo real de sinuca?

3 respostas



Característica / Trabalhos relacionados	ARHockey (2006)	Virtual Snooker (2010)	AR-Bowling (2004)	Sinuca com RA (2017)
Equipamentos (Custo)	Câmera, projetor, computador e batedores (LED).	Câmera, projetor, dois computadores e um taco de sinuca.	Computador, HDM, luva de posição e marcadores.	Câmera, projetor, computador e um simulacro de taco de sinuca
Simulador	X	X	X	X
Utilização por 2 jogadores	X	X		X
Utiliza equipamento do esporte real	Não utiliza. Batedores foram construídos.	Não utiliza. Taco de sinuca foi construído.	Não utiliza.	Não utiliza. Foi construído com simulacro de taco.

Característica / Trabalhos relacionados	ARHockey (2006)	Virtual Snooker (2010)	AR-Bowling (2004)	Sinuca com RA (2017)
Todos as regras do jogo real foram implementadas	X	X	X	X
Apenas quem está jogando pode visualizar o jogo			X	
Equipamentos acoplados no jogador			X	

Conclusões

- Utilização do Unity e Vuforia
- Equipamentos de baixo custo
- Duas possibilidades de simulacros com marcador
- Interface tangível
- Implementação das regras (Mata-8)
- Não foi desenvolvido
 - Tempo restante
 - Tela inicial
- Aprendizagem de pessoas
- Trabalhos semelhantes

Extensões

- Desenvolvimento do marcador para envolver o taco
- Melhores equipamentos
- Aumentar a mesa
- Melhorias na calibragem da ponta do taco
- Redução dos *delays*
- Calibragem por dois aplicativos
- Jogadas com efeito
- Implementação de IA nas tacadas
- Identificação do taco nos cantos
- Cadastro de usuário / histórico

Apresentação prática