

ROTA VR: JOGO DE CONSCIENTIZAÇÃO NO TRÂNSITO UTILIZANDO A REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA

Aluno: Guilherme Fibrantz

Orientador: Dalton Solano dos Reis

Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação teórica
- Trabalhos correlatos
- Requisitos
- Especificação
- Implementação
- Análise dos resultados
- Conclusões
- Sugestões

Introdução

- Tráfego afeta aspectos vitais das cidades
- Acidentes de trânsito ameaçam o desenvolvimento sustentável das nações
- Educação no trânsito: essencial para reduzir conflitos e acidentes
- Métodos tradicionais de ensino teórico muitas vezes são entediantes
- Jogos educativos: ferramenta eficaz para engajar as novas gerações
- Realidade virtual aumenta imersão e interesse, melhorando a aprendizagem

Objetivos

- Disponibilizar um jogo para dispositivos móveis que utiliza a realidade virtual imersiva para o ensino da conscientização no trânsito
- Os objetivos específicos são:
 - disponibilizar uma forma alternativa de mostrar conteúdos relacionados à educação no trânsito
 - realizar testes piloto para avaliar a experiência dos usuários com o jogo
 - disponibilizar diferentes cenários virtuais de trânsito, cada um apresentando desafios distintos

Fundamentação Teórica

- Educação no Trânsito
- Jogos Educativos
- Realidade Virtual

Educação no Trânsito

- Acidentes são uma das maiores causas de óbitos no mundo
- Segurança coletiva influenciada pelo comportamento individual
- Ensino precoce essencial para estimular ação responsável e autônoma
- O conhecimento obtido na escola se espalha para a família

Jogos Educativos

- Ampliam oportunidades de aprendizado
- Constroem autoconfiança e motivação no ambiente educacional
- Transmitem conhecimento de forma eficiente e atrativa
- Equilibram ensino e entretenimento

Realidade Virtual

- Interface interativa tridimensional que permite ao usuário interagir em tempo real
- Usada em educação e treinamentos para estimular interação e motivação
- Dispositivos como Cardboards permitem experiências imersivas acessíveis
- Oferece imersão em cenários reais simulados, a baixo custo e sem riscos

Trabalhos Correlatos (1/3)

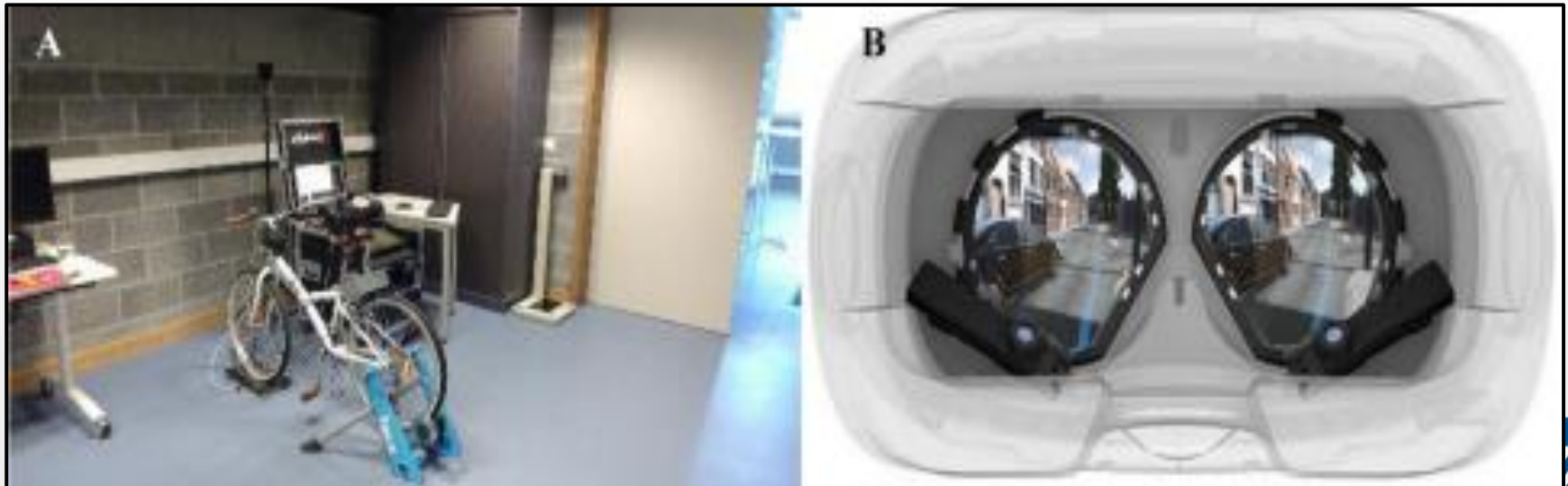
JOGO EDUCATIVO PARA AUXÍLIO NA EDUCAÇÃO NO TRÂNSITO (Santana; Tronto; Sousa, 2018)

- Jogo digital para ensinar crianças sobre segurança no trânsito
- Ambiente 3D simulando uma cidade real
- Desafios e missões sobre regras de trânsito
- Desenvolvido em Unity 3D.

Trabalhos Correlatos (2/3)

Using an immersive virtual reality bicycle simulator to evaluate hazard detection and anticipation of overt and covert traffic situations in young bicyclists (Zeuwts *et al.* 2023)

- Simulador de ciclismo utilizando a realidade virtual
- Usa o óculos de realidade virtual HTC Vive, rastreamento ocular e bicicleta instrumentada



Trabalhos Correlatos (2/3)

Using an immersive virtual reality bicycle simulator to evaluate hazard detection and anticipation of overt and covert traffic situations in young bicyclists (Zeuwts *et al.* 2023)

- Ambiente 3D que simula cidade belga real
- Testa a detecção de perigos e reações no trânsito
- Desenvolvido em Unity3D

Trabalhos Correlatos (3/3)

Educação na Faixa: um Jogo 2D para o Ensino da Educação Para o Trânsito (Santos *et al.* 2019)

- Jogo 2D para ensino de educação para o trânsito
- Simula situações reais de trânsito
- Focado em estudantes do ensino fundamental
- Em cada fase, o jogador adquira novos conhecimentos sobre o trânsito
- Desenvolvido na plataforma Construct3

Requisitos Funcionais

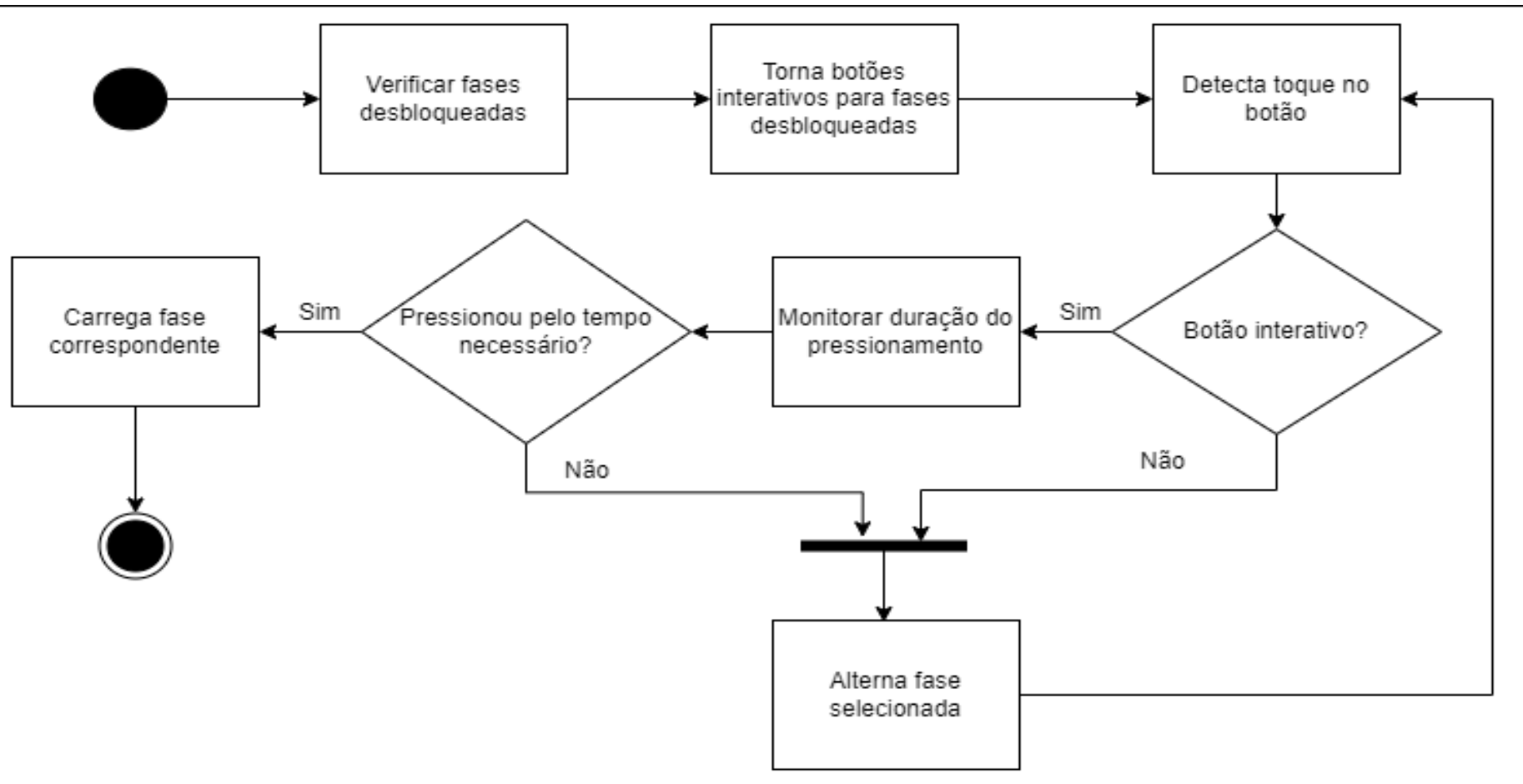
1. permitir que o usuário possa se movimentar pelo ambiente virtual
2. exibir na tela o feedback sobre o desempenho dos jogadores, informando ao usuário sobre erros cometidos
3. incluir cenários variados de trânsito para aumentar a exposição do usuário a diferentes situações de risco
4. permitir que o usuário interaja com elementos do ambiente
5. possuir um sistema de tráfego onde veículos e outros pedestres se movem de forma autônoma
6. ser projetado para que o jogador vivencie a experiência através de uma visão em primeira pessoa

Requisitos Não Funcionais

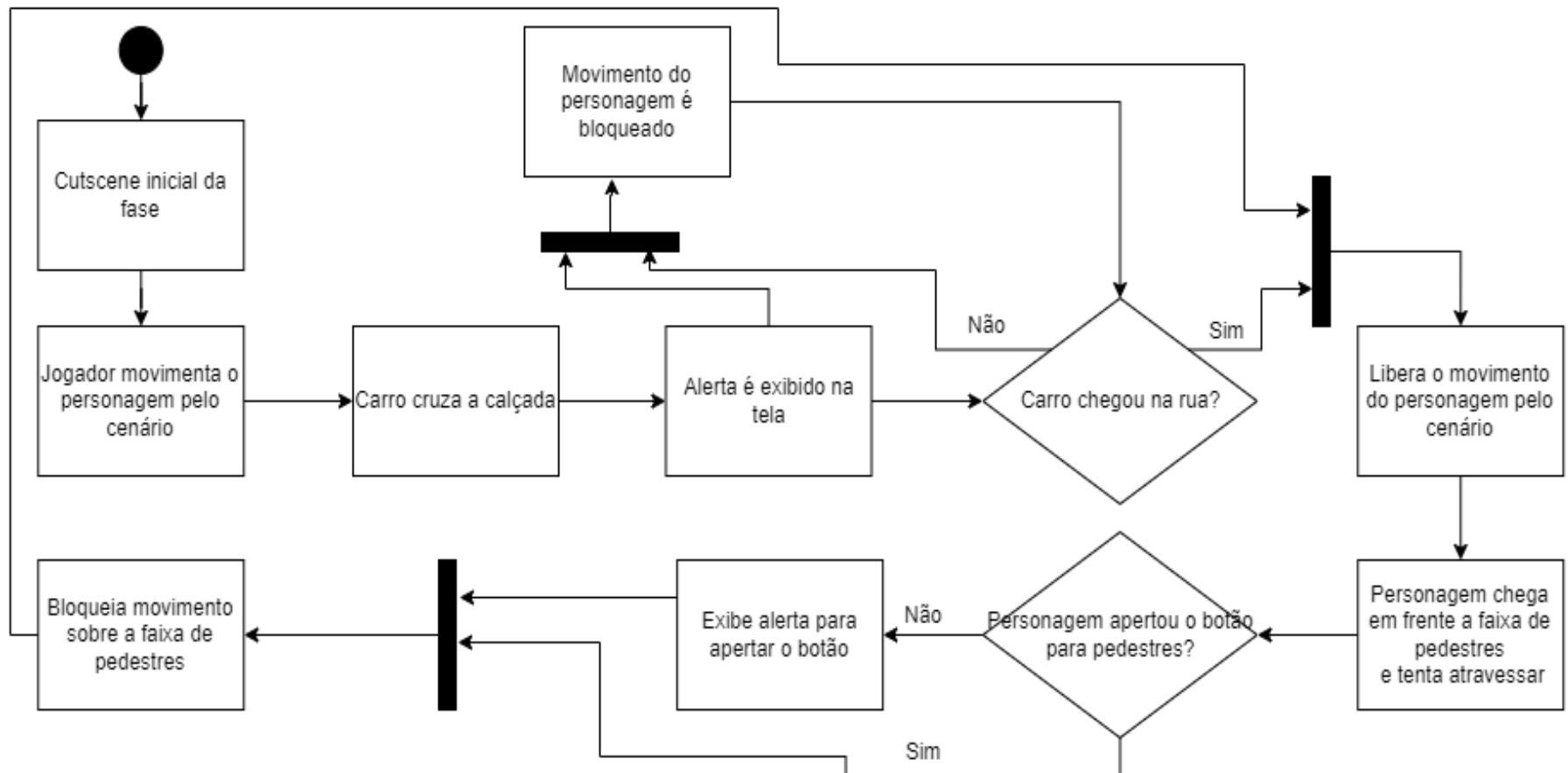
1. ser desenvolvido para plataforma Android/iOS
2. utilizar o motor de jogos Unity
3. utilizar controle bluetooth para movimentação do jogador no cenário
4. utilizar a linguagem C# para o desenvolvimento do aplicativo

Especificação

Cena Seleção de Fases

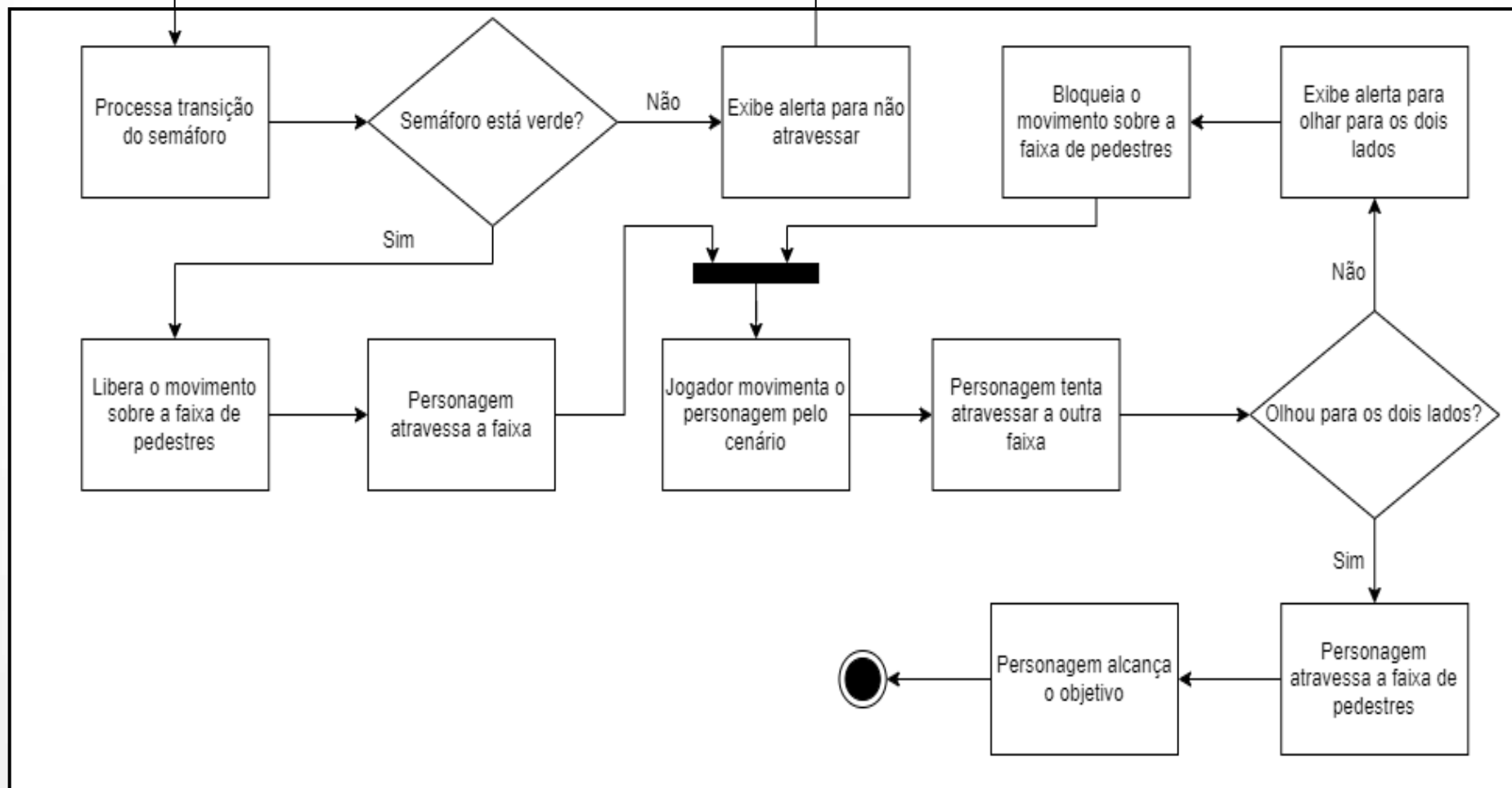


Cena Faixa de Pedestres

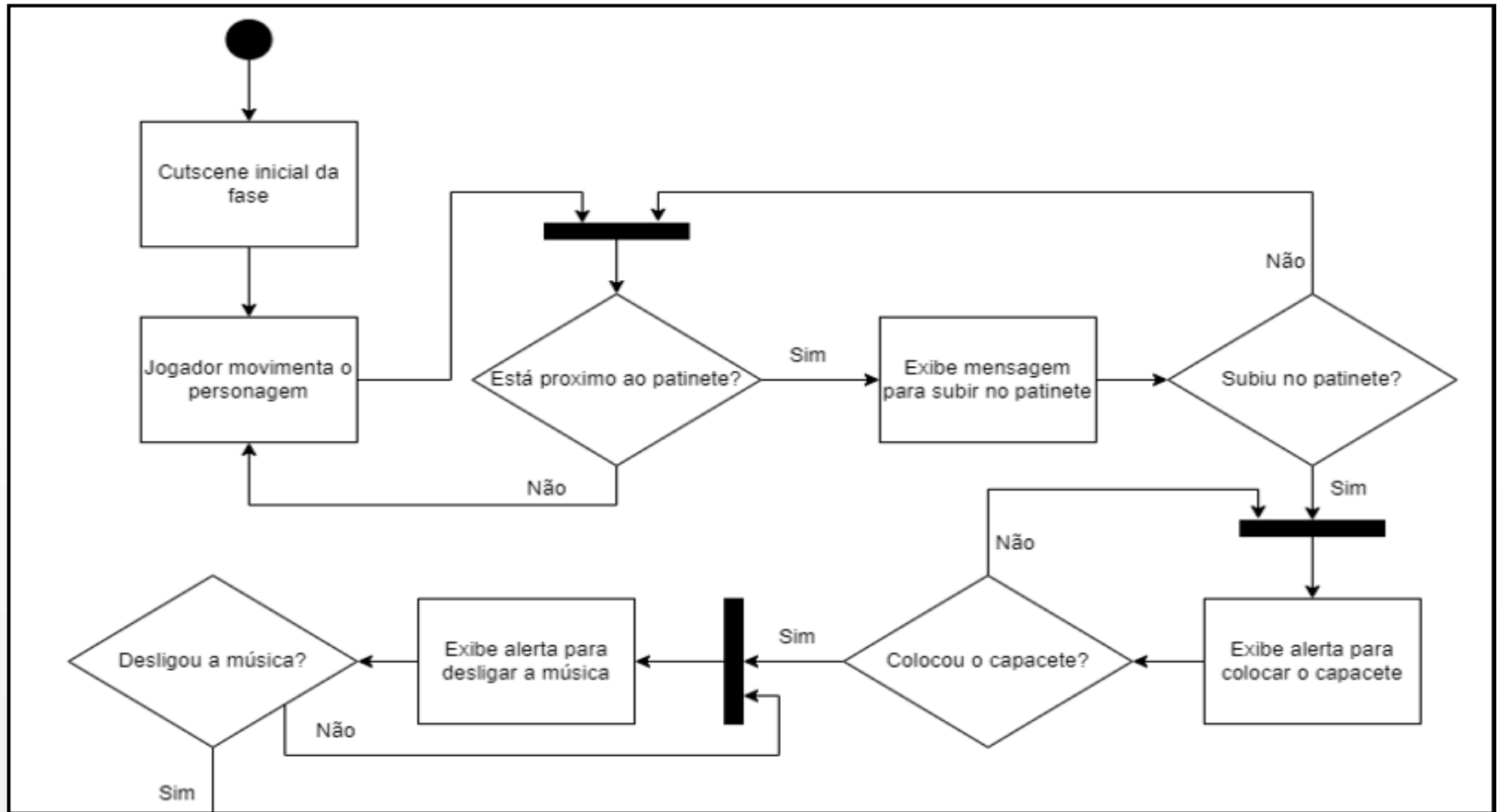


Continua

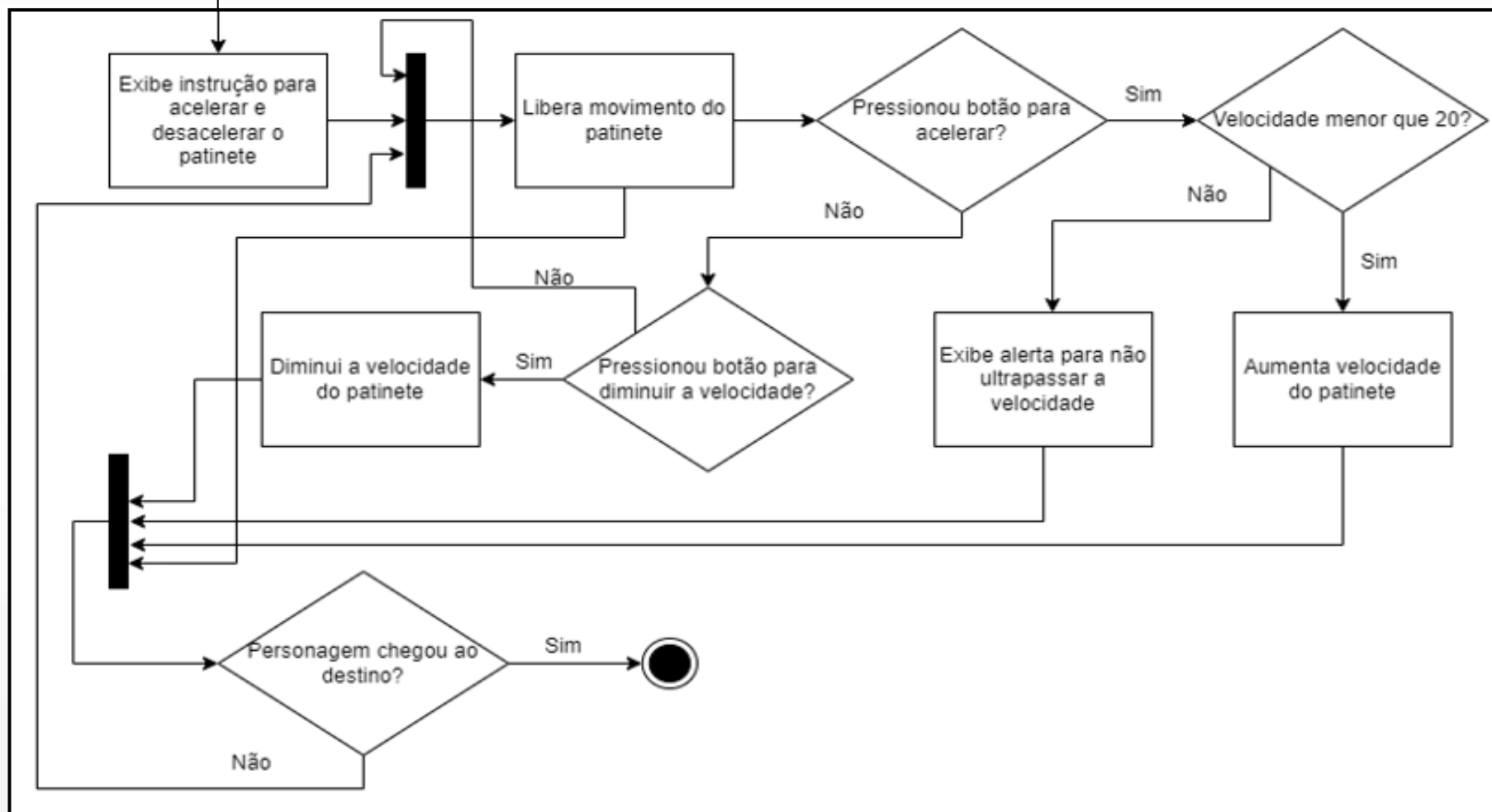
Continua



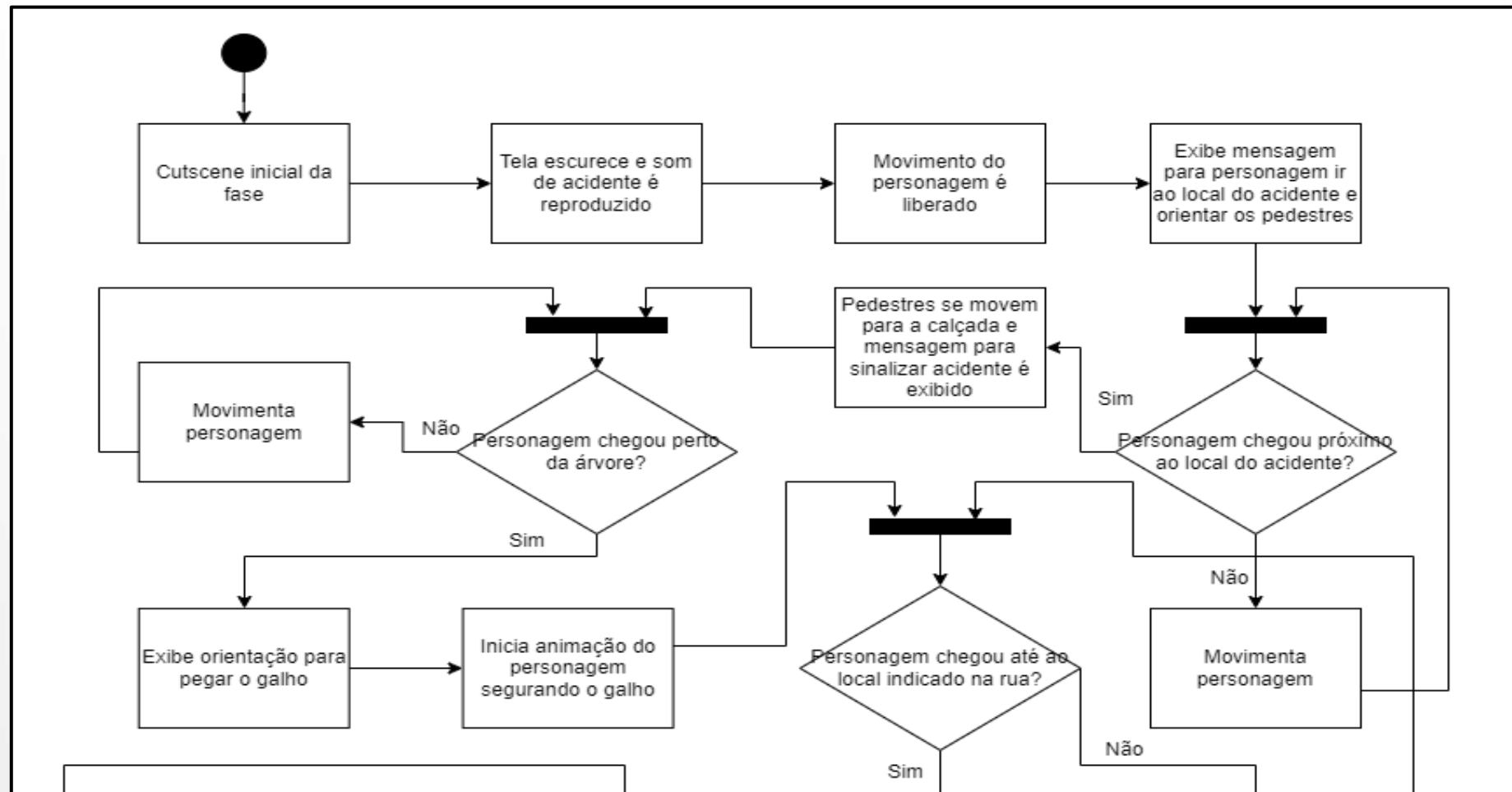
Cena Patinete



Continua



Cena Acidente

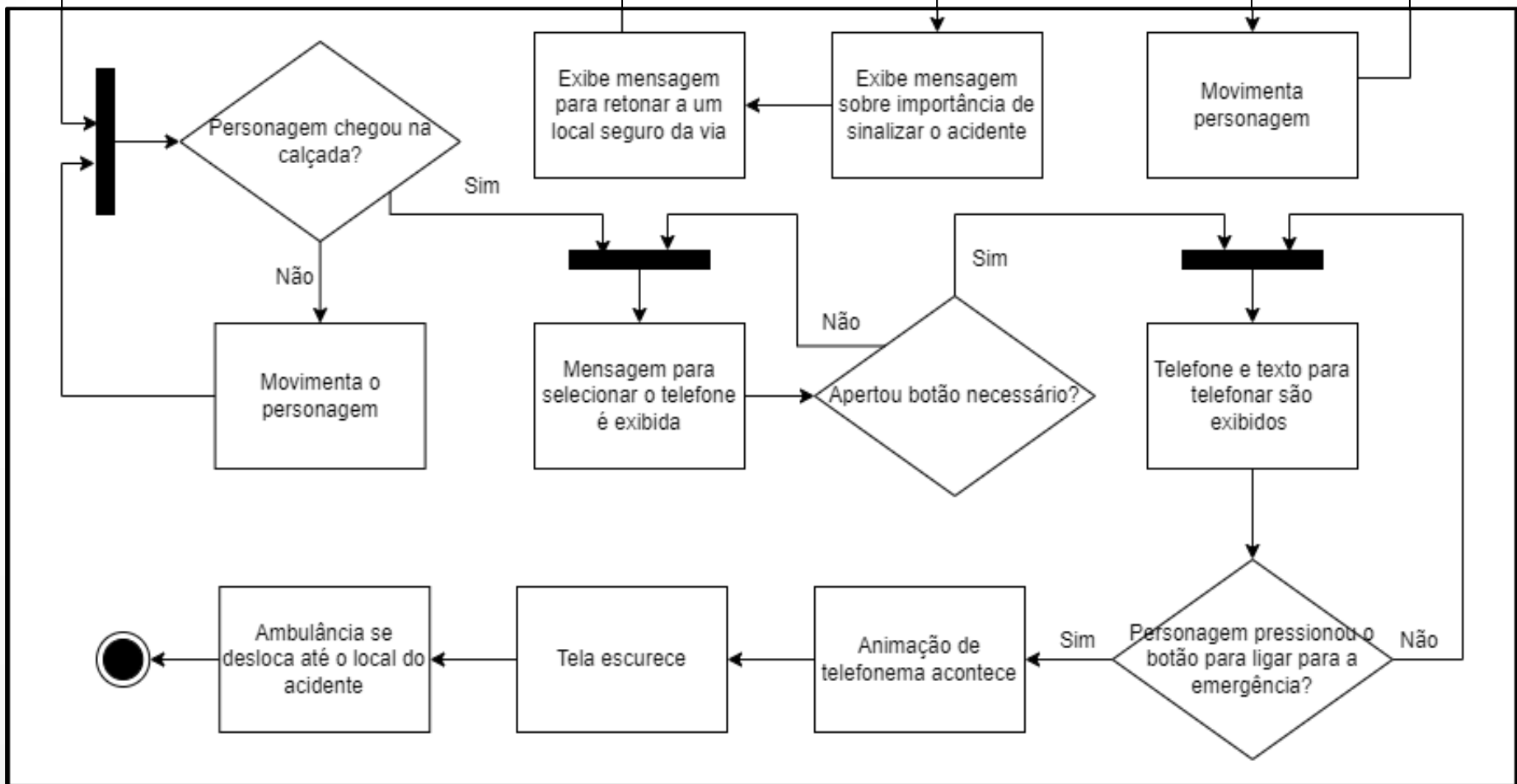


Continua

Continua

Continua

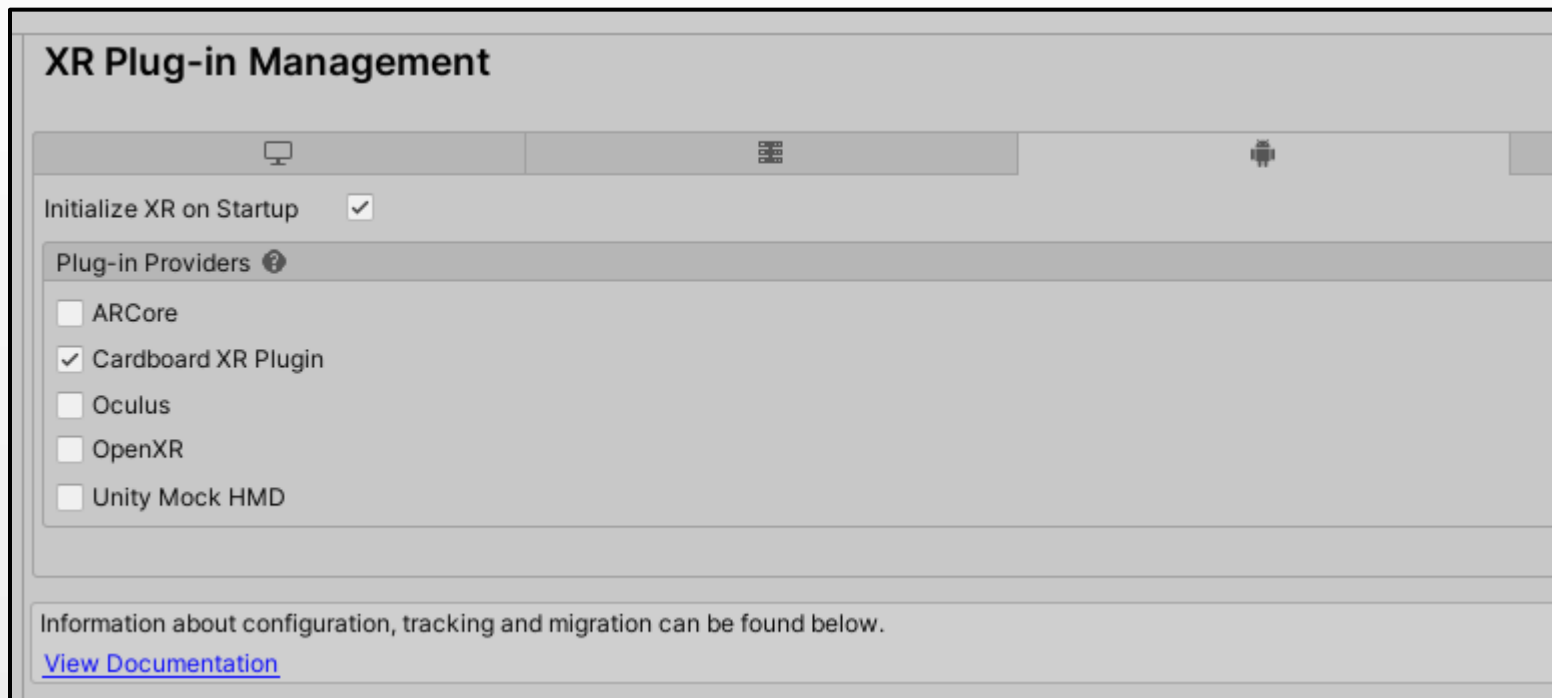
Continua



Implementação

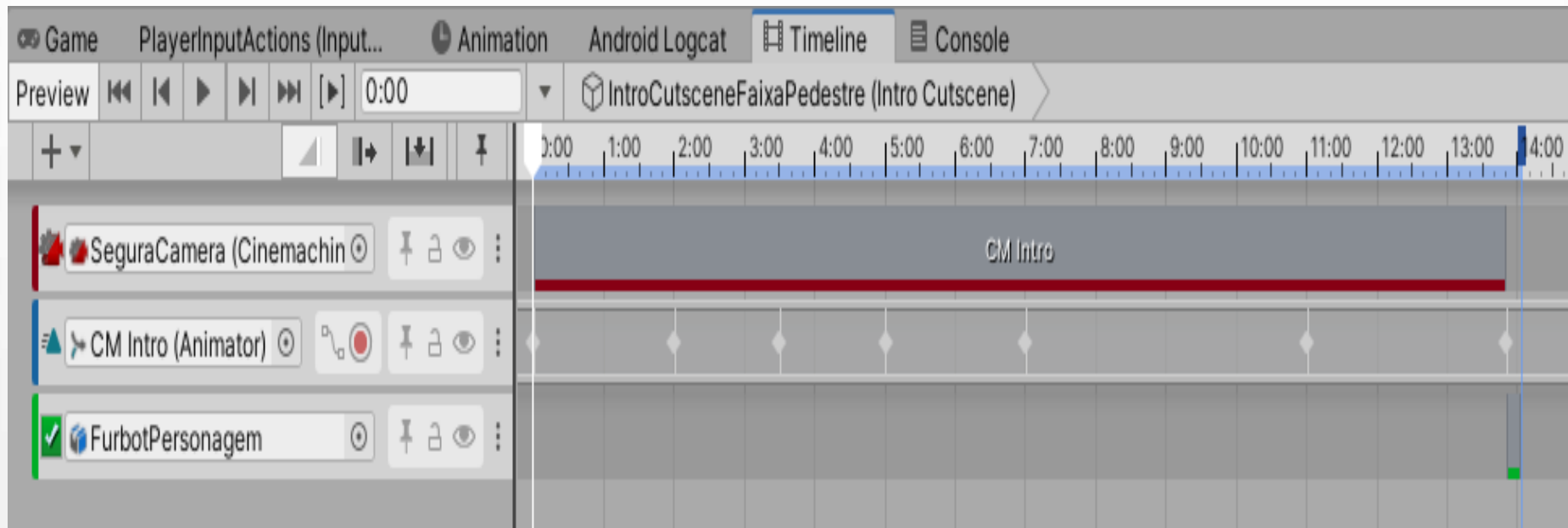
Realidade Virtual

- **Google Cardboard XR Plugin for Unity**
- Renderização estereoscópica
- Rastrear e reagir movimentos da cabeça
- Configuração do ambiente de desenvolvimento



Cinemática das fases

- Cinemachine
- Timeline



Movimentação do personagem

- InputSystem

The screenshot displays the Unity Inspector window for the 'PlayerInputActions (Input...)' asset. The interface is divided into three main panels: Action Maps, Actions, and Binding Properties.

Action Maps: A list of action maps including 'Jogador' (selected), 'Semaforo', 'Audio', 'Patinete', and 'Acidente'.

Actions: A list of actions under the 'Movimento' category, including 'Joystick' and 'Teclado WASD'. The 'Joystick' action is expanded, showing four input bindings: 'Up: hat/up [HID::YiChip BT KB]', 'Down: hat/down [HID::YiChip BT KB]', 'Left: hat/left [HID::YiChip BT KB]', and 'Right: hat/right [HID::YiChip BT KB]'. The 'Teclado WASD' action is also expanded, showing four input bindings: 'Up: W [Keyboard]', 'Down: S [Keyboard]', 'Left: A [Keyboard]', and 'Right: D [Keyboard]'.

Binding Properties: A panel for configuring the selected action. It includes a 'Composite Type' dropdown set to '2D Vector' and a 'Mode' dropdown set to 'Digital Normalized'. Below these are sections for 'Interactions' and 'Processors', both of which are currently empty.

Áreas de movimentação

- **NavMesh** – Personagem, NPCs e Veículos



Áreas de movimentação

Atualização em tempo real

2 referências

```
private void SinalVermelho()  
{  
    sinalVermelho.GetComponent<MeshRenderer>().SetMaterials(materialsVermelho);  
    sinalVerde.GetComponent<MeshRenderer>().SetMaterials(materialsPreto);  
    faixaPedestre.GetComponent<NavMeshModifier>().enabled = true;  
    // modificador do carro, permite andar  
    modificadoresFaixa[1].enabled = false;  
    ReconstruirNavmesh();  
}
```

2 referências

```
private void ReconstruirNavmesh()  
{  
    navMeshPersonagem.UpdateNavMesh(navMeshPersonagem.navMeshData);  
    navMeshCarro.UpdateNavMesh(navMeshCarro.navMeshData);  
}
```

Alertas e Indicações

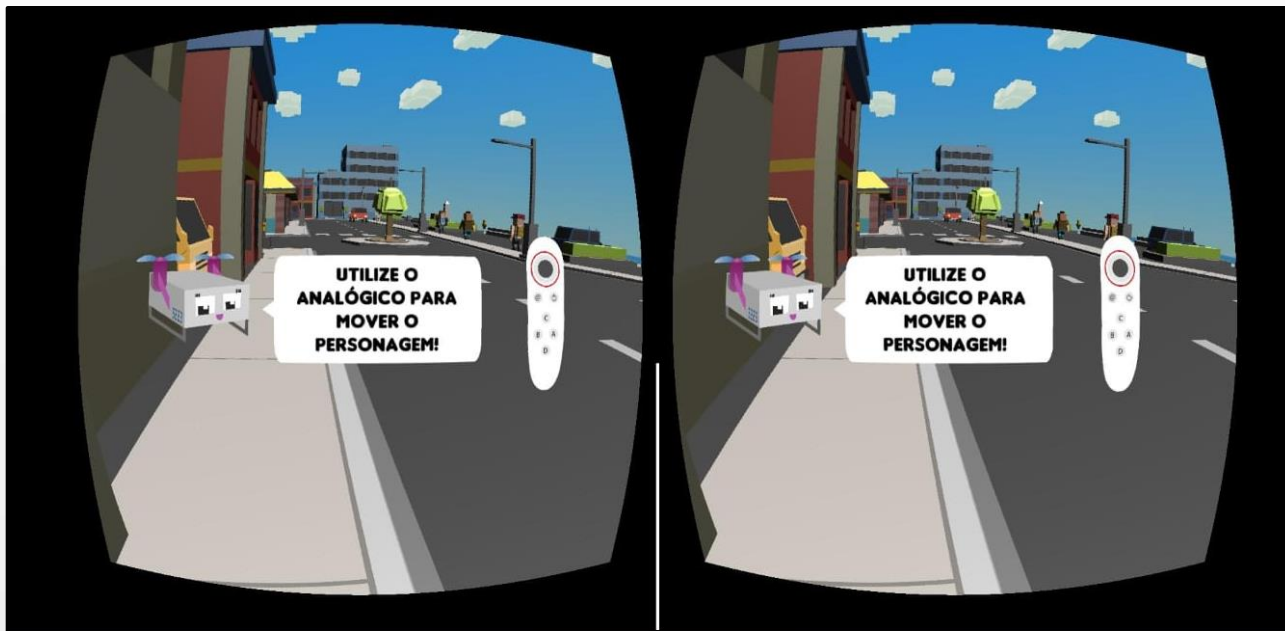
- **Canvas** – Screen Space - Camera



Análise dos Resultados

Testes de Funcionalidade

- Tela do jogo reduzida devido a visão estereoscópica/lentes do óculos
- Limitação do controle bluetooth para movimentação do personagem



Testes com usuários

Pergunta	Resposta	Quantidade
Idade	Menos de 20 anos Entre 20 e 24 anos Mais de 24 anos	22.22% 55.56% 22.22%
Você utiliza dispositivos móveis com qual frequência?	Frequentemente	100%
Indique seu grau de familiaridade com a Realidade Virtual	Já utilizei	100%
Você já recebeu algum tipo de treinamento ou educação relacionada ao trânsito?	Sim, recebi formação formal em uma autoescola Sim, em aulas de educação para o trânsito na escola/faculdade Não, nunca recebi formação formal sobre o trânsito	66.7% 33.3% 22,2%

Pergunta	Resposta	Quantidade
Você conseguiu utilizar o óculos de Realidade Virtual com facilidade?	Sim	100%
Você conseguiu entender como selecionar e carregar as fases do jogo?	Entendi Não entendi	77,8% 22,2%
Você conseguiu entender como utilizar o controle para movimentar o personagem?	Entendi Não entendi	88,9% 11,1%
Você conseguiu utilizar o controle para as interações no cenário? (EX: o botão do semáforo)	Sim Não	88,9% 11,1%
As instruções para navegar e interagir no ambiente de trânsito virtual foram claras e fáceis de entender?	Achei intuitivo Não achei intuitivo Não li as instruções	66,7% 22,2% 11,1%
Você entendeu os erros que cometeu com base nos alertas exibidos na tela?	Entendi	100%
Você conseguiu completar algum nível do jogo?	Todos Nenhum	88,9% 11,1%

Pergunta	Respostas	Quantidade
Como você avaliaria sua experiência com o jogo em geral (escala 1[péssima] a 5[excelente])?	3 [escala] 4 [escala] 5 [escala]	11,1% 66,7% 22,2%
Você achou que os cenários do jogo foram apropriados e relevantes para o tema do trânsito (escala 1[inadequado] a 5[muito adequado])?	4 [escala] 5 [escala]	11,1% 88,9%
Você considerou intuitiva a experiência com a Realidade Virtual no jogo RotaVR (escala 1[nada intuitiva] a 5[muito intuitiva])?	3 [escala] 4 [escala] 5 [escala]	11,1% 44,4% 44,4%
Você achou a ideia de usar um jogo para promover a conscientização no trânsito interessante (escala 1[nada interessante] a 5[muito interessante])?	5 [escala]	100%
Você acredita que o jogo RotaVR atingiu seu objetivo de ajudar no aprendizado sobre conscientização no trânsito (escala 1[não concordo] a 5[concordo plenamente])?	4 [escala] 5 [escala]	11,1% 88,9%

Comparativo com correlatos

Trabalhos Correlatos Características	Santana, Tronto, Souza (2018)	Zeuwts <i>et al.</i> (2023)	Santos <i>et al.</i> (2019)	Jogo desenvolvido
realidade virtual	não	sim	não	sim
motor gráfico	Unity	Unity	Construct3	Unity
plataforma	PC	óculos VR	PC	Android/iOS
interação	teclado/mouse	óculos VR/ bicicleta instrumentada	teclado/mouse	controle bluetooth/óculos VR
dimensão	3D	3D	2D	3D
exibe mensagens com conteúdo educativo	sim	não	sim	sim

Conclusões

- Jogo para dispositivos móveis utilizando realidade virtual imersiva desenvolvido com sucesso
- Alternativa interativa e divertida para educação no trânsito disponibilizada
- Testes piloto foram realizados, recebendo avaliações positivas dos usuários
- Cenários virtuais variados apresentando diferentes desafios.

Conclusões

- **Contribuição Social Significativa:** oferece uma abordagem inovadora para educar sobre a segurança no trânsito; potencial uso em escolas
- **Educação com Realidade Virtual:** A RV proporciona um ambiente seguro para aprendizado sobre trânsito; exemplo de como um jogo pode ser eficaz na educação.

Divulgação

- Publicação nas lojas Play Store e Apple
 - em andamento, LD TT
- Projeto Furbot: identidade visual
- Projeto Te Orienta no Trânsito
 - <https://teorientafurb.wordpress.com/>

Principais sugestões

1. incluir textos ou elementos que forneçam um contexto inicial para cada fase, auxiliando na compreensão dos objetivos da fase
2. aprimorar as instruções relacionadas ao uso dos botões do óculos de realidade virtual e do controle, tornando-os mais fáceis de entender e utilizar
3. expandir a área navegável das fases, adicionando mais interseções, faixas de pedestres e elementos interativos no cenário
4. explorar o uso de diferentes modelos de controle para melhorar a experiência de movimentação e interação no ambiente virtual

5. testar o jogo com grupos de alunos do ensino fundamental, para avaliar de forma mais precisa o impacto educacional do jogo
6. adicionar um sistema de pontuação no jogo, aumentando a motivação e engajamento dos usuários
7. implementar a funcionalidade de salvamento do jogo, possibilitando que os usuários retomem o jogo de onde pararam sem a necessidade de repetir fases já completadas.

Demonstração do jogo