

AQUÁRIO VIRTUAL: Ciclo reprodutivo ovíparo

Aluno(a): Carlos Eduardo Machado

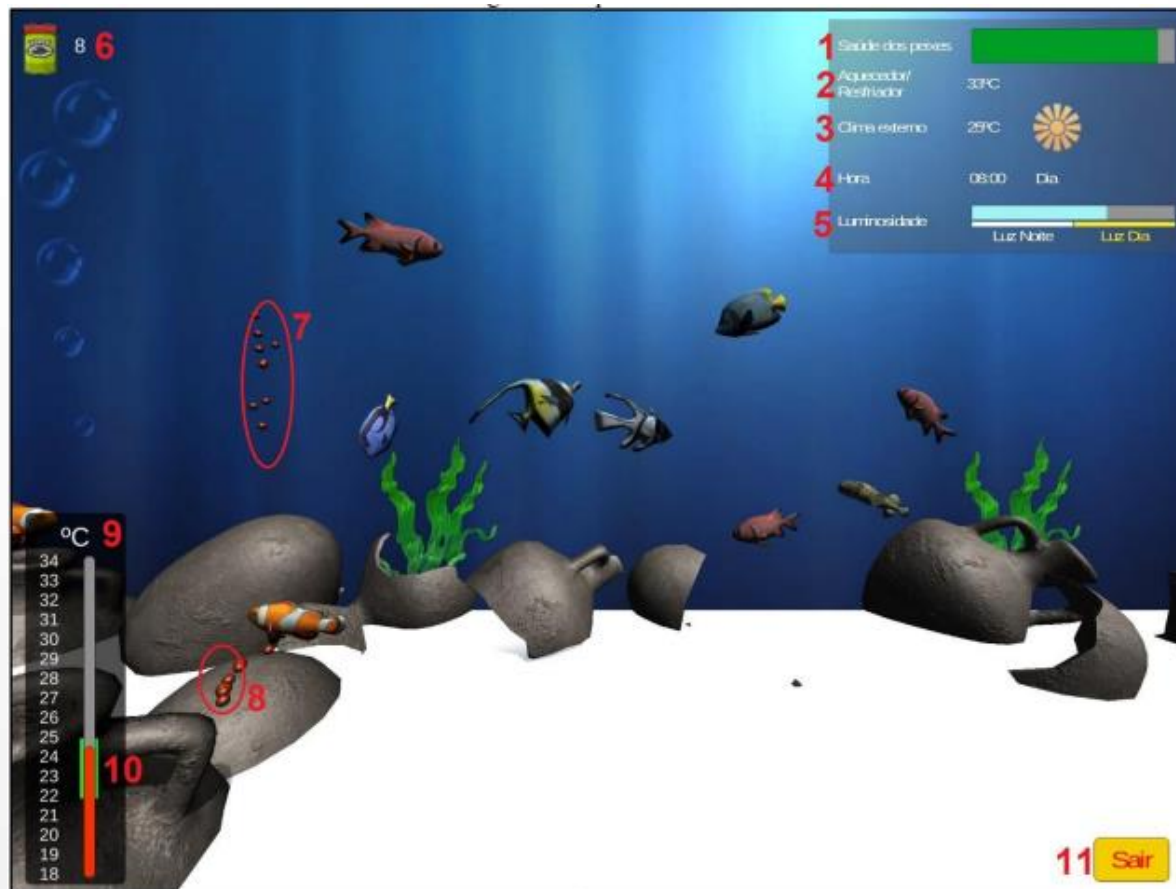
Orientador: Dalton Solano dos Reis

Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Trabalhos Correlatos
- Trabalho Original
- Requisitos
- Especificação
- Implementação
- Análise de Resultados
- Conclusão e Sugestões

Introdução

- Simuladores;
- Aquário virtual.



Objetivos

- Sistema de ciclo de reprodução para peixes ovíparos;
- Utilização de animação comportamental;
- Diversidade de condições ideais para os peixes;

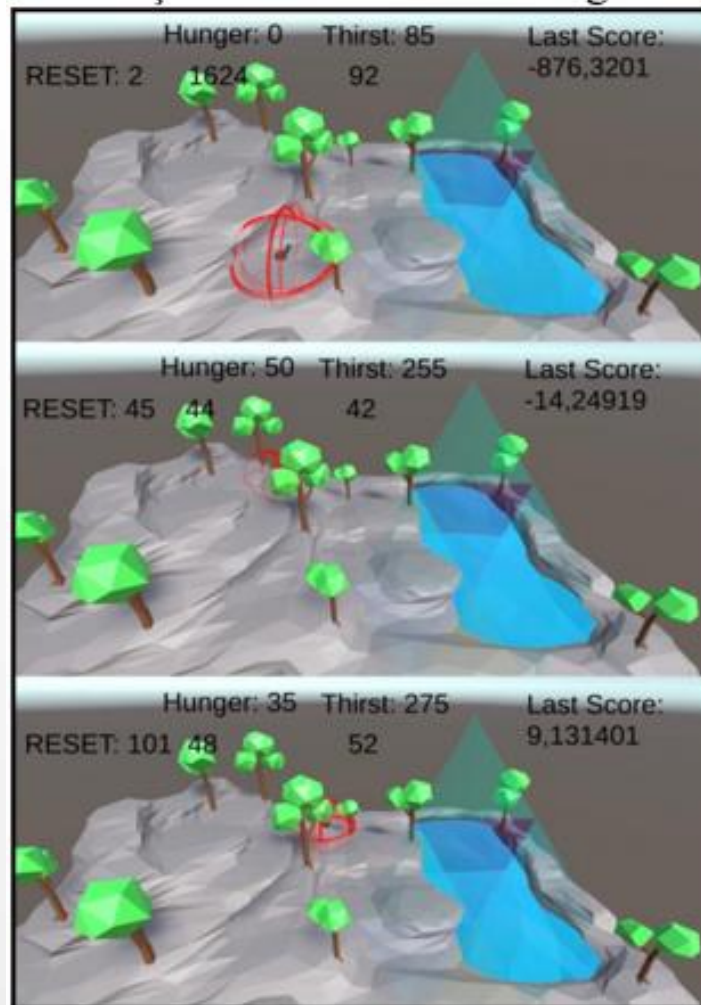
Fundamentação Teórica

- Ciclo de vida dos peixes;
- Animação comportamental;
- Unity Machine Learning Agents Toolkit

Trabalhos Correlatos

- Estevão (2020);
- Piske (2015);
- Toebe (2014).

Análise do uso de animação comportamental com o motor de jogos Unity



Fonte: Estevão (2020).

VISEDU – Aquário virtual: simulador de ecossistema utilizando animação comportamental



Um modelo baseado em agentes para o ciclo de vida dos insetos: aplicação na interação afídeo-planta-vírus

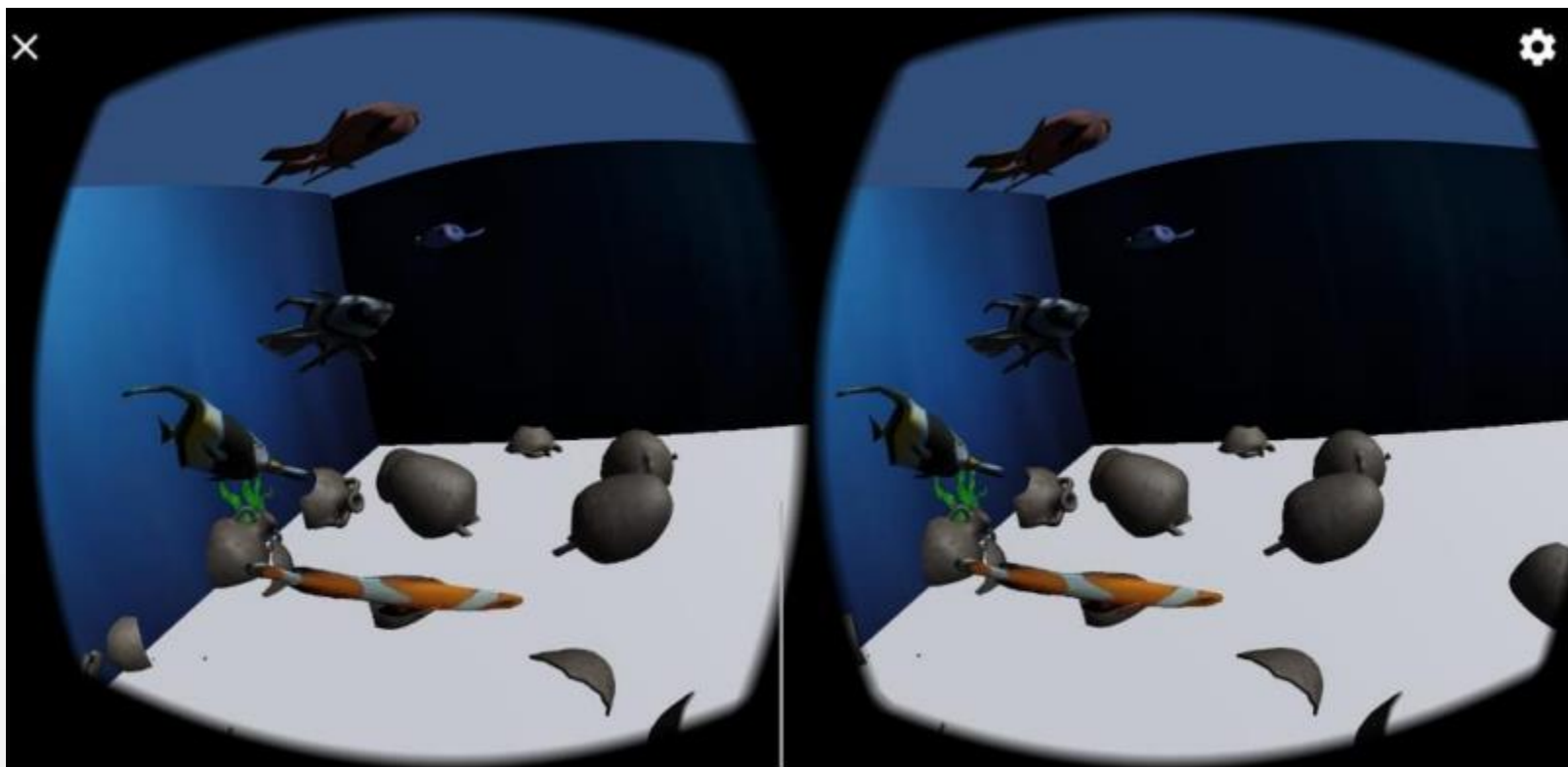
- Simulação de insetos pragas agrícolas;
- Alimentação, reprodução e morte natural;
- Não tem representação gráfica.

Trabalho original

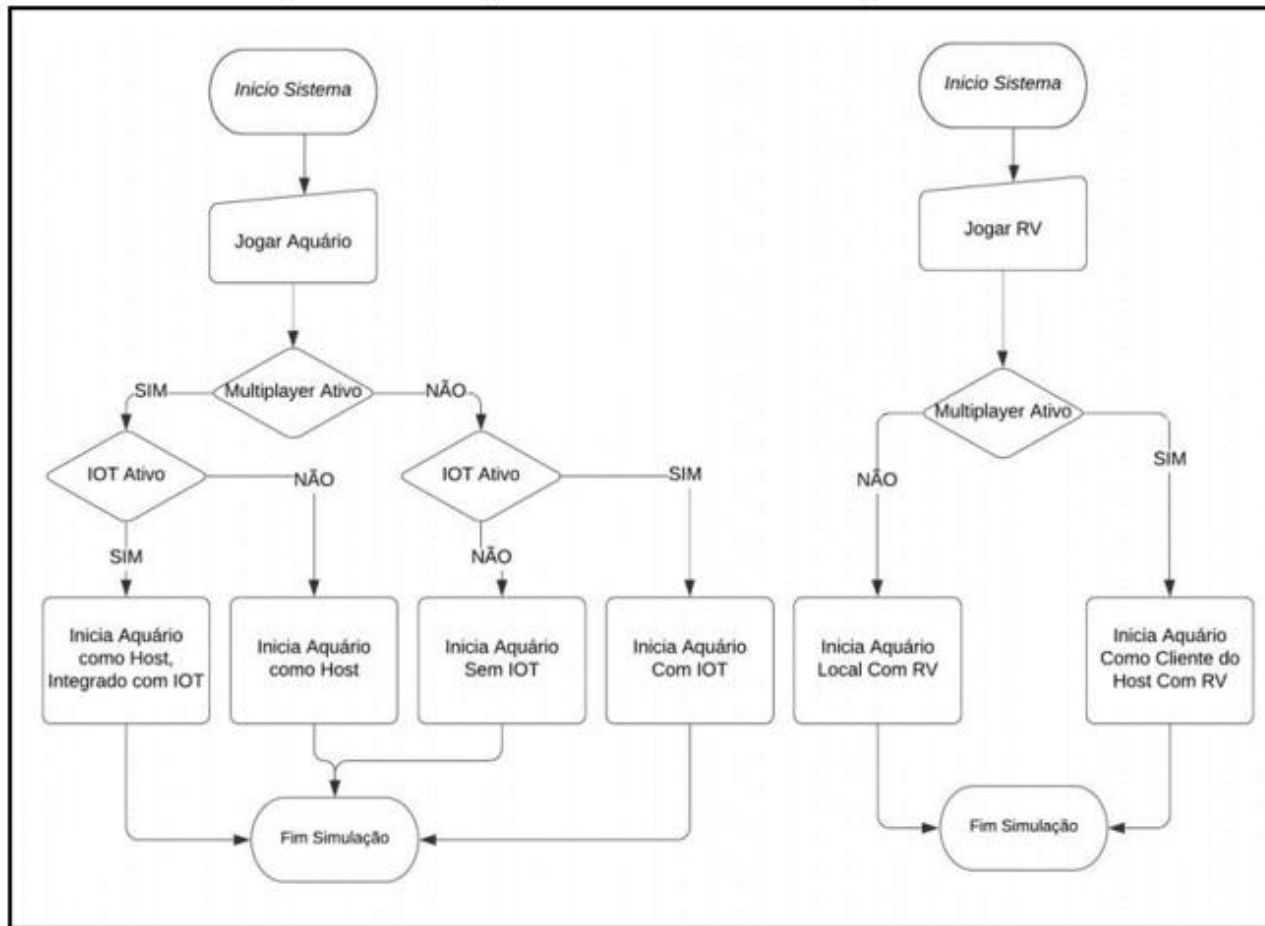


Fonte: Losada (2019).

Trabalho original



Trabalho original



Fonte: Silva (2020).

Requisitos Funcionais

- Criar peixes através da reprodução dos peixes ovíparos;
- Processar o crescimento dos peixes após a saída do ovo, desde o nascimento até a morte natural;
- Definir uma idade inicial para os peixes do aquário;
- Reduzir a saúde dos peixes baseado na diversidade de temperatura do aquário;

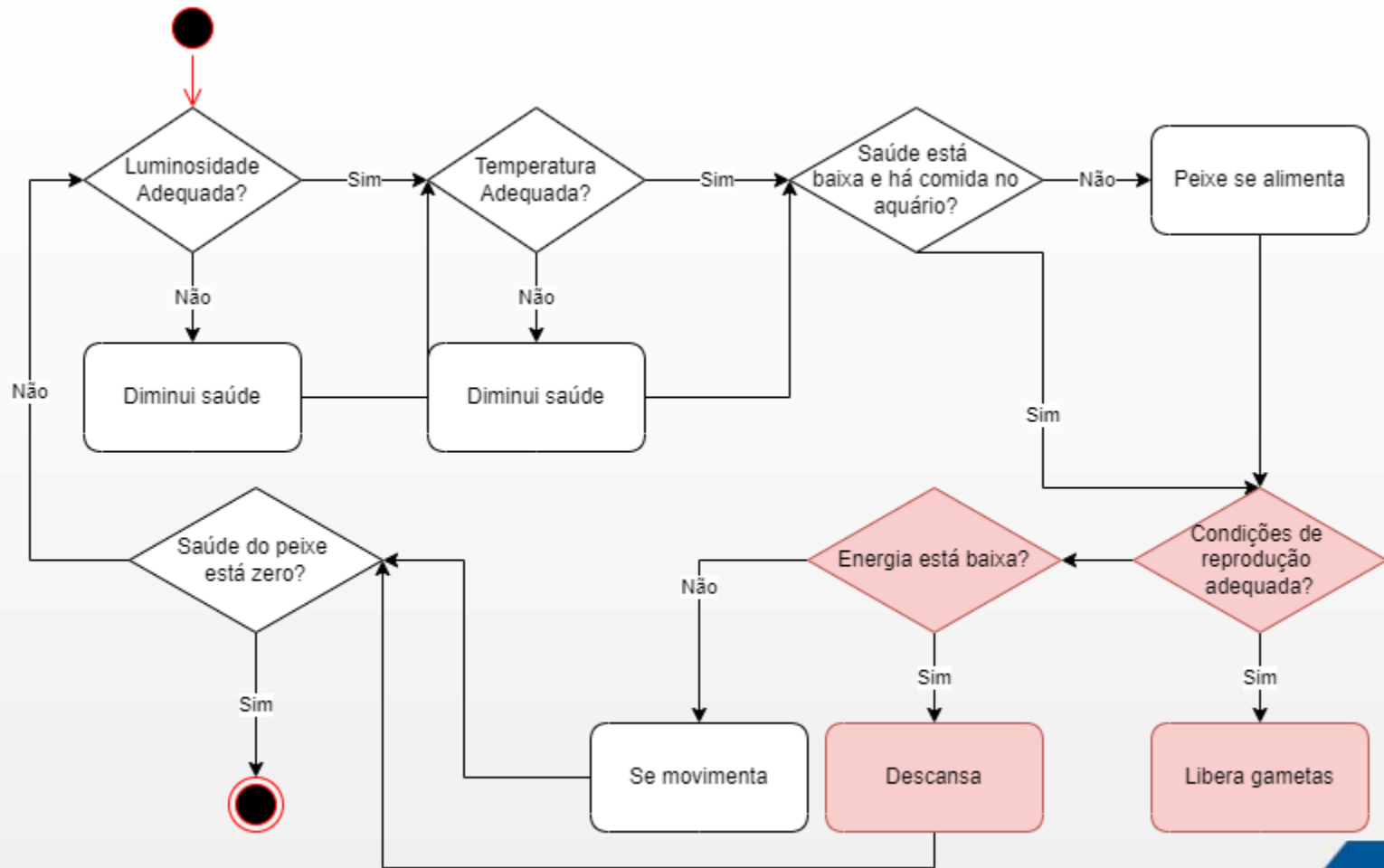
Requisitos Não Funcionais

- Desenvolver utilizando o motor de jogos Unity e a linguagem C#;
- Utilizar o toolkit ML-Agents para o treinamento dos peixes;
- Ser compatível com o aquário virtual e com a realidade virtual.

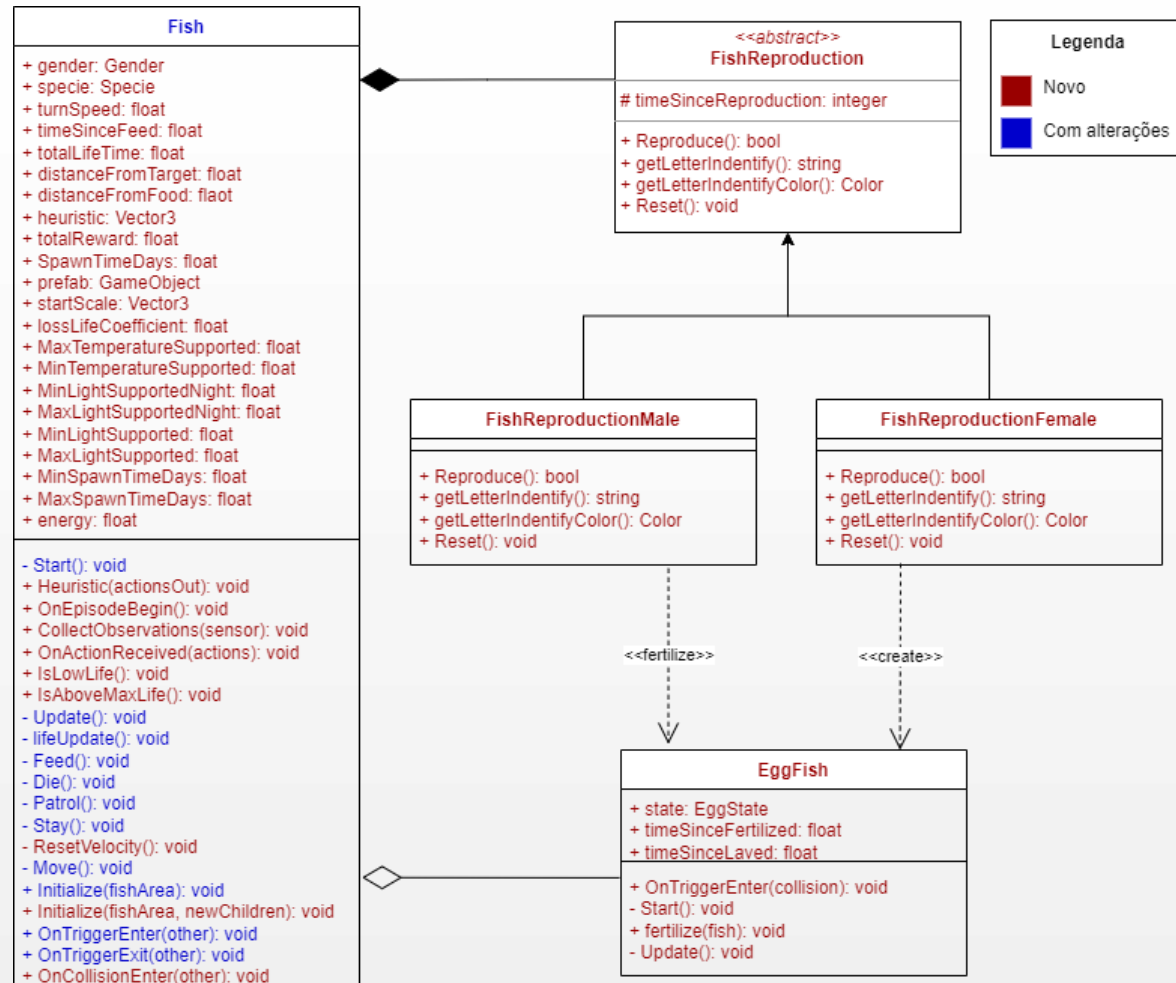
Especificação



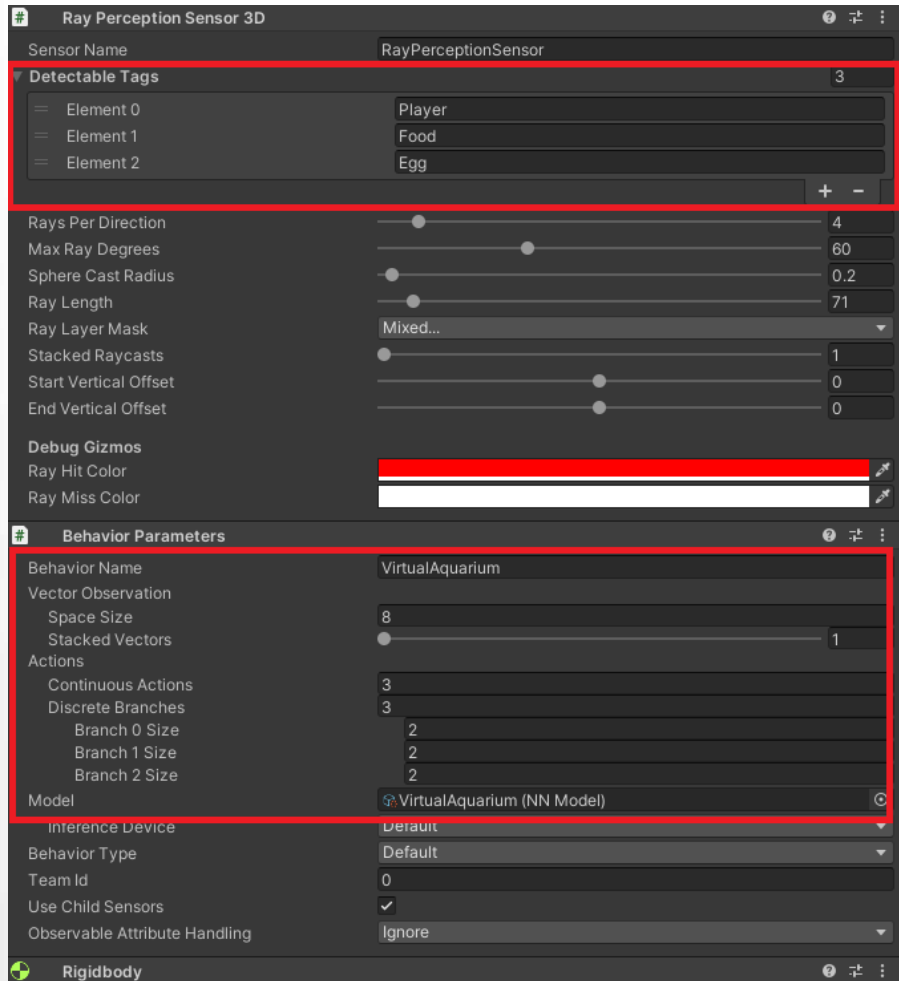
Especificação



Especificação



Implementação



```
3 referências
public override void CollectObservations(VectorSensor sensor)
{
    totalReward = GetCumulativeReward();
    sensor.AddObservation(transform.forward);
    sensor.AddObservation((int)life);
    sensor.AddObservation((int)energy);
    sensor.AddObservation((int)distanceFromFood);
    sensor.AddObservation((int)gender);
    sensor.AddObservation((int)AquariumProperties.CurrentTimeSpeed);
}

15 referências
public override void OnActionReceived(ActionBuffers actions)
{
    if (actions.DiscreteActions[0] == 1)
    {
        Feed();
    }

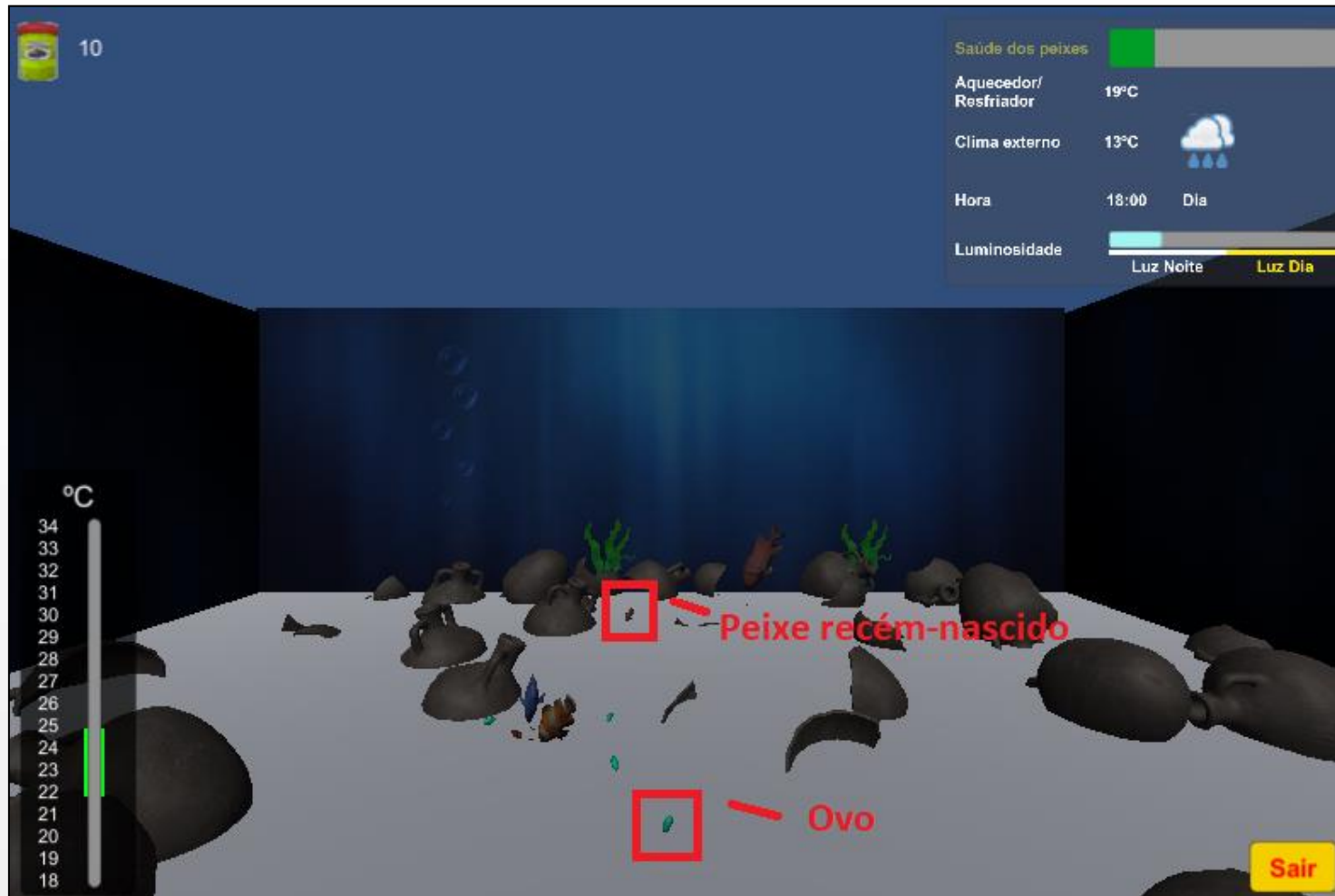
    if (actions.DiscreteActions[1] == 1 && fishReproduction != null && startScale.x == transform.localScale.x)
    {
        if (fishReproduction.Reproduce())
        {
            AddReward(1f);
            if (gameController.Simulator) GameObject.FindObjectOfType<DebugCanvas>().AddReproduce();
        }
    }

    if (State == FStates.Nothing && actions.DiscreteActions[2] == 1)
    {
        State = FStates.Stay;
        timeStayed = 0;
    }

    if (State == FStates.Nothing)
    {
        State = FStates.Patrol;
        float[] targetPosition = actions.ContinuousActions.Array;
        target = new Vector3(targetPosition[0] * fishArea.bounds.size.x / 2 * 0.9f,
            targetPosition[1] * fishArea.bounds.size.y / 2 * 0.9f,
            targetPosition[2] * fishArea.bounds.size.z / 2 * 0.9f) + fishArea.transform.position;

        if (Vector3.Magnitude(target - rigidbody.position) < 3)
        {
            AddReward(-0.1f);
        }
    }
}
```

Implementação



Análise dos Resultados

- Treinamento e comportamento dos peixes;
- Reunião com o professor Sérgio Luiz Althoff;
- Dificuldades e limitações.

Conclusões e Sugestões

- Objetivos;
- Movimentação dos peixes;
- Sugestões do professor Sérgio:
 - Utilização de espécies encontradas nos aquários do Brasil;
 - Exibir mais informações biológicas relacionadas a morte dos peixes;
 - Maior interação entre espécies do aquário, peixes de espécies diferentes sendo agressivos.

Conclusões e Sugestões

- Explorar os vários algoritmos de aprendizado do ML Agents (PPO, SAC, MA-POCA e self-play);
- Novas interação entre os peixes;
- Adição e remoção de peixes do aquário;
- Criar animações para alimentação e o envelhecimento do peixe;
- Limitar a reprodução dos peixes para ambientes ideais;
- Desenvolver o processo larval do peixe;