

# **AQUÁRIO VIRTUAL**

## **Simulador de ecossistema utilizando Interface de Usuário Tangível**

Aluno(a): Flávio Omar Losada

Orientador: prof. Dalton S. dos Reis



# Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Trabalhos Correlatos
- Requisitos e Especificação
- Implementação
- Operacionalidade
- Resultados
- Conclusões



# Introdução

- Tecnologia na educação
  - Tecnologia mais presente no cotidiano
  - Interesse e curiosidade
- Interface de Usuário Tangível - IUT
  - Conectar ambiente real e virtual
  - Possibilidade de instigar tato, audição e visão
- Simuladores
  - Dinamismo
  - Motivação e comparação ao mundo real



# Introdução

- Aquário
  - Possui um ecossistema
  - Possui um ciclo de vida
  - Possui dinamismo (necessidade de manter o equilíbrio do ecossistema)



# Objetivos

- Construir um simulador de ecossistema baseado aquário, utilizando recursos de IUT
  - Aprimorar aquário virtual desenvolvido em Unity
  - Interações do usuários e comportamentos reativos
  - Desenvolver kit de IUT com sensores e atuadores
  - Facilitar a comunicação entre o simulador e o kit IUT
  - Mudanças dinâmicas, instigando percepção e reação por meio das interações com o simulador



# Fundamentação Teórica

- **INTERFACE DE USUÁRIO TANGÍVEL:**
  - Interagir com o ambiente virtual a partir de ações no ambiente real
  - Ambiente palpável para interação com a máquina
  - Instiga sentidos do corpo humano (tato, audição, visão)

# Fundamentação Teórica

- **SIMULADORES NA EDUCAÇÃO:**
  - Aprendizado de forma dinâmica
  - Simulação de ambiente real – associação com atividades já conhecidas
  - Entretenimento no ensino



# Fundamentação Teórica

- **COMPONENTES ELETRÔNICOS:**
  - Módulo NodeMCU e microcontrolador ESP8266
  - Sensores e atuadores: Sensor de luz, botão, potenciômetro
  - Interface de Usuário Tangível





# Trabalhos Correlatos

- Aquário Virtual: Simulador de ecossistema utilizando Animação Comportamental. Piske (2015)
  - Simulador de ecossistema
  - Animação comportamental
  - Dinamismo



# Trabalhos Correlatos

- Aquário Virtual (PISKE, 2015)



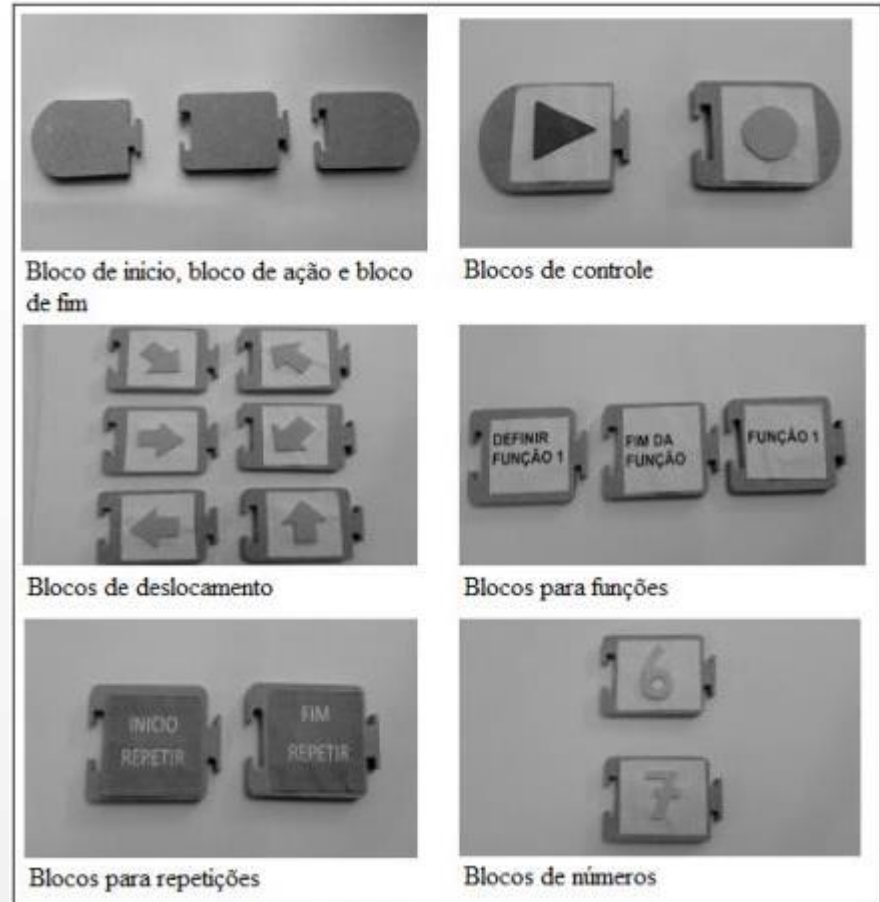
# Trabalhos Correlatos

- TaPrEC: Tangible Programming Environment for Children. Carbajal e Baranauskas (2015)
  - Interface de Usuário Tangível
  - Ensino de programação
  - Componentes eletrônicos



# Trabalhos Correlatos

- TaPrEC.  
(CARBAJAL;  
BARANAUSKAS,  
2015)



# Trabalhos Correlatos

- Nintendo Labo: Variety Kit. Nintendo (2019)
  - Interface de Usuário Tangível
  - Do It Yourself



# Trabalhos Correlatos

- Nintendo Labo. (NINTENDO, 2019)



# Requisitos

- Os principais requisitos funcionais e não funcionais são:
  - possuir sensores e atuadores para interação com o aquário virtual (Requisito Funcional - RF)
  - possuir um aquário virtual disponibilizado em forma de jogo para plataforma móvel (smartphones e tablets) (RF)
  - permitir que o usuário altere configurações do aquário virtual a partir dos atuadores e sensores (RF)
  - conter um módulo de controle responsável pelos atuadores e sensores (Requisito Não Funcional - RNF)

# Especificação

- Módulo IUT – Interface de Usuário Tangível
- Comunicação
- Simulador

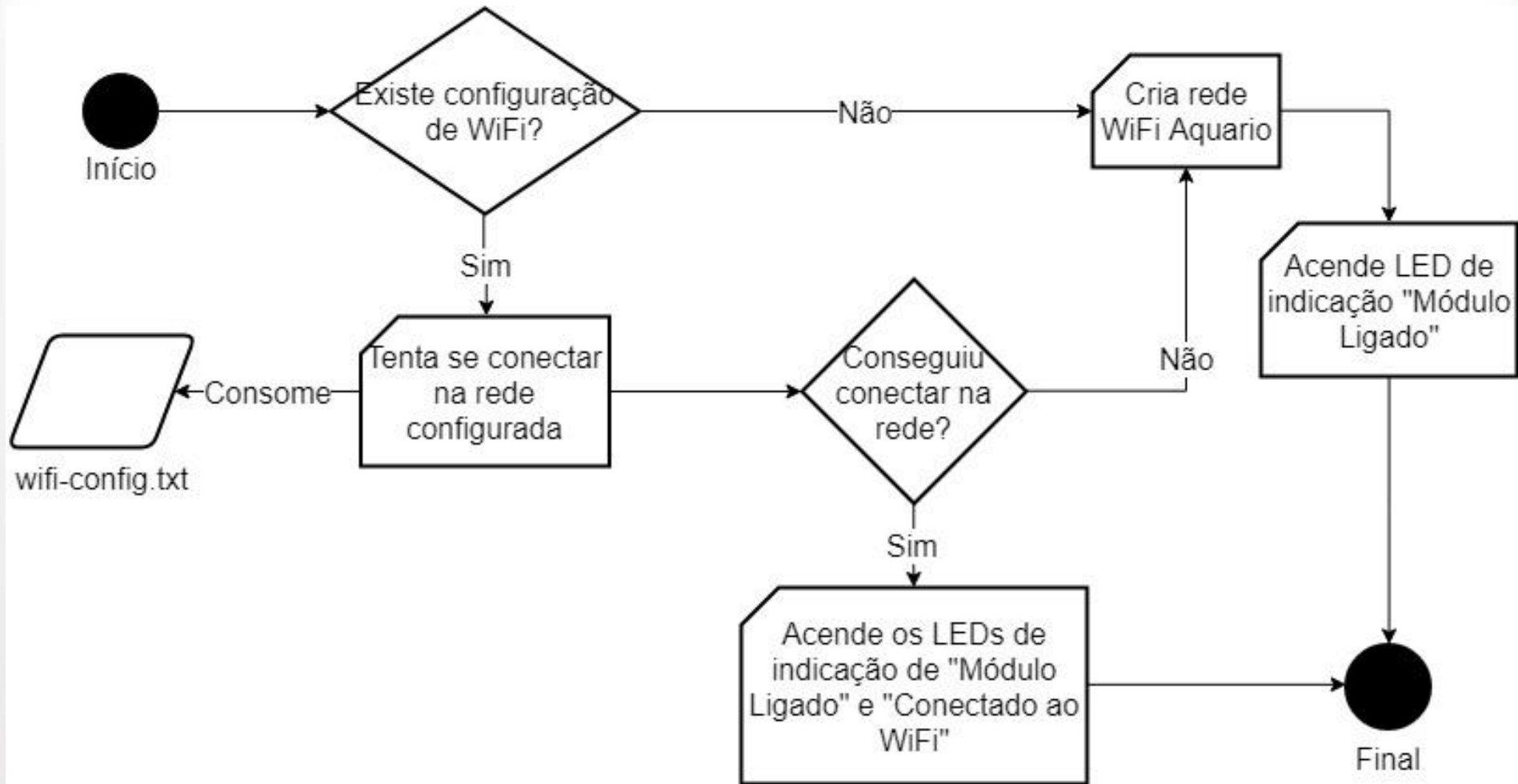




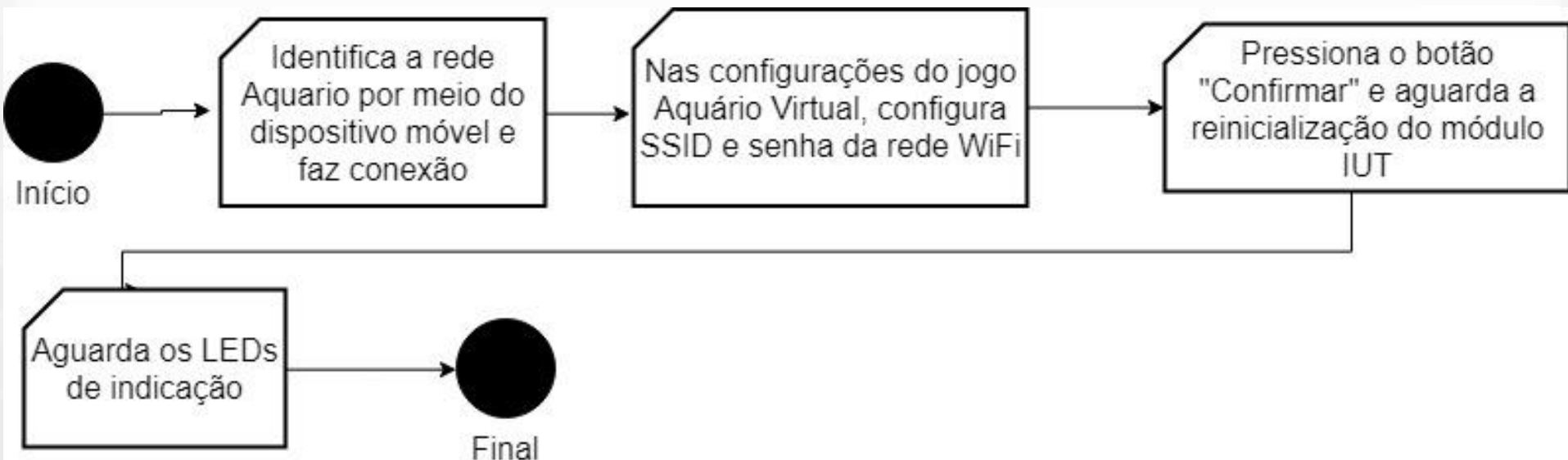
# Módulo IUT

- A) Módulo NodeMCU
- B) Botão (push-button)
- C) LEDs indicação
- D) Potenciômetro
- E) Sensor de luz
- F) Fonte de energia

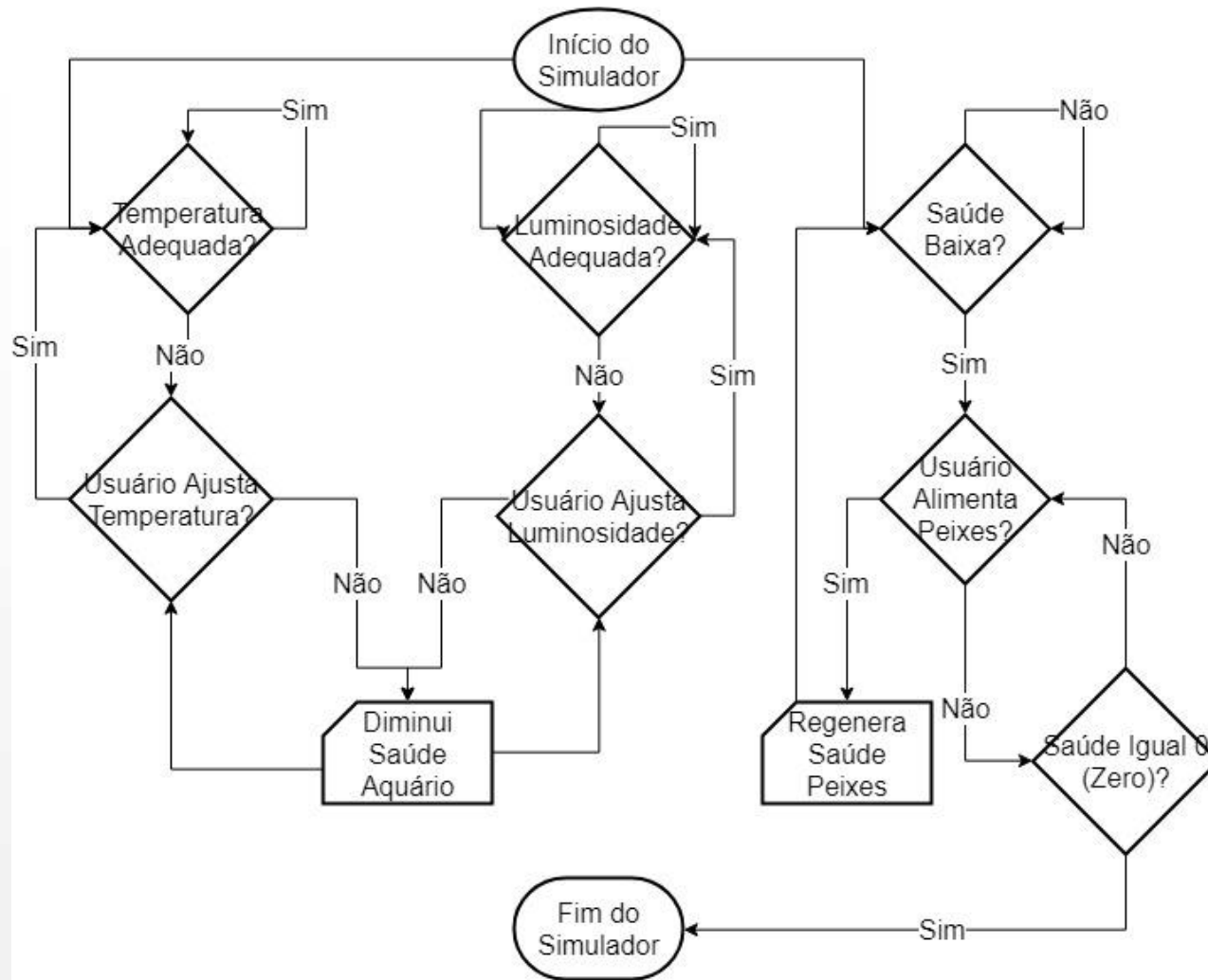
# Comunicação



# Comunicação



# Simulador



# Simulador



# Implementação - Comunicação

- Estratégias para comunicação
  - Utilização do protocolo Multicast
    - Token de Identificação
  - Socket TCP
    - Exemplo de mensagem:



# Implementação - Simulador

- Balanceamento do Aquário Virtual
  - Definição de valor mínimo e máximo de temperatura aceitável
  - Definição de valor mínimo e máximo de luminosidade
  - Cálculos para redução da saúde dos peixes
    - Quanto maior a diferença, maior a redução



# Implementação - Simulador

```
private void atualizaCoeficienteReducaoSaude() {  
    float coeficienteTemperatura = 0;  
    float coeficienteLuminosidade = 0;  
    float multiplicadorTemp = 0.3;  
    float multiplicadorLuz = 0.2;  
    if (tempAquario > tempMaxSuportada) {  
        coeficienteTemperatura = (tempAquario - tempMaxSuportada) * multiplicadorTemp;  
    } else if (tempAquario < tempMinSuportada) {  
        coeficienteTemperatura = (tempMinSuportada - tempAquario) * multiplicadorTemp;  
    }  
    if (luzAquario > luzMaxSuportada) {  
        coeficienteLuminosidade = (luzAquario - luzMaxSuportada) * multiplicadorLuz;  
    } else if (luzAquario < luzMinSuportada) {  
        coeficienteLuminosidade = (luzMinSuportada - luzAquario) * multiplicadorLuz;  
    }  
    coeficienteReducaoSaude = coeficienteTemperatura + coeficienteLuminosidade;  
}
```



# Simulador

The screenshot shows a 3D aquarium simulation. In the top right, a control panel displays: 1. Saúde dos peixes (fish health) with a green bar; 2. Aquecedor/Resfriador (heater/cooler) at 33°C; 3. Clima externo (external climate) at 25°C with a sun icon; 4. Hora (time) at 08:00, Dia (Day); 5. Luminosidade (light) with a slider between Luz Noite and Luz Dia. On the left, a thermometer shows 10°C, with a scale from 18 to 34. A small fish icon is labeled '8 6'. A red circle highlights a group of small brown particles labeled '7'. A red circle highlights a group of small brown particles on a rock labeled '8'. A yellow button labeled '11 Sair' is in the bottom right. The scene contains various fish, rocks, and green plants.

TecEdu - [tecedu.inf.furb.br](http://tecedu.inf.furb.br)



# Aquário Virtual



TecEdu - [tecedu.inf.furb.br](http://tecedu.inf.furb.br)

**TecEDU**

Grupo de Tecnologias de Desenvolvimento  
de Sistemas Aplicados à Educação  
do Departamento de Sistemas e Computação



[tecedu.inf.furb.br](http://tecedu.inf.furb.br)

**FURB**  
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU

# Resultados e Discussões

- Porque utilizar ESP8266?
  - Custo
  - Compatibilidade com Arduino
  - Bibliotecas (AsyncUDP)



# Resultados e Discussões

- Porque utilizar Socket TCP?
  - Troca de mensagens simples
  - Não há necessidade de dois servidores
  - Maior controle da conexão comparado ao UDP



# Resultados e Discussões

- Testes efetuados
  - Turma da disciplina de Dispositivos Móveis
  - Aplicação de questionário
  - Respostas com avaliação de 1 a 5



# Resultados e Discussões

## Pergunta

## Resposta

Você conseguiu concluir os objetivos dessa pesquisa com facilidade?

100% responderam 5

Quantas tarefas você concluiu sem nenhum auxílio externo?

88,9% responderam 5  
11,1% responderam 4

Como você classifica a experiência de utilizar um equipamento de Interface de Usuário Tangível?

77,8% responderam 5  
22,2% responderam 4

Como você classifica a usabilidade do Aquário Virtual?

44,4% responderam 5  
55,6% responderam 4

# Resultados e Discussões

Pergunta	Resposta
Você acha que o Aquário Virtual cumpriu seu objetivo de desenvolver um simulador de ecossistemas utilizando Interface de Usuário Tangível?	100% responderam 5



# Resultados e Discussões

## Opiniões/Sugestões

Seria interessante uma legenda indicando a barra de temperatura. A barra verde que indica a temperatura ideal não está totalmente claro.

Melhorar o menu inicial.

Muito bem implementado, único possível ponto de melhoria seria o aumento da complexidade do meio e das interações.





# Resultados e Discussões

<b>Trabalhos</b> <b>Características</b>	<b>Aquário Virtual (PISKE, 2015)</b>	<b>TaPrEC (CARBAJAL; BARANAUSKAS, 2015)</b>	<b>Nintendo Labo (NINTENDO, 2019)</b>	<b>Aquário Virtual – Projeto Atual</b>
<b>Interface de Usuário Tangível</b>	Não	Sim	Sim	Sim
<b>Dinâmico</b>	Sim	Não	Sim	Sim
<b>Equipamentos necessários</b>	Computador pessoal ou Notebook	Raspberry Pi, teclado, mouse	Nintendo Switch, papelão	Tablet, Kit Interface Usuário Tangível
<b>Ambiente educacional</b>	Sim	Sim	Não	Sim



# Conclusões e Sugestões

- Objetivos atingidos
  - Dinamismo do simulador
  - Utilização da ferramenta Unity3D
  - Construção do kit de IUT – Interface de Usuário Tangível
  - Disponibilidade de reutilização das classes de comunicação



# Conclusões e Sugestões

- Sugestões
  - incluir atuadores e sensores no módulo IUT (sensor de temperatura, sensor de proximidade)
  - inteligência artificial para o comportamento dos peixes, baseando-se no trabalho de Piske (2015)
  - trabalhar com os sensores do próprio dispositivo móvel (toque na tela e temperatura obtida pela localidade)
  - trabalhar o ecossistema incluindo novas variações (poluição)
  - entender as espécies de peixes para trabalhar as propriedades de cada um de forma individual (temperatura suportada, luminosidade)
  - morte dos peixes por tempo e geração de novos peixes, por reprodução;
  - recurso de som do dispositivo móvel
  - experiência de usuário, indicação das informações em tela



# Apresentação Prática

TecEdu - [tecedu.inf.furb.br](http://tecedu.inf.furb.br)

**TecEDU** 

Grupo de Tecnologias de Desenvolvimento  
de Sistemas Aplicados à Educação  
do Departamento de Sistemas e Computação



  
**FURB**  
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU