

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

## *Bot Educacional para Metodologias Ativas no Ensino Remoto*

**Lucas Müller**

Orientador: Prof. Bruno Müller Junior



# Outline

Introdução e Motivação

Fundamentação Teórica

Proposta e Implementação

Validação e Resultados

Conclusões

# Contexto

- ▶ O ensino remoto se consolidou como alternativa viável para educação;
  - ▶ **Desafios:** manutenção do engajamento e comunicação efetiva;
  - ▶ Ausência de interações presenciais resulta em experiência menos dinâmica;
  - ▶ Metodologias ativas colocam o aluno como protagonista;
- ▶ **Problema:** Como aplicar metodologias ativas no ensino remoto?

# Motivação

- ▶ Metodologias ativas que são eficazes no ensino presencial:
  - ▶ Aprendizagem baseada em problemas;
  - ▶ Sala de aula invertida;
  - ▶ Aprendizagem colaborativa;
- ▶ Limitações no ambiente remoto:
  - ▶ Comunicação unidirecional;
  - ▶ Falta de feedback imediato;
  - ▶ Menor espontaneidade nas interações;
- ▶ **Solução proposta:** Uso de *bots* educacionais como mediadores para corrigir algumas dessas limitações

# O que são *Bots* Educacionais?

- ▶ Programas automatizados que simulam interações humanas;
- ▶ **Componentes principais** (Huang, 2021):
  - ▶ Interface do usuário;
  - ▶ Compreensão de linguagem natural;
  - ▶ Gerenciador de diálogo;
  - ▶ Integração com backend;
  - ▶ Geração de resposta;
- ▶ Podem facilitar interações naturais em ambientes virtuais;
- ▶ Potencial para diminuir distância comunicativa no ensino remoto;

# Princípios para Interação Mediada

## Três princípios fundamentais (Prince, 2004)

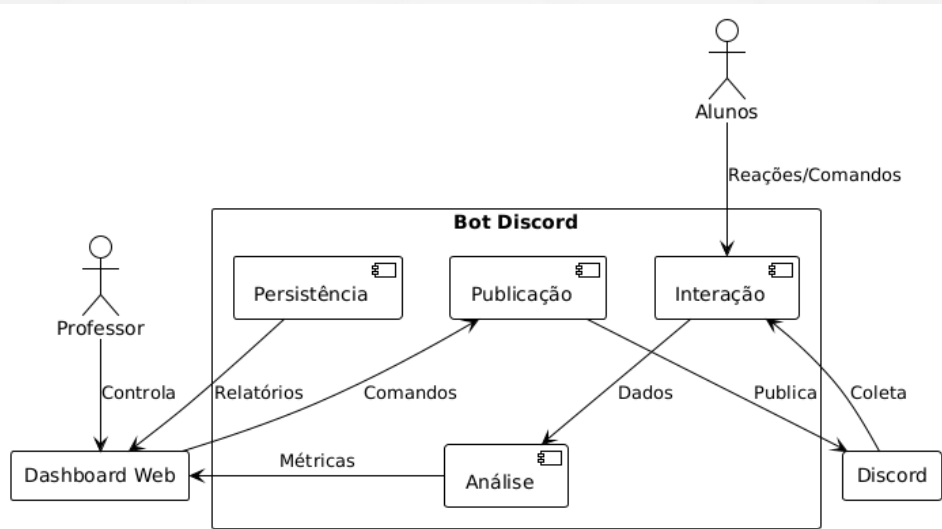
1. **Comunicação multidirecional:** Fluxo bidirecional de informações;
2. **Engajamento ativo:** Participação contínua dos estudantes;
3. **Adaptação contextual:** Ajuste em tempo real às necessidades;

- ▶ Esses princípios nortearam o desenvolvimento da solução;
- ▶ **Objetivo:** aproximar ambiente virtual da espontaneidade presencial

# Arquitetura da Solução

- ▶ **Plataforma:** Discord (comunicação interativa);
- ▶ **Componentes:**
  - ▶ *Bot* educacional (interação com alunos);
  - ▶ *Dashboard* do professor (controle pedagógico);
- ▶ **Implementação:** Biblioteca Concord em C;
- ▶ **Arquitetura modular:**
  - ▶ Módulo de publicação;
  - ▶ Módulo de interação;
  - ▶ Módulo de análise;
  - ▶ Módulo de persistência;

# Diagrama da Arquitetura





## Funcionalidades para os Alunos

- ▶ **Dúvidas anônimas:** Envio de perguntas sem exposição da identidade;
- ▶ **Atividades interativas:** Exercícios e desafios integrados ao chat;
- ▶ **Feedback rápido via reações:** Sistema de emoticons para expressar compreensão;



## Dúvidas anônimas

<https://tee.mullercode.com/>


OPTIONS


anonymous Ask anonymously

**/ask** Ask a question in the class ✕

 **/ask** | +1 option 



## Dúvidas anônimas



 This form will be submitted to TCC Bot. Do not share passwords or other sensitive information.

Your Anonymous Question \*

Eu posso chegar atrasado à aula?

  
480

Cancel

Submit

# Dúvidas anônimas

20:12:11

Student Anonymous asks: "Eu posso chegar atrasado à aula?"

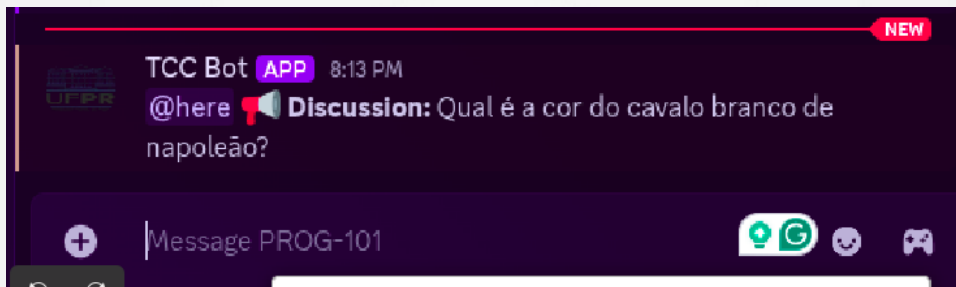
★ Highlight

20:11:48

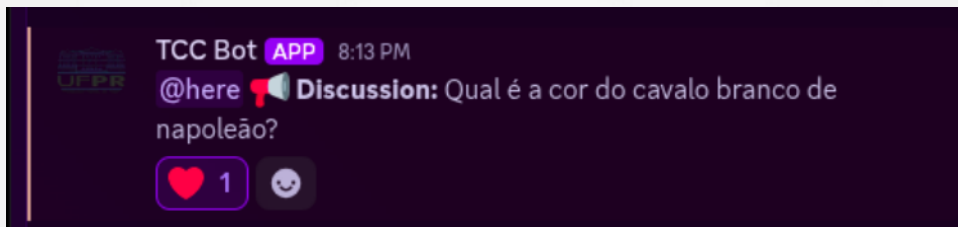
Student lcsmuller asks: "Quanto é  $1 + 1$ ?"

★ Highlight

## Atividades interativas




## Feedback rápido via reações



# Funcionalidades para o Professor


- ▶ **Dashboard de controle:** Interface web para gerenciar todas as funcionalidades;
- ▶ **Barômetro de compreensão:** Visualização em tempo real do nível de entendimento;
- ▶ **Sistema de alertas:** Notificações sobre dúvidas e baixa participação;
- ▶ **Gerenciamento de atividades:** Criação e controle de quizzes e exercícios;
- ▶ **Relatórios:** Análise estatística da interação dos alunos;

# Dashboard de controle





## TCC Bot Dashboard


Educational Bot Control Panel

 **Current Class**

Title: Aula TCC  
Code: PROG-101  
Started: 20:11  
Students: 1 student online

 Bot Connected & Active


 Dashboard Connected



### Student Feedback


20:12:24

Student lcsmler joined the voice channel

 Highlight


20:12:11


Student Anonymous asks: "Eu posso chegar atrasado à aula?"

 Highlight

20:11:40

Student lcsmler asks: "Quanto é 1 + 1?"

 Highlight



### Real-time Events

20:12:24

Unhandled bot event: student\_voice\_joined

20:11:05


Class started successfully: "Aula TCC" (Code: PROG-101)

20:11:00


Requesting to start class: "Aula TCC" (Code: PROG-101)


20:09:26

Dashboard connected to server




### Class Management

 End Class



### Content Sharing



#### Start Discussion

Discussion Message:

Enter discussion topic or message...



# Barômetro de compreensão

## Currently Active Content

### DISCUSSION

Qual é a cor do cavalo branco de napoleão?

*Active since 8:13:40 PM*

#### Student Reactions

 1 student

8:15:29 PM

#### Student Answers 1 answer

icsmuller

8:14:57 PM

branco

Stop Discussion

# Sistema de alertas



## Student Feedback

20:12:24

Student lcsmuller joined the voice channel

★ Highlight

20:12:11

Student Anonymous asks: "Eu posso chegar atrasado à aula?"

★ Highlight

20:11:48

Student lcsmuller asks: "Quanto é 1 + 1?"

★ Highlight



## Real-time Events

20:12:44

Mensagem destacada: "Student Anonymous asks: "Eu posso chegar atrasado ..."

20:12:24

Unhandled bot event: student\_voice\_joined

20:11:06

Class started successfully: "Aula TCC" (Code: PROG-101)

20:11:06

Requesting to start class: "Aula TCC" (Code: PROG-101)

20:09:26

Dashboard connected to server

# Gerenciamento de atividades

## Share Code Snippet

Code Title (optional):

e.g., Binary Search Algorithm



Language:

Python

Code:

Enter your code here...



Share Code

# Gerenciamento de atividades

## Create Poll

Poll Question:


Duration (seconds):


Poll Options:



+ Add Option

Create Poll

 **Class Session Report** ×

 **Class Overview**

Class ID:

**class\_1751584266595**

Duration:


**5m 3s**

Start Time:

**7/3/2025, 8:11:06 PM**

End Time:

**7/3/2025, 8:16:09 PM**

 **Student Engagement**

Unique Students:

**1**

Peak Attendance:

**1**

Total Join Events:

**0**


Total Answers:

**1**

Close Report

Download Data

# Relatórios

 **Class Session Report** ×

★ **Highlighted Question:** Student Anonymous asks: "E..."

★ Highlighted Question: Student Anonymous asks: "Eu posso chegar atrasado à aula?"

👍 0 reactions    💬 0 answers

⋮ **Student Answers Timeline**

8:14:57 PM

**lcsmuller**

*During: Discussion*

"branco"

[Close Report](#) [Download Data](#)

## Exemplo Prático: Aula de Programação

- ▶ **Disciplina:** CI1055 - Algoritmos e Estruturas de Dados I
- ▶ **Tópico:** Comandos de Repetição em Pascal
- ▶ **Fluxo integrado da aula:**
  1. Professor prepara material via dashboard, organizando conteúdo e atividades;
  2. Bot então publica conteúdo formatado no Discord, iniciando a interação;
  3. Alunos começam a interagir com reações e comandos, participando ativamente;
  4. Professor recebe feedback em tempo real, adaptando a aula conforme necessário;
  5. Sistema gera relatório automático pós-aula, fechando o ciclo pedagógico;

# Metodologia de Avaliação

- ▶ **Participantes:** 10 usuários (8 da área da informática, 2 da área de humanas);
- ▶ **Formato:** Experimentos individuais com cada participante;
- ▶ **Total de sessões:** 20 (cada participante atuou uma vez como aluno e uma vez como professor);
- ▶ **Métodos de coleta:** Questionários estruturados;
- ▶ **Dimensões avaliadas:**
  - ▶ Engajamento dos alunos;
  - ▶ Eficácia pedagógica;
  - ▶ Usabilidade da ferramenta;
  - ▶ Aceitação da tecnologia;



# Principais Resultados

- ▶ **Eficácia na promoção de metodologias ativas:**
  - ▶ Média 4,7/5,0 para "tornar aula mais interativa";
  - ▶ 90% dos participantes deram notas máximas;
- ▶ **Redução de barreiras de participação:**
  - ▶ Anonimato seletivo bem avaliado;
  - ▶ Participantes destacaram não precisar "responder em áudio";
- ▶ **Melhoria na comunicação:**
  - ▶ Média 4,7/5,0 para facilitação da comunicação;
  - ▶ "Torna o chat um canal mais viável";

# Aceitação e Limitações

## Aceitação

- ▶ 90% desejam usar em mais aulas (média 4,6/5,0);
- ▶ Forte aceitação da tecnologia;
- ▶ Integração não-invasiva ao fluxo da aula;

## Limitações Identificadas

- ▶ Dependência de comandos de texto;
- ▶ Necessidade de interfaces mais intuitivas;
- ▶ Curva de aprendizado inicial;
- ▶ Necessidade de múltiplas telas para professores (ex.: dashboard e chat);

# Contribuições do Trabalho

- ▶ **Prova de conceito** de bot educacional funcional;
- ▶ **Validação empírica** da eficácia em metodologias ativas;
- ▶ **Arquitetura modular** replicável em outros contextos;
- ▶ **Princípios de design** para interações mediadas;
- ▶ **Redução de barreiras** de participação no ensino remoto;
- ▶ **Dashboard integrado** para controle pedagógico;

# Trabalhos Futuros

- ▶ **Interface mais intuitiva:**
  - ▶ Implementação de botões clicáveis;
  - ▶ Redução da dependência de comandos de texto;
- ▶ **Expansão de funcionalidades:**
  - ▶ Integração com LMS (Learning Management Systems) tradicionais;
  - ▶ Análise de sentimentos em tempo real;
- ▶ **Estudos longitudinais:**
  - ▶ Avaliação em semestres completos;
  - ▶ Análise de impacto no aprendizado;

# Resumo das Contribuições

- ▶ **Bot educacional** integrado ao Discord demonstrou viabilidade técnica e pedagógica;
- ▶ **Metodologias ativas** podem ser efetivamente implementadas no ensino remoto;
- ▶ **Interações naturais** foram facilitadas através dos três princípios propostos;
- ▶ Próximos passos:
  - ▶ Melhorar interfaces de usuário;
  - ▶ Expandir para outras disciplinas;
  - ▶ Estudos longitudinais de impacto;

# Agradecimentos

Obrigado pela atenção!

**Lucas Müller**

Orientador: Prof. Bruno Müller Junior

Universidade Federal do Paraná

Departamento de Informática

Bacharelado em Ciência da Computação

## Referências I

- Huang, X. (2021). Chatbot: Design, architecture, and applications. Master's thesis, University of Pennsylvania. ASCS CIS 498 Senior Capstone Thesis.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? a review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93:223–231.

*Perguntas?*