

Relatório técnico do trabalho desenvolvido para o 4º bimestre

Sistema de Registro e Monitoramento de Simulações de Máquina de Turing em Plataforma Educacional

Fabício Pereira Diniz

1. Introdução

Neste relatório, será detalhada uma aplicação desenvolvida com Java Swing, PostgreSQL e um simulador de máquina de Turing, previamente estudado e aplicado em aulas de Linguagens Formais e Autômatos. Esta aplicação educacional foi concebida com a finalidade primordial de proporcionar uma plataforma interativa na qual professores, devidamente cadastrados, possam conceber e distribuir exercícios voltados à complexa temática da máquina de Turing. Tais exercícios são meticulosamente estruturados, dotados de pontuações específicas, com o intuito de fornecer um arcabouço sólido para a avaliação do conhecimento dos alunos.

Por meio dessa plataforma, os estudantes são incentivados a participar ativamente de suas atividades educacionais, enfrentando os desafios propostos e acumulando pontos que lhes conferem não apenas um senso de realização pessoal, mas também a oportunidade de competir por posições de destaque em rankings de desempenho, fomentando, assim, uma saudável competição e motivação para o aprendizado.

Destaca-se, ainda, que este sistema educacional não se limita apenas à atribuição de tarefas e pontuações. Ele também proporciona aos professores uma gama de recursos e ferramentas de monitoramento, permitindo-lhes visualizar de forma abrangente e detalhada informações pertinentes sobre as atividades propostas, bem como o desempenho individual e coletivo dos alunos. Dessa forma, este trabalho não apenas documenta a criação e implementação desta aplicação educacional, mas também ressalta sua relevância e eficácia no contexto. Através da análise de sua arquitetura e funcionalidades, busca-se evidenciar como esta ferramenta se mostra essencial para facilitar e motivar o estudo e a compreensão dos intrincados conceitos envolvidos na teoria da máquina de Turing.

2. Objetivos do Trabalho

Os objetivos deste trabalho podem ser resumidos da seguinte forma:

- **Desenvolvimento de uma Aplicação Educacional:** O principal objetivo deste projeto é desenvolver uma aplicação educacional que permita aos professores criar e atribuir exercícios relacionados à máquina de Turing,

incentivando a participação ativa dos alunos e promovendo uma abordagem dinâmica e interativa no processo de aprendizagem.

- **Integração de Tecnologias:** O trabalho visa integrar diversas tecnologias, incluindo Java Swing, PostgreSQL e um simulador de máquina de Turing, para fornecer uma solução abrangente e funcional que atenda às necessidades educacionais propostas.
- **Motivação dos Alunos:** Um dos objetivos fundamentais é motivar os alunos a se envolverem com os exercícios propostos, fornecendo um sistema de pontuação que lhes permita competir por melhores classificações de desempenho e, conseqüentemente, incentivar o aprimoramento contínuo de seus conhecimentos.
- **Facilitação do Trabalho dos Professores:** Além de beneficiar os alunos, o trabalho busca facilitar o trabalho dos professores, fornecendo-lhes ferramentas e recursos que lhes permitam criar, gerenciar e avaliar as atividades propostas de maneira eficiente e eficaz.
- **Promoção da Compreensão dos Conceitos:** Por fim, o trabalho visa promover uma compreensão mais profunda dos conceitos relacionados à máquina de Turing, fornecendo uma plataforma que permita a exploração prática e a aplicação desses conceitos no contexto educacional.
- Em suma, os objetivos deste trabalho incluem o desenvolvimento de uma aplicação educacional integrada, a motivação dos alunos, a facilitação do trabalho dos professores e a promoção da compreensão dos conceitos relacionados à máquina de Turing no ambiente educacional.

3. Motivação e recursos

A inspiração para este projeto surge da necessidade de tornar acessível e compreensível um conceito tão fundamental quanto a máquina de Turing no âmbito da ciência da computação. Entender os princípios subjacentes à máquina de Turing é vital para os estudantes dessa disciplina, uma vez que ela serve como um modelo teórico indispensável para a compreensão da computabilidade e da complexidade algorítmica.

Nesse sentido, este projeto almeja proporcionar uma abordagem prática e didática da máquina de Turing que consegue através da realização de exercícios práticos ensinar ao usuário o tópico abordado. A intenção é permitir que os estudantes explorem os conceitos teóricos dessa máquina de forma envolvente e interativa, facilitando assim a compreensão e a aplicação prática desses conceitos. Ao oferecer uma plataforma que simula o funcionamento da máquina de Turing, espera-se instigar nos estudantes um maior interesse e engajamento com os princípios abstratos da computação, incentivando uma compreensão mais sólida e aplicada desses fundamentos essenciais.

É importante destacar que esta implementação prática foi possível graças ao desenvolvimento anterior de um simulador da máquina de Turing, que serviu como base para este projeto. A integração desse simulador ao sistema educacional proposto acrescenta uma camada de realismo e interatividade, tornando a experiência de aprendizado mais dinâmica e eficaz para os estudantes.

3.2 Estrutura de Dados

- Listas e Arrays:

Em diversos trechos dos códigos, são utilizadas listas e arrays para armazenar coleções de elementos. Por exemplo, na classe Ranking, a lista `topAlunos` armazena os nomes dos alunos mais pontuados.

- Mapas (Map):

Não são diretamente utilizados mapas nos códigos fornecidos, mas há uma lógica semelhante em algumas partes onde os dados são armazenados em estruturas que seguem uma relação de chave-valor, como os dados obtidos a partir da conexão com o banco de dados.

- Conjuntos (Set):

Não há uso direto de conjuntos nos códigos.

- Pilhas (Stack) e Filas (Queue):

Não há uso direto de filas, mas sim de JLists que guardam as listas de exercícios.

- Árvores e grafos:

Não há uso direto de árvores ou grafos nos códigos.

- Estruturas de Texto (String, StringBuilder, etc.):

Strings são amplamente utilizadas para manipulação e exibição de texto em todos os códigos fornecidos. Por exemplo, na classe Transdutora, o componente `txtpnMquinaDeTuring` utiliza strings para exibir informações sobre a Máquina de Turing Transdutora.

- Estruturas Específicas de Interface Gráfica (JTextArea, JTextPane, etc.):

Nas classes relacionadas à interface gráfica (UI), são utilizadas várias estruturas específicas de interface gráfica fornecidas pelo Java Swing, como JTextArea, JTextPane, JFrame, JPanel, entre outras. Essas estruturas são usadas para exibir e interagir com os elementos da interface gráfica.

- Estruturas de Controle (if-else, loops):

Todas as classes apresentam o uso de estruturas de controle, como if-else e loops (for, while), para controlar o fluxo de execução do programa com base em condições específicas.

É importante pontuar que: não foram citadas especificamente as implementações pois foram diversas assim impossibilitando a citação individual, porém, é possível olhar as mesmas no código comentado que está disponível para download no GitHub.

3.3 Linguagem de Programação e Demais Informações

Este trabalho foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Java. A escolha do Java foi influenciada pelo aprendizado prévio sobre PostgreSQL e Java Swing durante as aulas de Programação Orientada a Objetos (POO). Optei por Java devido ao meu domínio nesta linguagem, além de sua capacidade de oferecer uma programação estruturada e orientada a objetos.

Além da linguagem de programação, foram utilizadas bibliotecas e classes nativas do Java para realizar tarefas como entrada e saída de dados.

Foram utilizados conceitos de todos os bimestres de (POO) e do segundo bimestre de (LFA) assim demonstrando o domínio no âmbito de criação de sistemas e a plena compreensão de ambas as matérias, construindo uma aplicação que pode ter utilização prática e não somente teórica.

4. Resultados Obtidos:

Os objetivos estabelecidos foram alcançados, foi possível desenvolver um sistema que consegue ajudar na compreensão de um tópico específico da matéria, também foi possível implementar outro trabalho realizado o que resultou em uma aplicação que consegue registrar exercícios no banco de dados bem como editar e excluir, além disso usuários podem acessar funcionalidades como informações, textos teóricos simplificados, rankings e os exercícios para sua execução, os resultados serão demonstrados nas figuras a seguir:

A área de login permite o usuário entrar com sua conta se as credenciais estiverem corretas ou se registrar caso ainda não for registrado.

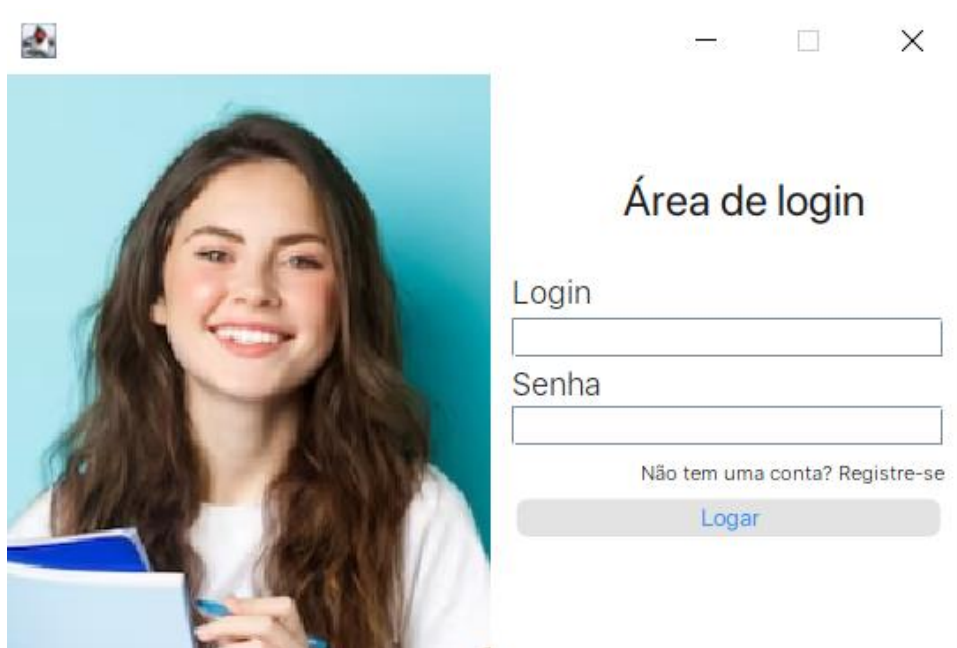


Figura 1: Área de login

Na tela de registro é possível se cadastrar informando seu nome, o login escolhido (necessário ser único), e uma senha de no mínimo 8 dígitos, o usuário também pode informar se é ou não um professor.

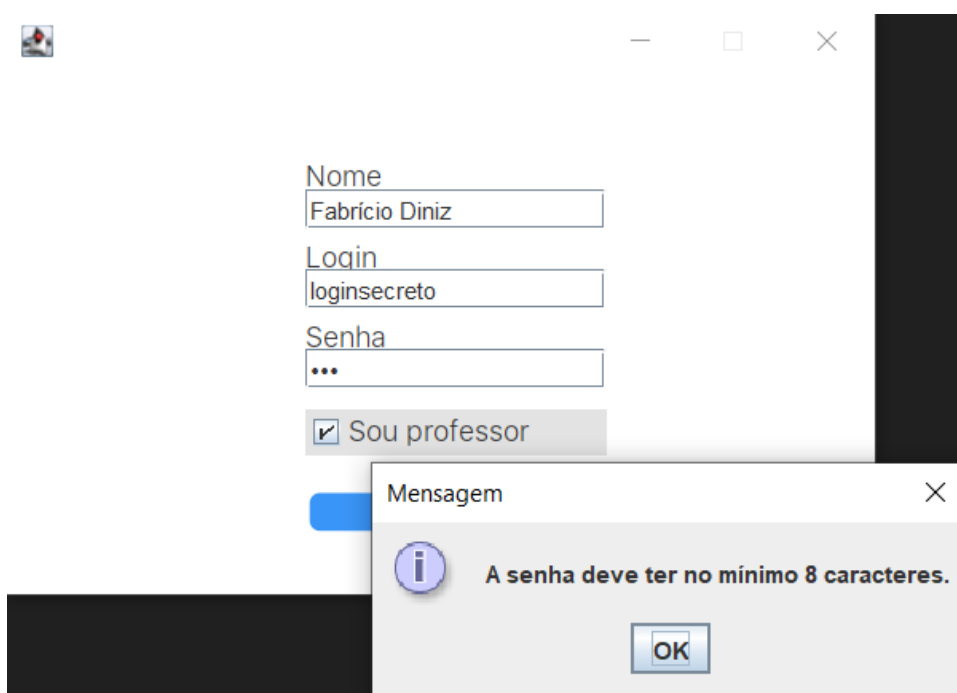


Figura 2: Tela de registro

Em sua tela principal professores podem adicionar, excluir e editar exercícios informando seu título, palavras a serem testadas e os pontos atribuídos ao respectivo exercício, além disso, é possível visualizar estatísticas e consultar alunos.

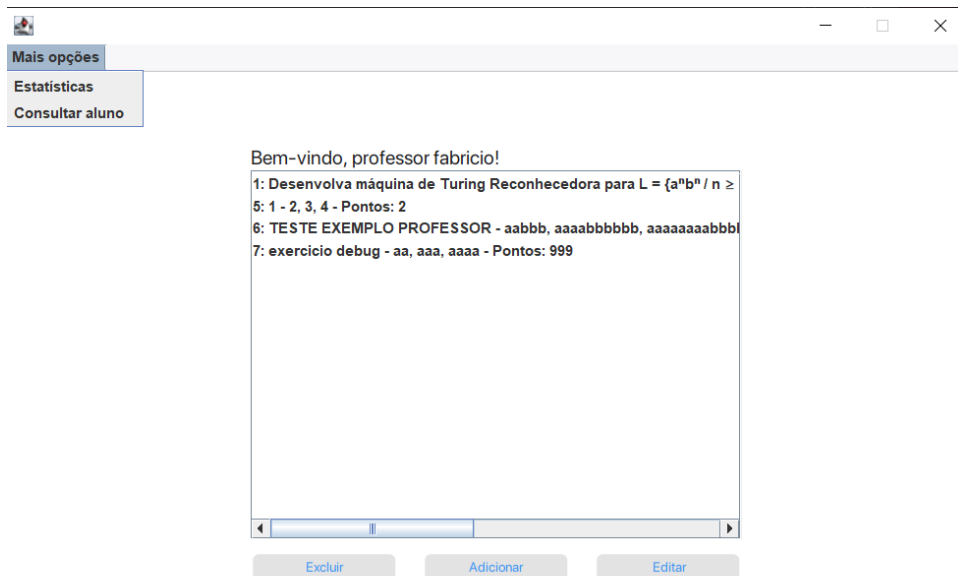


Figura 3: Tela principal do professor

A tela de estatísticas demonstra quais exercícios foram feitos pelos alunos juntamente com seu ID de identificação.

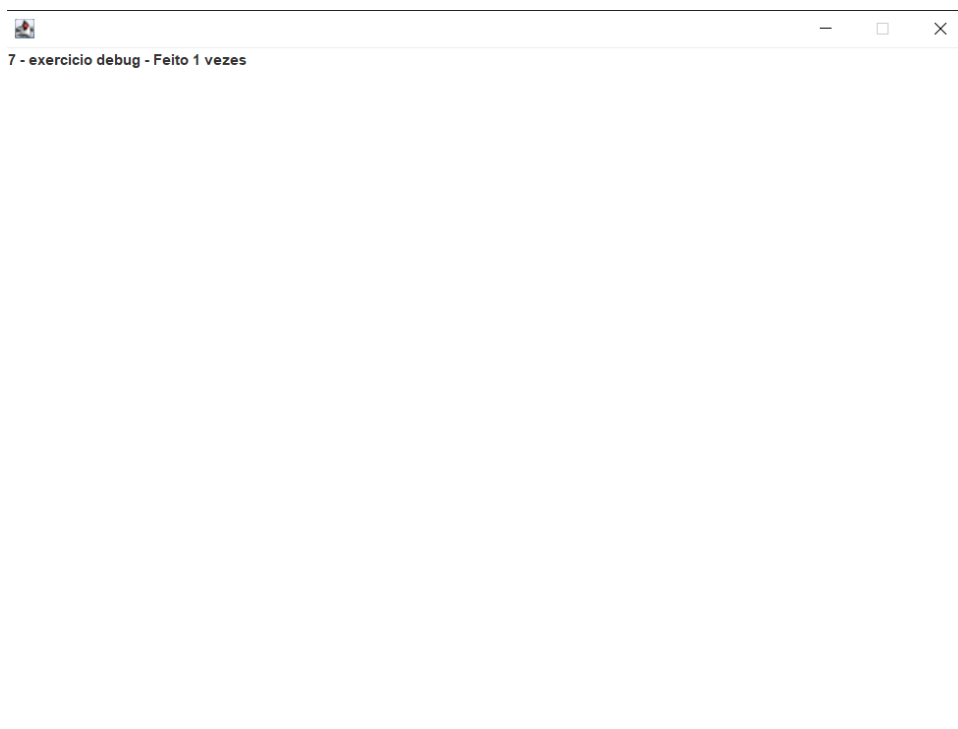


Figura 4: Tela de estatísticas

Tela de consulta de alunos demonstra todos os alunos sendo possível selecionar individualmente cada um para ter informações mais detalhadas, assim sendo possível tomar decisões como excluir certos exercícios e adicionar novos.

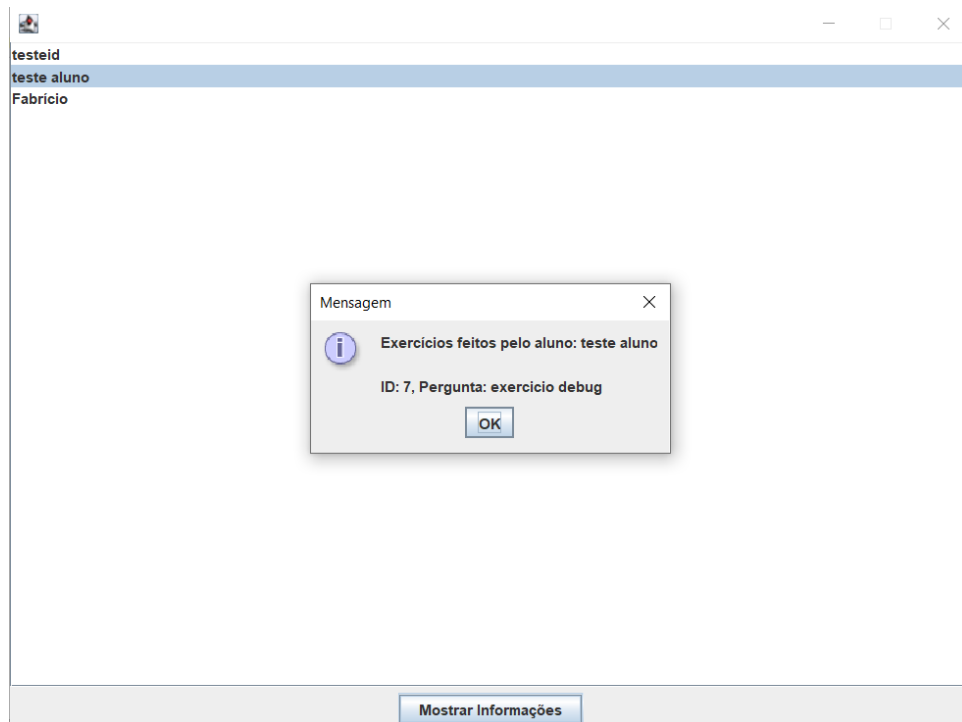


Figura 5: Tela de consulta de alunos

A tela principal dos alunos contém um menu onde é possível ver conteúdo teórico e visualizar o ranking, juntamente com o mais importante que é a seleção de exercícios e o botão para realizá-los.

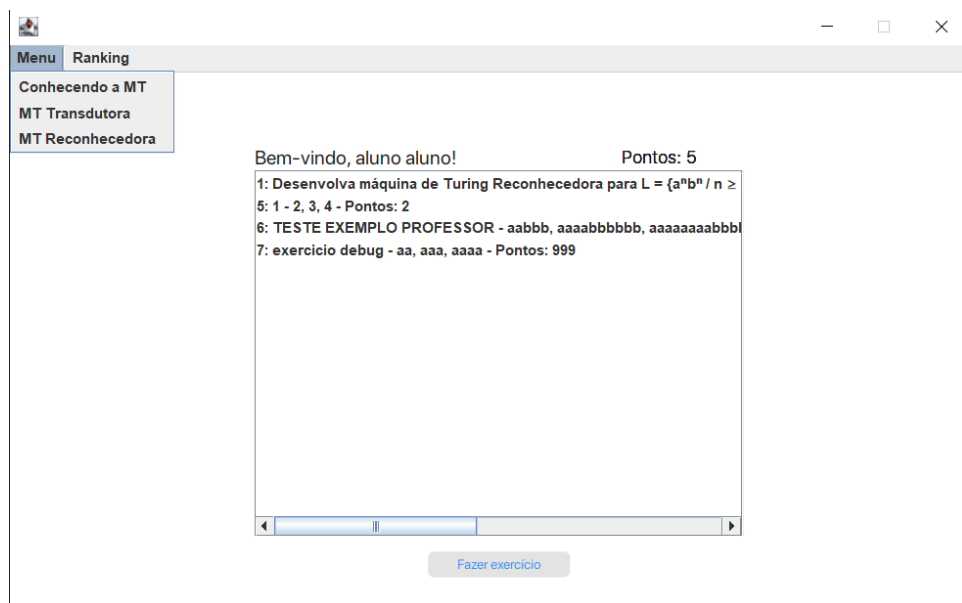


Figura 6: Tela principal dos alunos

Na tela após clicar em "fazer exercício" é possível visualizar as informações de maneira mais clara e efetuar a abertura do exercício na simulação da máquina.

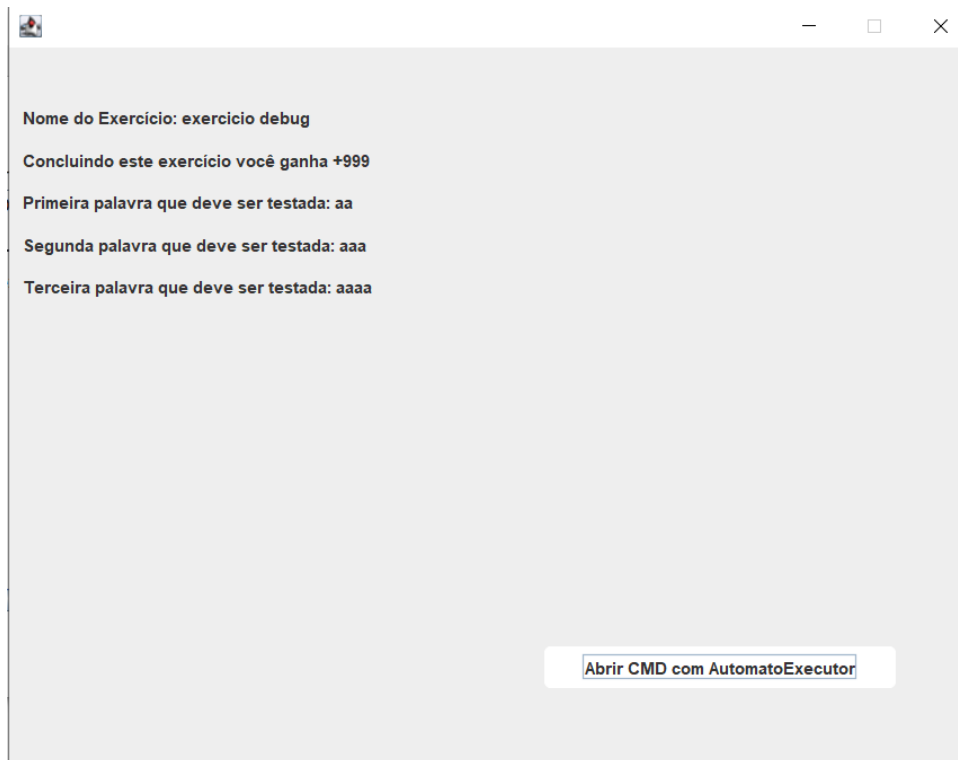


Figura 7.1: Tela do exercício

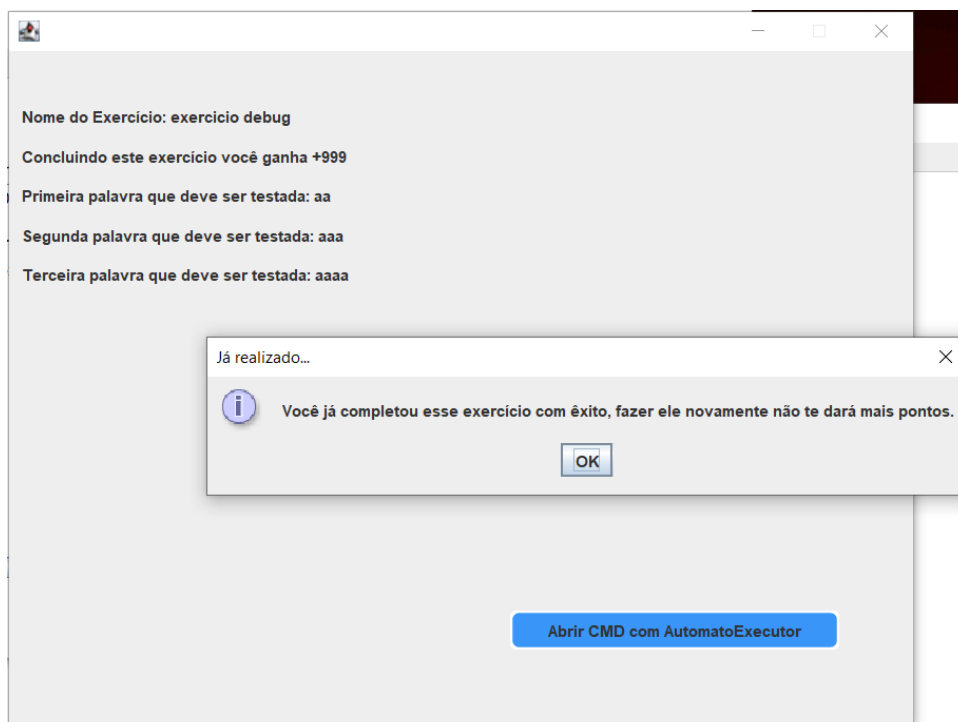


Figura 7.2: Tela do exercício com exercício já feito com êxito.

Tela do AutomatoExecutor (Simulação da MT compilada em .jar recebendo do banco de dados as informações no args como: pontuação a ser atribuída, usuário que irá realizar o exercício e palavras a serem testadas setadas previamente pelo professor).


```
C:\Windows\system32\cmd.exe - java -jar src/UI/verifyTuring.jar aa aaa aaaa 7 1
Conexão realizada com sucesso.
Testando as seguintes palavras:
aa
aaa
aaaa
Informe a quantidade de letras do alfabeto.
```

Figura 8.1: Simulador da MT recebendo argumentos

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
0
=====
Informe o estado futuro da transição: 1,4 (Insira "X" caso queira anular a transição).
1
Digite o alfabeto futuro da transição: 1,4
<
Digite a direção da transição: 1,4 (D para direita ou E para esquerda).
E
=====
Tabela de transição:
a      A      >      <
S1 S1,A,D S1,A,E S1,>,D S1,<,E
=====
Testando: aa
Palavra aceita!!
Fita final:
>AA<=====Testando: aaa
Palavra aceita!!
Fita final:
>AAA<=====Testando: aaaa
Palavra aceita!!
Fita final:
>AAAA<=====Exercício já realiza
do, seu saldo de pontos continua o mesmo.
```

Figura 8.2: Simulador da MT após o exercício ser concluído

Telas de informações teóricas do menu de aluno onde é possível copiar o texto.

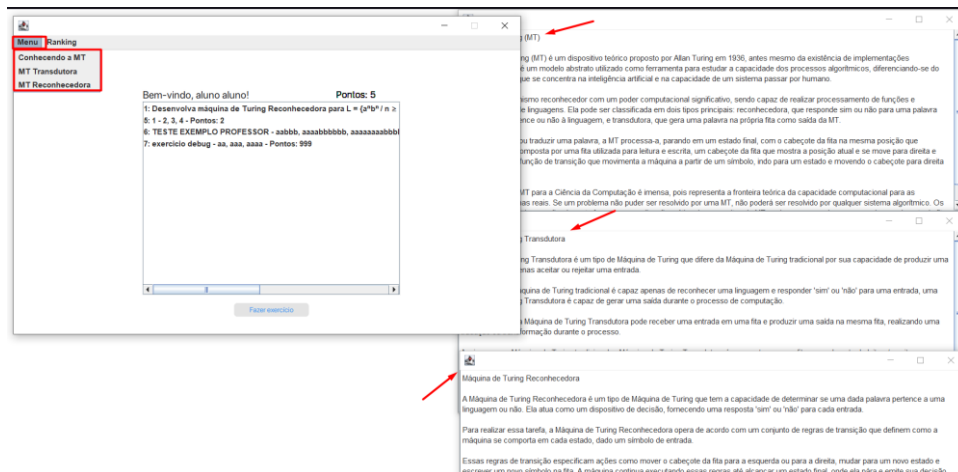


Figura 9: Todas telas de conhecimento teórico abertas

Ranking onde os alunos podem visualizar o desempenho geral.

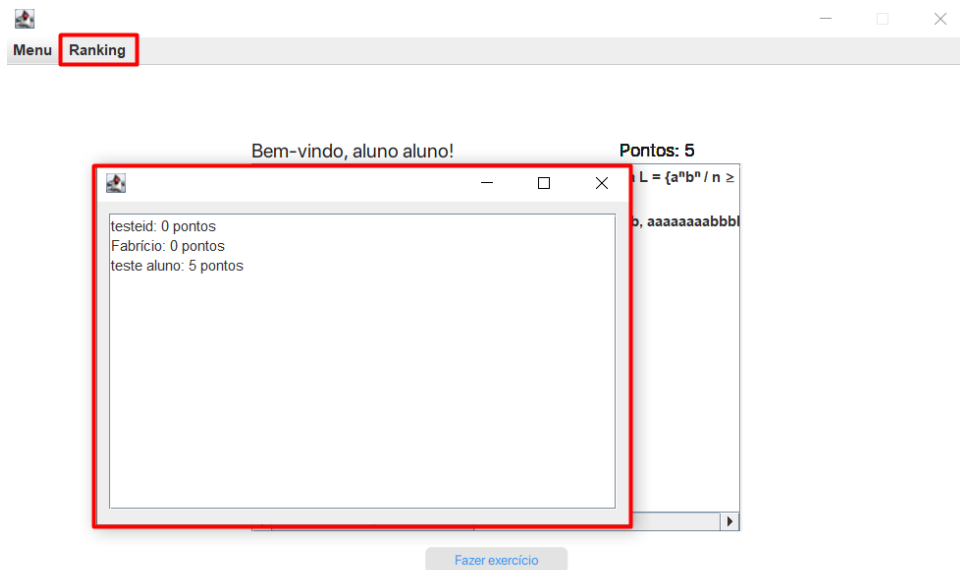


Figura 10: Tela do ranking

Conclusão

Com base nos objetivos delineados, este trabalho concluiu com sucesso o desenvolvimento de uma aplicação educacional centrada na máquina de Turing. Os objetivos traçados foram alcançados através da integração de tecnologias como Java Swing, PostgreSQL e um simulador de máquina de Turing. A aplicação criada visa promover a participação ativa dos alunos, proporcionando uma abordagem dinâmica e interativa no processo de aprendizagem. Além disso, a implementação de um sistema de pontuação visa motivar os alunos a se envolverem com os exercícios propostos, incentivando o aprimoramento contínuo de seus conhecimentos.

Este trabalho também buscou facilitar o trabalho dos professores, fornecendo ferramentas e recursos para criar, gerenciar e avaliar atividades de maneira eficiente. Além disso, ao promover uma compreensão mais profunda dos conceitos relacionados à máquina de Turing, a aplicação contribui para o desenvolvimento acadêmico dos alunos e para uma compreensão mais sólida dos fundamentos da computação.

A motivação para este projeto surgiu da necessidade de tornar acessível um conceito fundamental como a máquina de Turing, essencial para os estudantes de ciência da computação. A abordagem prática e didática adotada visa tornar os conceitos teóricos mais envolventes e facilitar a compreensão e a aplicação prática desses princípios. A integração do simulador de máquina de Turing ao sistema educacional proporcionou uma experiência de aprendizado mais realista e interativa, contribuindo para um maior interesse e engajamento dos alunos com os princípios abstratos da computação.

Em suma, este trabalho atingiu seus objetivos ao desenvolver uma aplicação educacional que integra tecnologias, motiva os alunos, facilita o trabalho dos professores e promove uma compreensão mais profunda dos conceitos relacionados à máquina de Turing no ambiente educacional.

Referências

Programação Dinâmica. Como instalar o Swing GUI Designer no Eclipse - Interfaces Gráficas (português). Disponível em:

https://youtu.be/tD_kHo_HAwM?si=GE2LweJ3Yy1rSvU5. Acesso em: 8 jan. 2024.

Instalação e Conexão com Banco de Dados PostgreSQL e Eclipse. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1Eo4loZLigSR0PKV85CCNE1aXjG8BO6V3/view>.

Acesso em: 26 dez. 2023.

Conteúdo dos slides de Linguagens Formais e Autômatos. Disponível em:

[https://github.com/GuilhermeNakahata/UNESPAR-](https://github.com/GuilhermeNakahata/UNESPAR-2023/tree/main/Linguagens%20Formais%20Automatos%20e%20Computabilidade/2%20Bimestre/Aulas)

[2023/tree/main/Linguagens%20Formais%20Automatos%20e%20Computabilidade/2%20Bimestre/Aulas](https://github.com/GuilhermeNakahata/UNESPAR-2023/tree/main/Linguagens%20Formais%20Automatos%20e%20Computabilidade/2%20Bimestre/Aulas). Acesso em: 8 jan. 2024.