UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

# DissertAI

Sistema inteligente de tutoria com avaliação formativa da construção da aprendizagem baseada em IA

**Rogério Fabiano Gonçalves**
**Tarcísio Fulgêncio Alves da Silva**

UPE UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO 60 Anos 1965·2025

# DissertAI

Sistema inteligente de tutoria com avaliação formativa da construção da aprendizagem baseada em IA

**Licenciado sob CC BY-NC 4.0©**
**Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional**
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

# DissertAI

O DissertAI é uma solução tecnológica educacional que utiliza inteligência artificial para implementar um ciclo completo de avaliação formativa por meio de questões dissertativas. A capacidade de escrita e de articulação de conhecimentos específicos são competências fundamentais para estudantes, porém o feedback individualizado e construtivo é frequentemente limitado devido às limitações do sistema educacional e do trabalho docente.

Sistemas automatizados de avaliação existentes geralmente oferecem feedback simplificado, sem orientações específicas para melhoria. O DissertAI inova ao preencher esta lacuna, implementando um ciclo de avaliação com feedback detalhado e personalizado. Ao oferecer análises comparativas entre tentativas, o sistema promove metacognição e aprendizagem iterativa.

A solução gera questões personalizadas com semente aleatória, para sempre modificar os enunciados, avalia respostas segundo métricas de qualidade da redação, conhecimento específico e objetividade, com devolutiva qualitativa sobre potencialidades e fragilidades avaliadas. Implementa um processo de teste-reteste e oferece uma análise comparativa que evidencia o progresso do aprendiz.

A motivação para a aplicação desta solução está na necessidade urgente de ferramentas que auxiliem professores a fornecer um processo avaliativo qualificado e personalizado em escala, com possibilidades de utilização no ensino presencial ou a distância, onde o contato direto professor-aluno é limitado.

# Hospedagem e licença do DissertAI

O DissertAI encontra-se implementado no ambiente Hugging Face, ecossistema referencial para aplicações de código aberto em inteligência artificial e aprendizado de máquina. Esta plataforma proporciona uma infraestrutura robusta e escalonável que viabiliza:

- Disponibilidade ininterrupta da ferramenta por meio do ambiente Spaces, garantindo acesso contínuo aos usuários.
- Processamento de alta performance e baixa latência mediante integração com modelos de linguagem estado-da-arte.
- Capacidade de escalonamento dinâmico para atendimento simultâneo a múltiplos usuários.
- Arquitetura simplificada para integração com APIs avançadas de modelos de linguagem de grande escala.

A ferramenta está publicamente disponibilizada no repositório Hugging Face Spaces (https://huggingface.co/spaces/upe-petrolina/DissertAI), permitindo amplo acesso à comunidade acadêmica, incluindo docentes, discentes e pesquisadores interessados na utilização ou estudo da tecnologia. Temporariamente, devido a restrições orçamentárias para financiamento de APIs comerciais, o acesso está protegido por autenticação via credenciais.

O projeto adota a licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0), refletindo o compromisso institucional com a democratização do conhecimento e acessibilidade educacional, enquanto preserva direitos específicos sobre a propriedade intelectual desenvolvida.

Diretrizes de utilização conforme a CC BY-NC 4.0:

- Uso educacional e pesquisa: Liberdade para usar o DissertAI para fins educacionais e de pesquisa.
- Restrição comercial: Vedação expressa à utilização com finalidade lucrativa ou comercial sem autorização específica dos desenvolvedores.
- Compartilhamento permitido: O código e os materiais podem ser compartilhados, copiados e redistribuídos em qualquer meio ou formato.
- Adaptações permitidas: Educadores e desenvolvedores podem remixar, transformar e adaptar o sistema para suas necessidades específicas.
- Atribuição obrigatória: Obrigatoriedade de atribuição de autoria original, referenciação à licença matriz e documentação transparente de quaisquer modificações implementadas.

Como citar e contribuir:

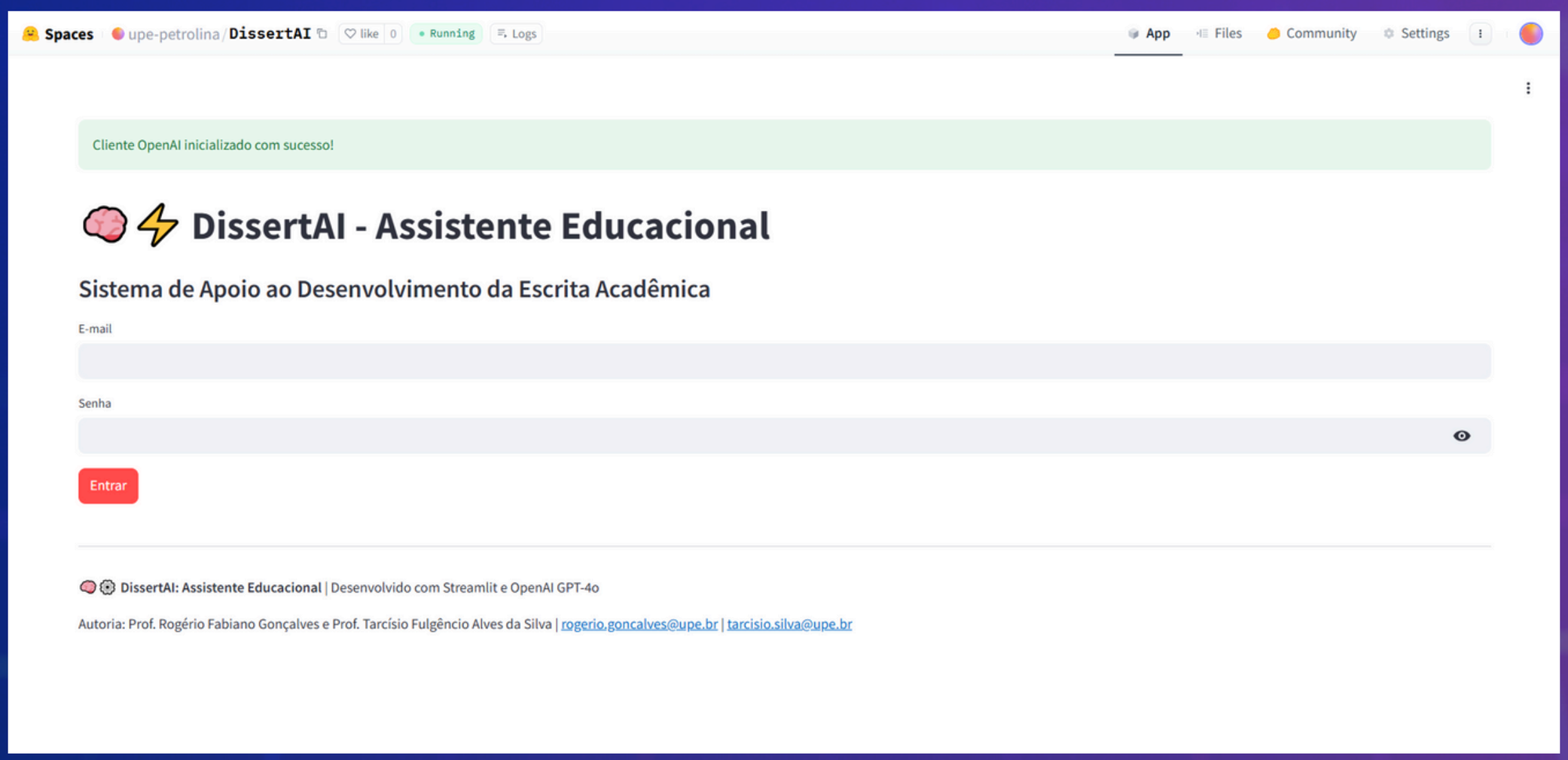
Para utilização institucional ou incorporação em projetos de pesquisa, recomenda-se citação formal conforme especificações da licença CC BY-NC 4.0. A evolução contínua da ferramenta é estimulada por meio de contribuições técnicas da comunidade, que podem ser formalizadas mediante *pull requests* no repositório oficial do projeto.

Para mais informações sobre esta licença, visite:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Contato dos Autores:
Prof. Dr. Rogério Fabiano Gonçalves – rogerio.goncalves@upe.br
Prof. Dr. Tarcísio Fulgêncio Alves da Silva – tarcisio.silva@upe.br

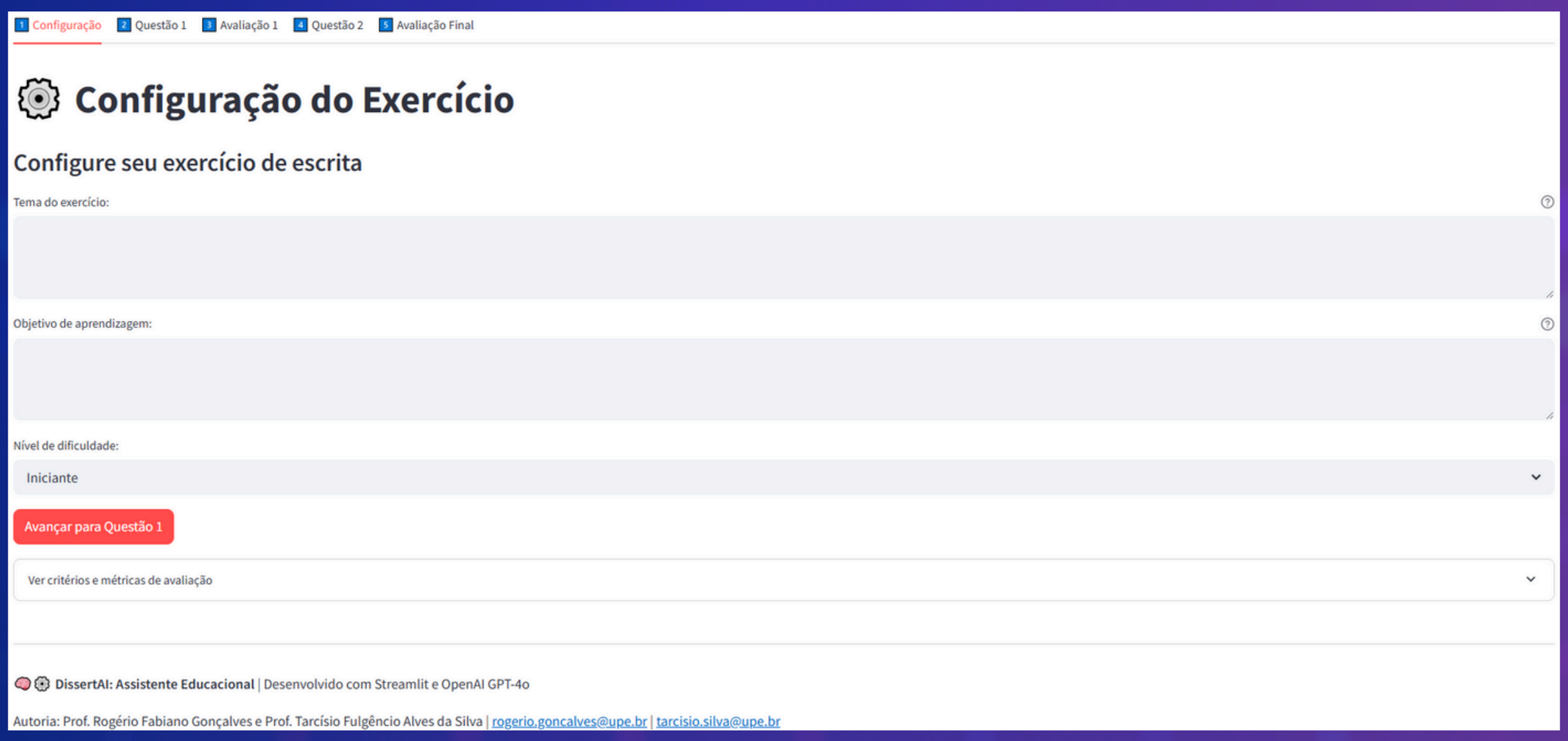
# Interface do DissertAI

## 1. Tela de login




Interface minimalista e intuitiva que permite ao estudante autenticar-se por meio de seu endereço eletrônico institucional e da credencial de acesso fornecida pelo docente responsável ou pesquisador coordenador.

# 2. Tela de Configuração




Oferece recursos de personalização abrangentes para configuração precisa da sessão avaliativa, permitindo a especificação de:

- Domínio temático do exercício (Ex: Redes de Atenção à Saúde, Sobrepeso e Obesidade, Prática Baseada em Evidência entre outros.).
- Objetivos de aprendizagem (Ex: Diferenciar os principais conceitos; Apresentar aplicação prática da teoria; Fornecer estudo de caso contextualizado etc.).
- Gradação do nível de complexidade - estratificado em três patamares progressivos (Iniciante, Intermediário e Avançado), adequando-se ao estágio formativo do discente
-

A interface incorpora um painel expansível que detalha os critérios avaliativos (ver imagem na página seguinte).

# Critérios de avaliação:

Ver critérios e métricas de avaliação

## Blocos de Avaliação

**Bloco 1: Avaliação Qualitativa (2,00 pontos)**

**Qualidade da Redação (1,00 ponto)**

- Gramática e ortografia: 0.2 pontos
- Clareza e coesão textual: 0.2 pontos
- Concisão e objetividade: 0.2 pontos
- Vocabulário e linguagem: 0.2 pontos
- Aderência às instruções da questão: 0.2 pontos

**Conhecimento Específico (1,00 ponto)**

- Conteúdo e compreensão do tema: 0.25 pontos
- Uso apropriado de termos técnicos da área: 0.25 pontos
- Capacidade de análise e reflexão crítica: 0.25 pontos
- Fornece exemplos adequados e/ou argumentação consistente: 0.25 pontos

**Bloco 2: Métricas de Objetividade Textual**

- **Densidade de Informação**: Estimativa de informações relevantes dividido pelo total de palavras. Valor entre 0 e 1.

*Interpretação*: > 0.7: Densidade excepcional; 0.5-0.7: Boa densidade; 0.3-0.5: Densidade moderada; < 0.3: Baixa densidade

- **Razão de Palavras Irrelevantes**: Percentual de palavras de enchimento, repetitivas ou não informativas.

*Interpretação*: < 10%: Excelente precisão; 10-20%: Boa precisão; 20-30%: Precisão moderada; > 30%: Alta presença de palavras irrelevantes

- **Estrutura Frasal**: Média de palavras por frase e percentual de frases curtas.

*Interpretação*: Média < 12: Frases curtas e diretas; 12-20: Frases de comprimento moderado; > 20: Frases longas

- **Índice de Clareza**: Índice de legibilidade baseado na complexidade vocabular e sintática. Escala de 0-100.

*Interpretação*: > 80: Muito clara; 60-80: Clara; 40-60: Moderadamente clara; < 40: Texto complexo

- **Razão de Verbos Ativos**: Porcentagem estimada de verbos em voz ativa vs. voz passiva.

*Interpretação*: > 90%: Excelente uso de voz ativa; 70-90%: Bom uso de voz ativa; 50-70%: Uso moderado; < 50%: Predomínio de voz passiva

- **Alinhamento com Tópicos Relevantes**: Porcentagem de alinhamento do texto com os tópicos esperados na questão.

*Interpretação*: > 90%: Alinhamento excepcional; 70-90%: Bom alinhamento; 50-70%: Alinhamento moderado; < 50%: Baixo alinhamento

- **Taxa de Repetição**: Percentual de palavras repetidas (exceto conectivos comuns).

*Interpretação*: < 5%: Excelente variedade; 5-10%: Boa variedade; 10-15%: Repetição moderada; > 15%: Alta repetição

- **Diversidade Lexical**: Índice Type-Token Ratio (palavras únicas / total de palavras).

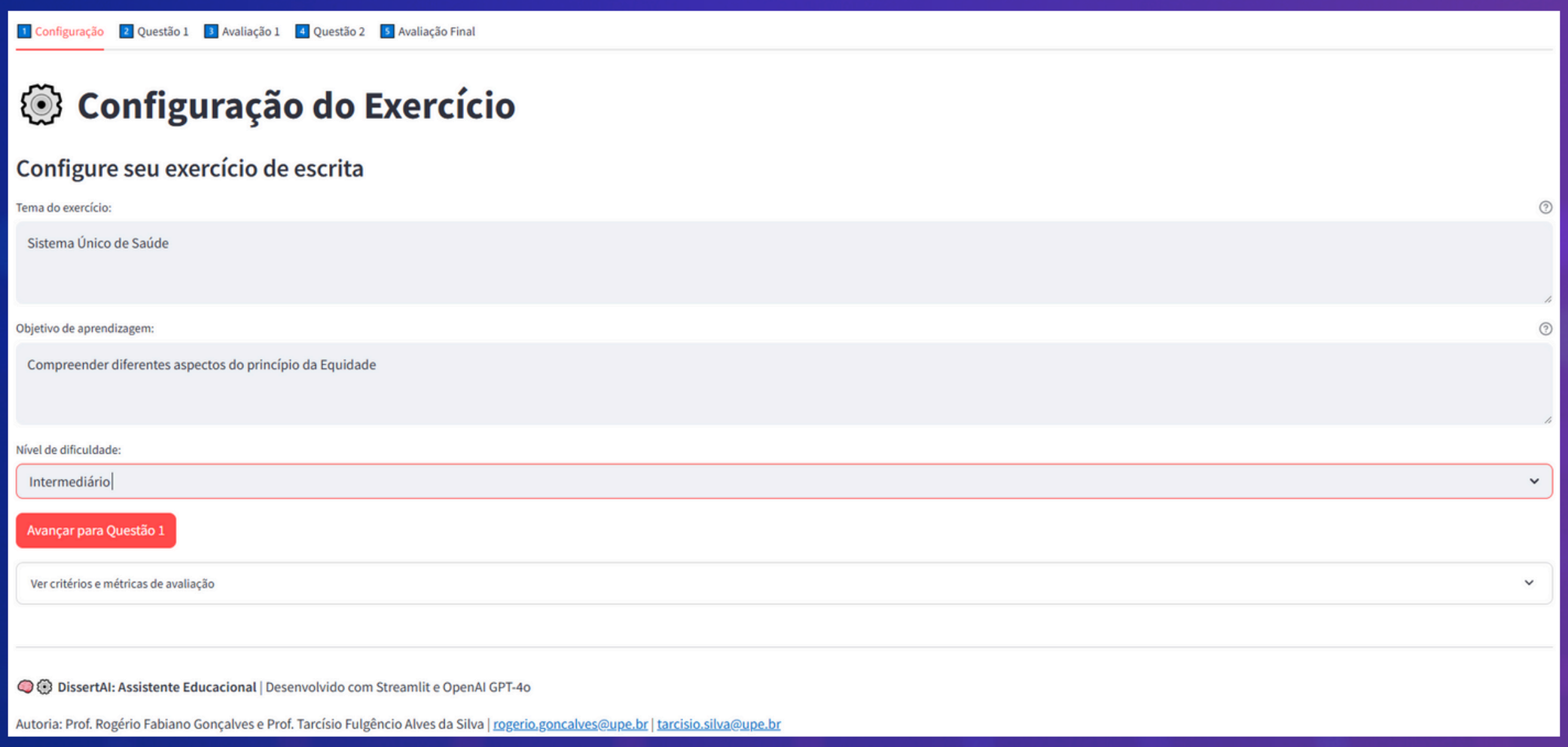
*Interpretação*: > 50%: Alta diversidade lexical; 30-50%: Diversidade moderada; < 30%: Vocabulário limitado

---

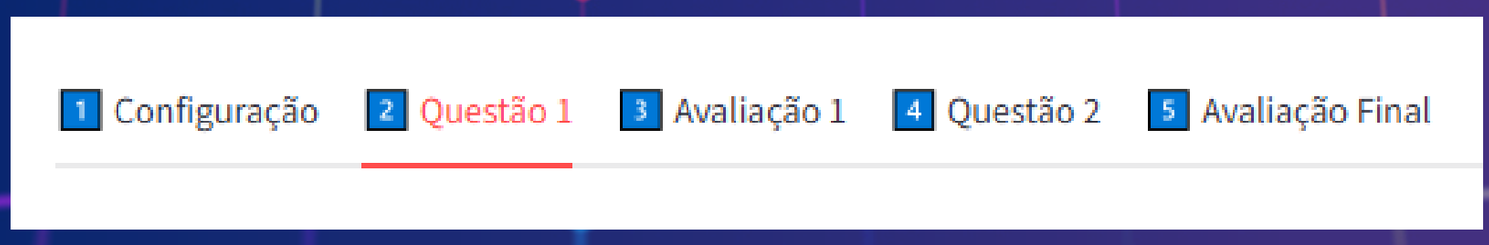
**DissertAI: Assistente Educacional** | Desenvolvido com Streamlit e OpenAI GPT-4o

Autoria: Prof. Rogério Fabiano Gonçalves e Prof. Tarcísio Fulgêncio Alves da Silva | rogerio.goncalves@upe.br | tarcisio.silva@upe.br

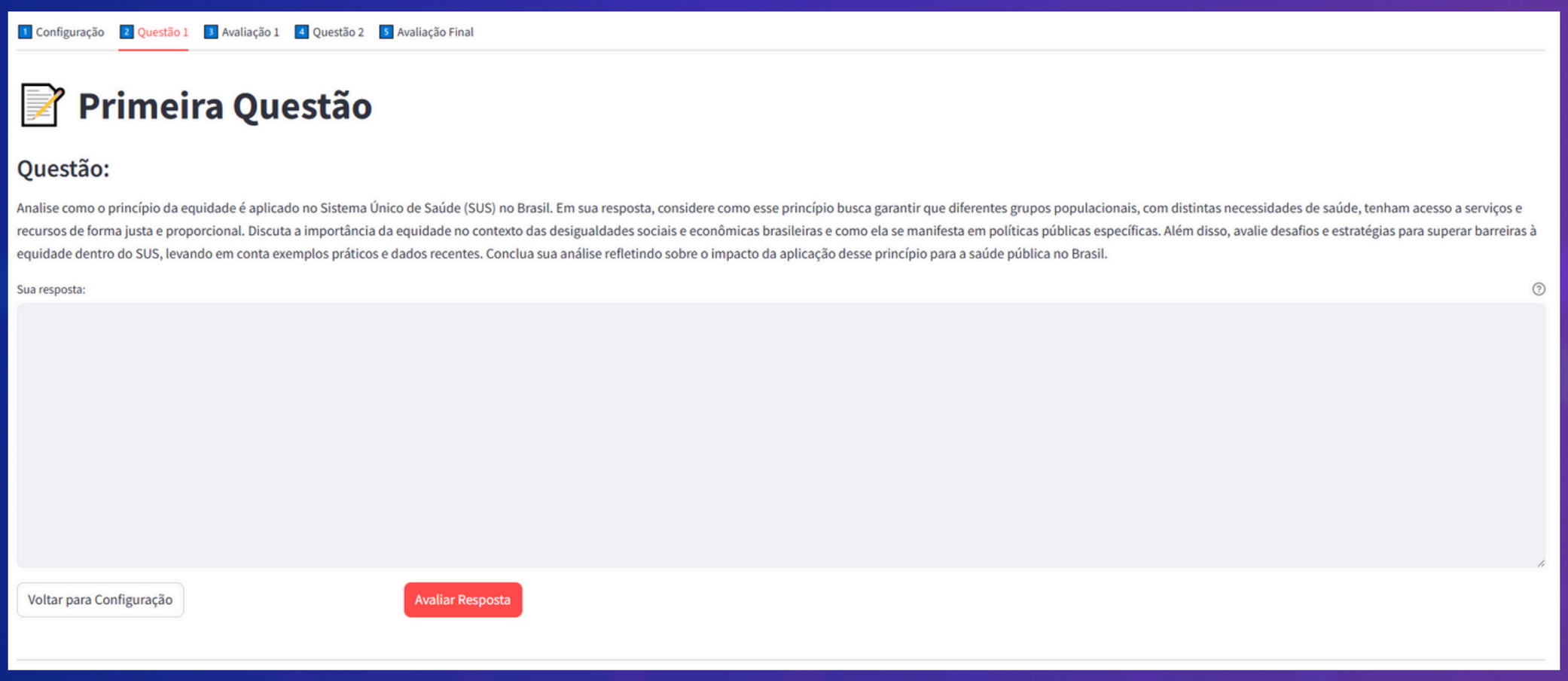
# Gerando a primeira questão:




Após o preenchimento dos parâmetros solicitados, o estudante deve acionar duas vezes o comando "Avançar para Questão" para confirmar e processar as configurações estabelecidas. Na sequência, deve-se clicar no link da Aba 2, exibida na margem superior da interface, que disponibiliza a primeira questão avaliativa do ciclo personalizado.



# 3. Tela de apresentação da primeira questão




O ambiente apresenta a questão dissertativa elaborada pelo sistema de inteligência artificial, criteriosamente formulada conforme os parâmetros pedagógicos previamente estabelecidos. A interface estrutura-se com os seguintes elementos:

- Enunciado da questão, com delimitação clara do escopo avaliativo.
- Diretrizes metodológicas para elaboração da resposta, incluindo recomendações estruturais e conceituais.
- Campo textual expansível para composição da resposta discursiva, programado com requisito mínimo de 50 palavras para garantir desenvolvimento argumentativo adequado.
- Componente de submissão para processamento e análise qualitativa automatizada da produção textual.
- Mecanismo de retorno ao módulo de configuração, permitindo recalibragem dos parâmetros geradores caso necessário.

# 3. Tela de apresentação da primeira questão

O discente desenvolve sua argumentação no espaço designado, observando o requisito estabelecido de extensão textual. O mecanismo incorpora verificação automática que identifica submissões insuficientes – aquelas com menos de 50 palavras – emitindo notificação orientativa e bloqueando o processamento avaliativo até que o parâmetro quantitativo mínimo seja satisfeito.

Para obter o retorno analítico, faz-se necessário acionar duplamente o comando "Avaliar Resposta", procedimento que habilita o acesso à terceira seção da interface (Aba 3 - "Avaliação 1"), onde se encontra disponibilizado o diagnóstico completo do desempenho.

# 4. Tela de avaliação da primeira questão

1 Configuração 2 Questão 1 3 Avaliação 1 4 Questão 2 5 Avaliação Final

## 🔍 Avaliação da Primeira Resposta

Qualidade da Redação

0.84/1.00

Conhecimento Específico

0.70/1.00

Avaliação Detalhada

### Qualidade da Redação

| | Critério | Pontuação | Percentual |
|---|---|---|---|
| 0 | Gramática e ortografia | 0.18/0.20 | 90% |
| 1 | Clareza e coesão textual | 0.18/0.20 | 90% |
| 2 | Concisão e objetividade | 0.18/0.20 | 90% |
| 3 | Vocabulário e linguagem | 0.15/0.20 | 75% |
| 4 | Aderência às instruções da questão | 0.15/0.20 | 75% |

### Conhecimento Específico

| | Critério | Pontuação | Percentual |
|---|---|---|---|
| 0 | Conteúdo e compreensão do tema | 0.20/0.25 | 80% |
| 1 | Uso apropriado de termos técnicos da área | 0.15/0.25 | 60% |
| 2 | Capacidade de análise e reflexão crítica | 0.15/0.25 | 60% |
| 3 | Fornece exemplos adequados e/ou argumentação consistente | 0.20/0.25 | 80% |

Métricas de Objetividade Textual

### Métricas de Objetividade

Densidade de Informação

0.65

↑ Boa densidade de informação, mas poderia ser mais aprof…

Palavras Irrelevantes

10.0%

↑ Poucas palavras irrelevantes, mantendo a objetividade.

Índice de Clareza

75.0/100

↑ Boa clareza, mas pode melhorar com uma linguagem mais…

Estrutura Frasal

14.0 palavras/frase

↑ Frases de comprimento adequado, facilitando a leitura.

Taxa de Repetição

15.0%

↑ Repetição moderada, mas poderia ser reduzida.

Verbos Ativos

60.0%

↑ Uso razoável de verbos ativos, mas poderia ser mais dinâ…

Diversidade Lexical

55.0%

↑ Diversidade lexical adequada, mas pode ser ampliada.

Alinhamento com Tópicos

70.0%

↑ Alinhamento adequado com os tópicos, mas faltam detalh…

### Feedback Qualitativo

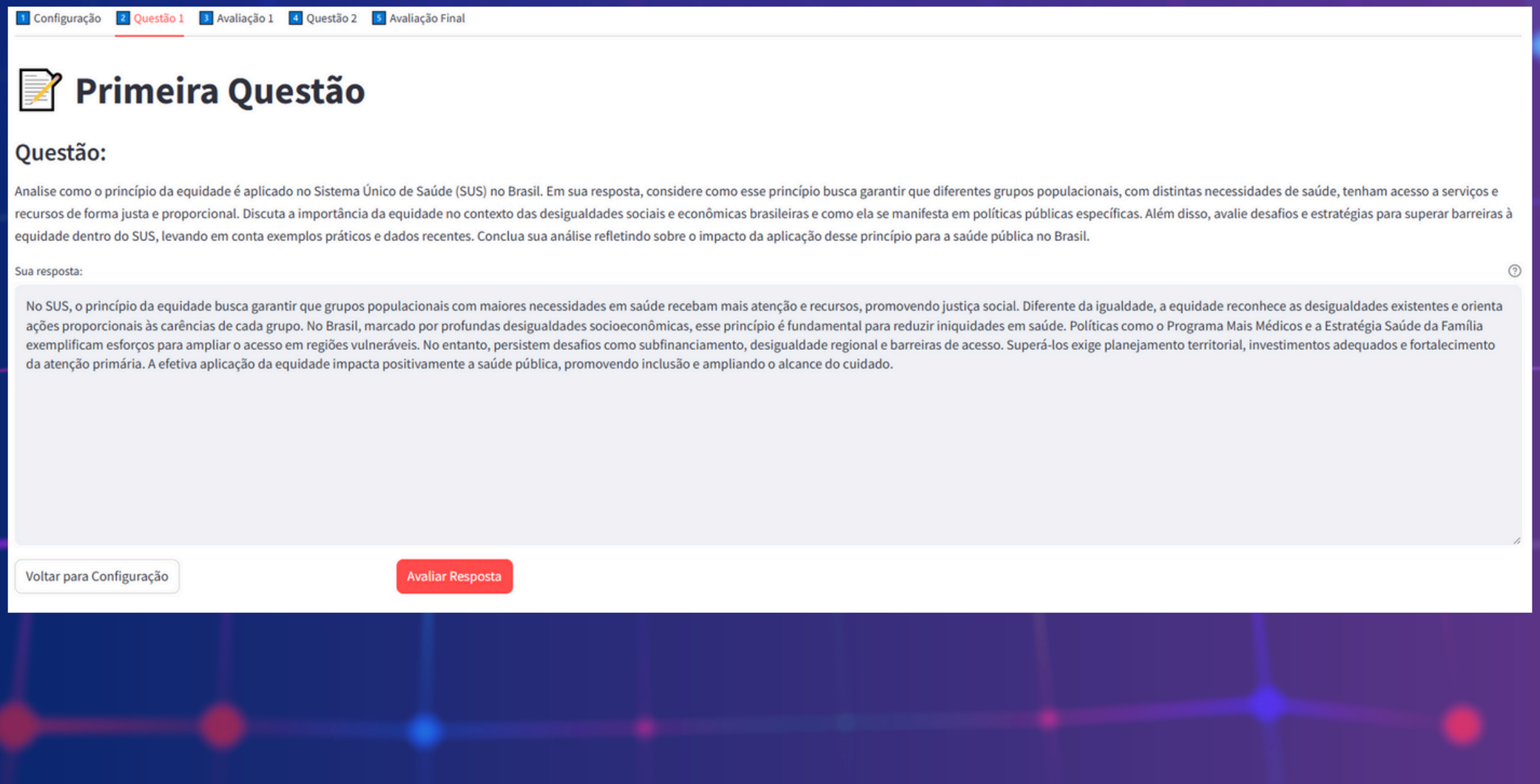
A resposta do aluno demonstra uma compreensão básica do princípio da equidade no SUS, destacando a necessidade de atender mais aqueles que estão em situações mais vulneráveis. No entanto, a análise poderia ser mais aprofundada, especialmente em termos de políticas públicas específicas e desafios enfrentados. A linguagem utilizada é simples, o que contribui para a clareza, mas a formalidade e o uso de termos técnicos poderiam ser melhorados para um nível intermediário. A argumentação é consistente, mas carece de dados recentes e exemplos mais detalhados.

Voltar para Primeira Questão

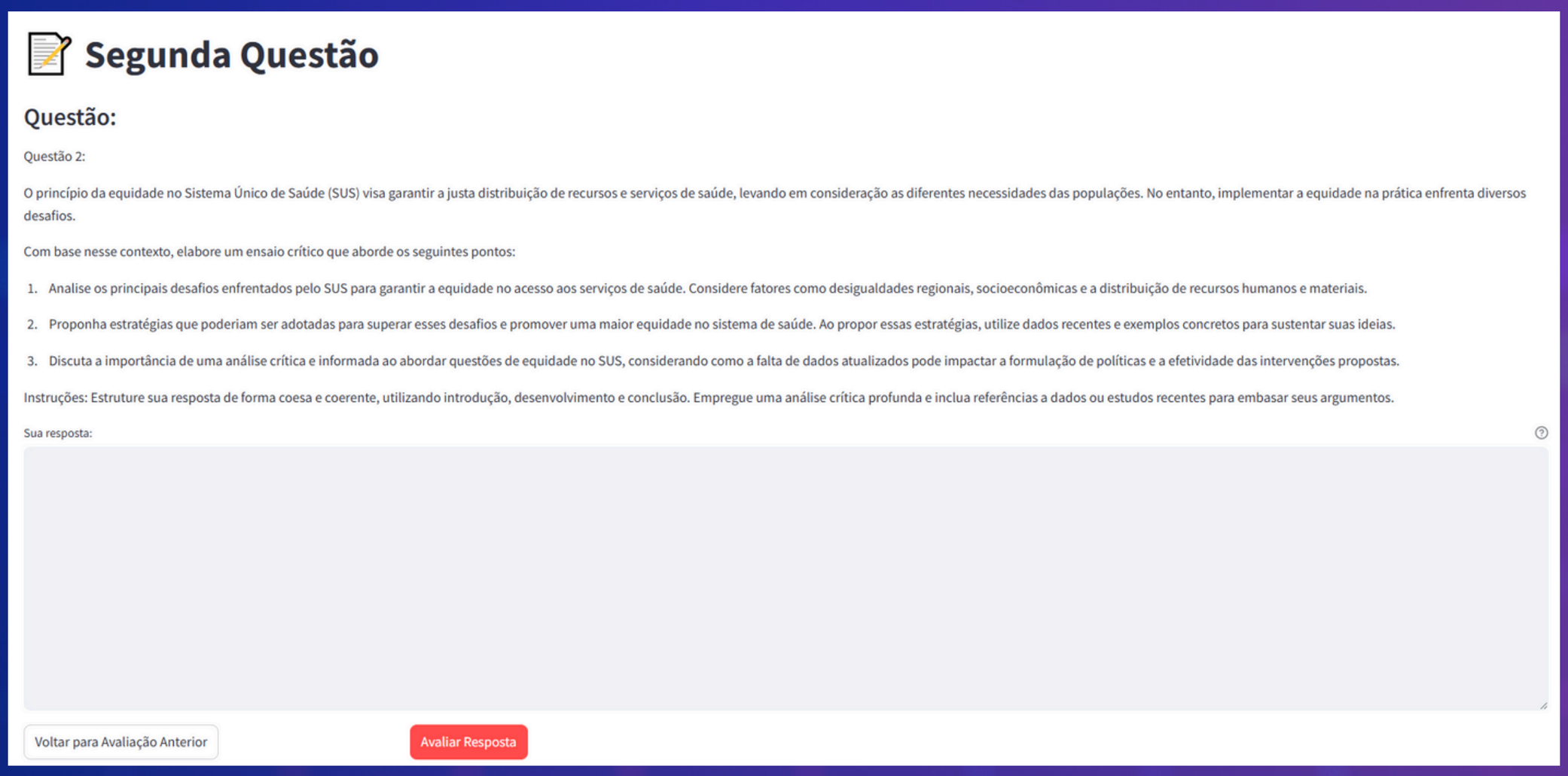
Avançar para Segunda Questão

O diagnóstico apresentado integra múltiplas dimensões avaliativas, combinando indicadores quantificáveis com análise qualitativa da produção textual. Adicionalmente, oferece uma síntese contendo recomendações estratégicas para desenvolvimento e refinamento das competências demonstradas pelo discente.

Após o feedback analítico, o usuário dispõe de duas opções de navegação: pode acionar duplamente o comando "Avançar para Segunda Questão", prosseguindo para novo desafio avaliativo, ou, alternativamente, selecionar "Voltar para Primeira Questão" com duplo acionamento, permitindo reformulação da resposta anterior com base nas orientações recebidas, conforme ilustrado na documentação visual apresentada.



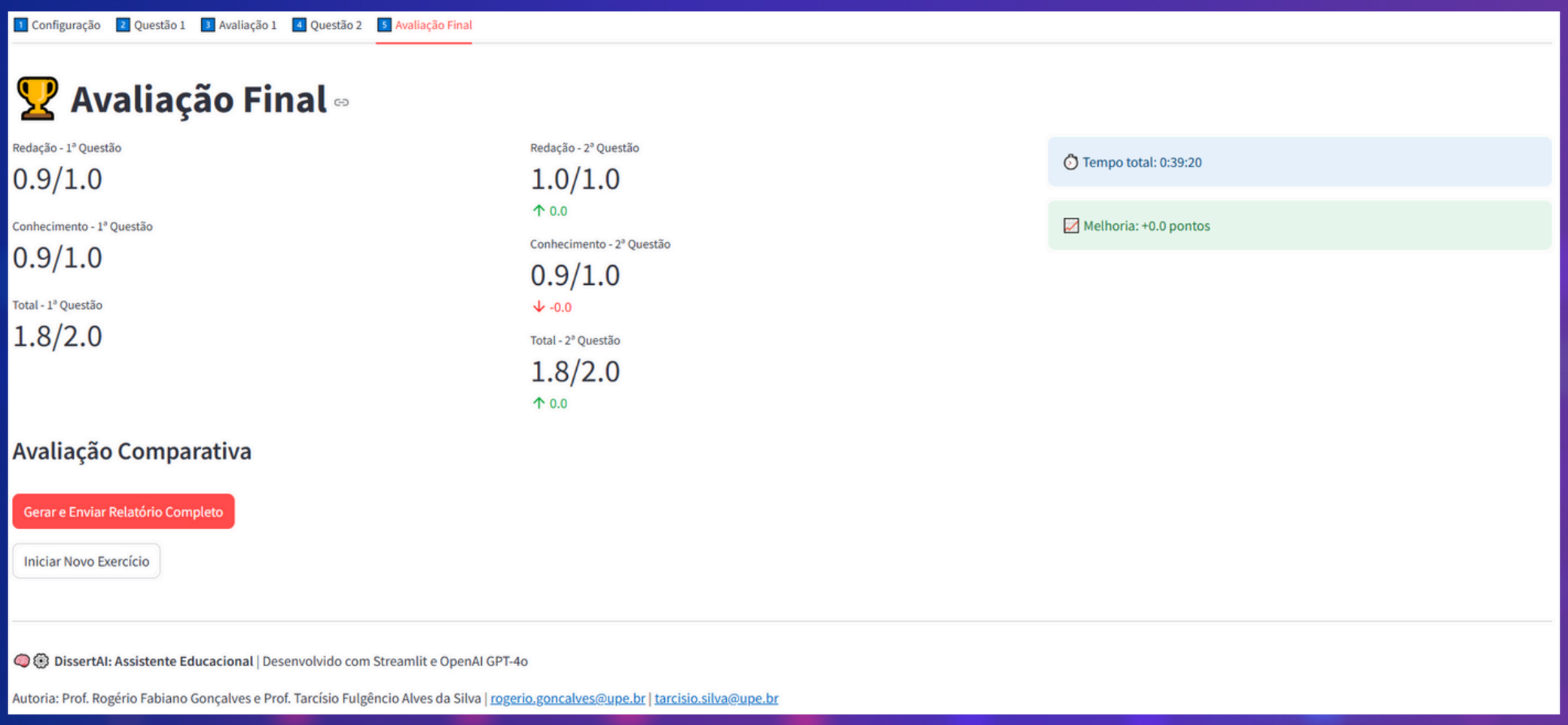
# 5. Tela de apresentação da segunda questão




A segunda proposta dissertativa apresenta progressão deliberada de complexidade, mantendo correlação temática com o exercício anterior, porém direcionando o foco analítico precisamente para as áreas de fragilidade conceitual ou argumentativa identificadas na resposta precedente. Este mecanismo implementa o princípio da construção do conhecimento, onde lacunas específicas orientam a sequência pedagógica subsequente. Para submeter sua elaboração textual, o estudante deve acionar duplamente o comando "Avaliar Resposta".

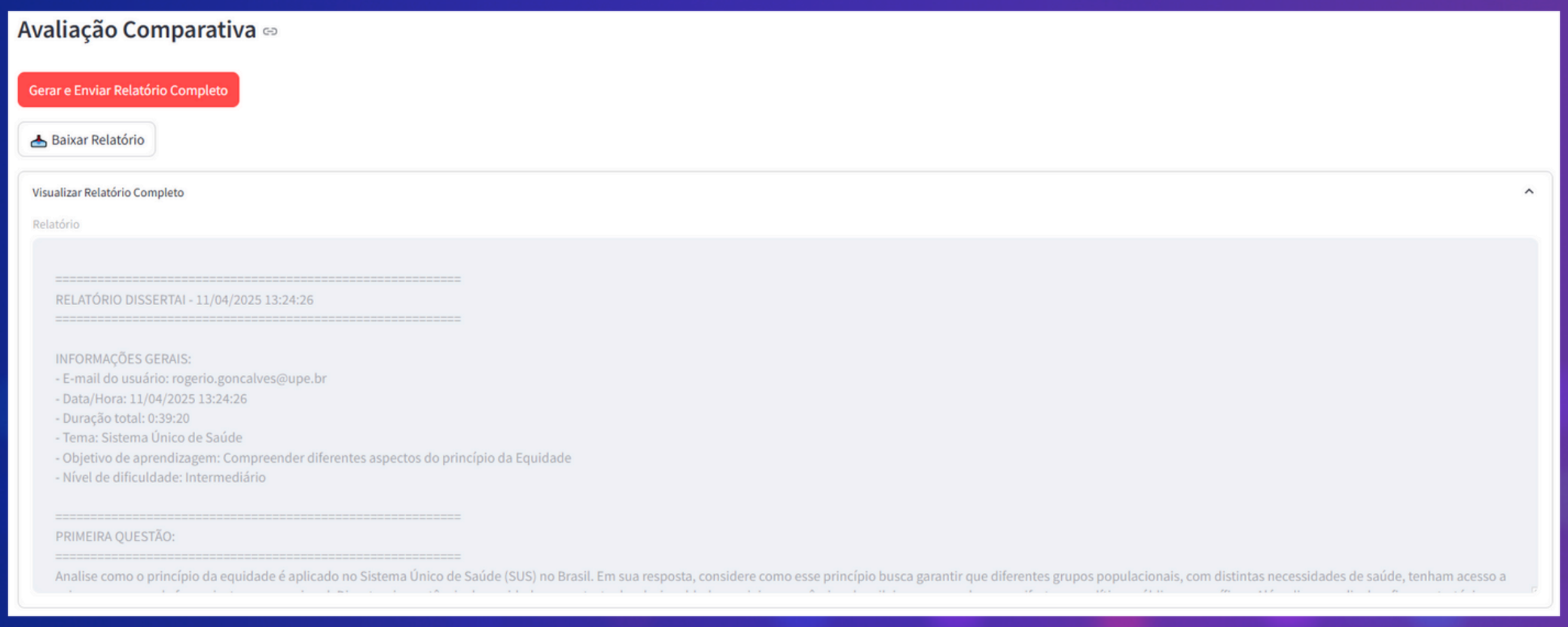
Aspecto particularmente significativo da plataforma é a decomposição estruturada da questão em componentes estratégicos fundamentais, oferecendo um arcabouço metodológico que orienta o percurso argumentativo do discente. Esta abordagem segmentada proporciona direcionamento metacognitivo, estabelecendo parâmetros claros para a construção de uma resposta conceitualmente robusta e estruturalmente coerente.

# 6. Tela de avaliação comparativa




A plataforma culmina com a apresentação de uma síntese avaliativa integrada, estruturada em formato comparativo que juxtapõe os desempenhos obtidos em ambas as questões. Esta visualização consolidada quantifica o progresso em cada dimensão específica analisada, complementada por métricas de eficiência temporal que registram o intervalo total dedicado à resolução das atividades propostas.

Para acesso à análise pormenorizada dos componentes avaliativos da segunda questão, o sistema disponibiliza funcionalidade específica por meio do comando "Gerar e Enviar Relatório Completo", que produz documentação analítica abrangente com diagnóstico detalhado do percurso formativo desenvolvido.




O documento diagnóstico integral pode ser acessado por meio de duas modalidades complementares: visualização direta na interface via painel expansível (identificado pelo elemento cromático cinza na ilustração referenciada), bem como exportação para arquivo no formato texto (TXT), possibilitando ao discente preservar seu histórico de desempenho para posterior consulta e reflexão (ver imagem subsequente).

Simultaneamente, o sistema executa protocolo automatizado de backup, transmitindo cópia do relatório para repositório específico na plataforma Google Drive vinculado à credencial do pesquisador responsável, garantindo preservação institucional dos dados para análises pedagógicas longitudinais. Na documentação subsequente, apresenta-se exemplificação integral de relatório conclusivo, ilustrando o produto final do ciclo avaliativo implementado pela plataforma.

```
============================================================
RELATÓRIO DISSERTAI - 11/04/2025 13:24:26
============================================================

INFORMAÇÕES GERAIS:
- E-mail do usuário: rogerio.goncalves@upe.br
- Data/Hora: 11/04/2025 13:24:26
- Duração total: 0:39:20
- Tema: Sistema Único de Saúde
- Objetivo de aprendizagem: Compreender diferentes aspectos do princípio da Equidade
- Nível de dificuldade: Intermediário

============================================================
PRIMEIRA QUESTÃO:
============================================================
Analise como o princípio da equidade é aplicado no Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil. Em sua resposta, considere como esse princípio busca gar

------------------------------------------------------------
RESPOSTA DO USUÁRIO:
------------------------------------------------------------
No SUS, o princípio da equidade busca garantir que grupos populacionais com maiores necessidades em saúde recebam mais atenção e recursos, promoven

------------------------------------------------------------
AVALIAÇÃO DA PRIMEIRA RESPOSTA:
------------------------------------------------------------

1. QUALIDADE DA REDAÇÃO (Total: 0.9/1.0)

 - Gramática e ortografia: 0.2/0.2
 - Clareza e coesão textual: 0.2/0.2
 - Concisão e objetividade: 0.2/0.2
 - Vocabulário e linguagem: 0.2/0.2
 - Aderência às instruções da questão: 0.2/0.2

2. CONHECIMENTO ESPECÍFICO (Total: 0.9/1.0)
 - Conteúdo e compreensão do tema: 0.2/0.2
 - Uso apropriado de termos técnicos da área: 0.2/0.2
 - Capacidade de análise e reflexão crítica: 0.2/0.2
 - Fornece exemplos adequados e/ou argumentação consistente: 0.2/0.2

3. MÉTRICAS DE OBJETIVIDADE TEXTUAL
   - Densidade de Informação: 0.85 (Alta densidade de informação)
   - Razão de Palavras Irrelevantes: 5.0% (Baixa quantidade de palavras irrelevantes)
   - Estrutura Frasal: 22.0 palavras/frase (Frases de comprimento adequado)
   - Índice de Clareza: 85.0/100 (Texto claro e compreensível)
   - Razão de Verbos Ativos: 70.0% (Boa utilização de verbos ativos)
   - Alinhamento com Tópicos: 90.0% (Alinhamento excelente com os tópicos relevantes)
   - Taxa de Repetição: 10.0% (Baixa repetição de termos)
   - Diversidade Lexical: 80.0% (Boa diversidade lexical)


4. COMENTÁRIO QUALITATIVO DA PRIMEIRA RESPOSTA:
A resposta do aluno é bem estruturada, com um uso adequado da gramática e ortografia. O texto é claro e coeso, apresentando uma boa concisão e objetivi

    ============================================================
    SEGUNDA QUESTÃO:
    ============================================================
    Questão 2:

O princípio da equidade no Sistema Único de Saúde (SUS) visa garantir a justa distribuição de recursos e serviços de saúde, levando em consideração as

Com base nesse contexto, elabore um ensaio crítico que aborde os seguintes pontos:

1. Analise os principais desafios enfrentados pelo SUS para garantir a equidade no acesso aos serviços de saúde. Considere fatores como desigualdades r

2. Proponha estratégias que poderiam ser adotadas para superar esses desafios e promover uma maior equidade no sistema de saúde. Ao propor essas estrat

3. Discuta a importância de uma análise crítica e informada ao abordar questões de equidade no SUS, considerando como a falta de dados atualizados pode

Instruções: Estruture sua resposta de forma coesa e coerente, utilizando introdução, desenvolvimento e conclusão. Empregue uma análise crítica profunda

    ------------------------------------------------------------
    RESPOSTA DO USUÁRIO:
    ------------------------------------------------------------
    A equidade no SUS busca distribuir recursos de forma justa, considerando as diferentes necessidades populacionais. No entanto, desafios persistem,

    ------------------------------------------------------------
    AVALIAÇÃO DA SEGUNDA RESPOSTA:
    ------------------------------------------------------------

    1. QUALIDADE DA REDAÇÃO (Total: 1.0/1.0)

 - Gramática e ortografia: 0.2/0.2
 - Clareza e coesão textual: 0.2/0.2
 - Concisão e objetividade: 0.2/0.2
 - Vocabulário e linguagem: 0.2/0.2
 - Aderência às instruções da questão: 0.2/0.2

2. CONHECIMENTO ESPECÍFICO (Total: 0.9/1.0)
 - Conteúdo e compreensão do tema: 0.2/0.2
 - Uso apropriado de termos técnicos da área: 0.2/0.2
 - Capacidade de análise e reflexão crítica: 0.2/0.2
 - Fornece exemplos adequados e/ou argumentação consistente: 0.2/0.2

3. MÉTRICAS DE OBJETIVIDADE TEXTUAL
   - Densidade de Informação: 0.85 (Alta densidade de informação relevante)
   - Razão de Palavras Irrelevantes: 5.0% (Baixo percentual de palavras irrelevantes)
   - Estrutura Frasal: 16.0 palavras/frase (Estrutura frasal adequada)
   - Índice de Clareza: 92.0/100 (Texto muito claro)
   - Razão de Verbos Ativos: 60.0% (Bom uso de verbos ativos)
   - Alinhamento com Tópicos: 95.0% (Excelente alinhamento com os tópicos)
   - Taxa de Repetição: 8.0% (Baixa repetição de palavras)
   - Diversidade Lexical: 70.0% (Boa diversidade lexical)


4. COMENTÁRIO QUALITATIVO DA SEGUNDA RESPOSTA:
A resposta do aluno é clara e bem estruturada, abordando os principais desafios da equidade no SUS de maneira objetiva e coerente. O uso de dados, como
    ============================================================
    AVALIAÇÃO FINAL COMPARATIVA:
    ============================================================

    ============================================================
    PROGRESSO DO ALUNO:
    ============================================================
    - Pontuação Primeira Resposta: 1.8/2.0
    - Pontuação Segunda Resposta: 1.8/2.0
    - Diferença: 0.0

    Relatório gerado automaticamente pelo DissertAI
    Universidade de Pernambuco - UPE
    11/04/2025 13:24:26
```

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

# DissertAI

Rogério Fabiano Gonçalves
Tarcísio Fulgêncio Alves da Silva