

Inteligência Artificial Híbrida

Sistema Acadêmico Colaborativo com Apoio de IA - PIM

1. Visão Geral da Arquitetura da IA

O sistema utiliza um modelo de Inteligência Artificial Híbrida para gerar relatórios de desempenho e análise estratégica para diferentes perfis de usuários.

Componente	Função Principal
data_manager	Carrega os dados acadêmicos (CSV/DataFrames) e os pré-processa, formatando-os em <i>strings de contexto</i> específicas para a IA.
ai_module	Motor de Análise. Decide se usa o modo Online (Gemini) ou o modo Manual (Heurísticas) para gerar o relatório.
app_gui	Interface do Usuário. Exibe o relatório gerado e gerência a exportação em PDF.

1.1 Modos de Operação

O módulo de IA opera em dois modos, com fallback automático:

- **Modo Online (Gemini):** Se a GEMINI_API_KEY estiver configurada, o sistema utiliza o cliente Gemini para gerar um relatório contextualizado, conciso (máximo de 5 parágrafos curtos) e de alto nível, com base no perfil do usuário (aluno, professor, admin).
- **Modo Manual (Offline/Fallback):** Se a biblioteca Gemini não estiver disponível ou a chave de API falhar, o sistema usa funções internas (heurísticas e constantes) para gerar um relatório estruturado por regras de negócio.

2. Requisitos Funcionais da IA (Análises por Perfil)

A funcionalidade da IA é adaptada ao nível de acesso do usuário, focando em métricas e recomendações relevantes para cada perfil.

2.1. Análise para o Perfil Aluno

A IA analisa o desempenho individual, focando em correlações entre disciplinas e sugerindo planos de ação estritamente individuais.

Categoria	Requisito de Análise (Heurísticas)
Risco de Reprovação	Disciplinas com nota abaixo de 6.0 (LIMITE_ALERTA).
Consolidação Necessária	Disciplinas com nota entre 6.0 e 7.0 (LIMITE_MARGINAL).
Bom Desempenho	Média geral ou nota acima de 8.0 (LIMITE_BOM_DESEMPENHO) é satisfatória.
Excelência	Nota acima de 9.0 (LIMITE_DESTAQUE).
Input Necessário	A IA requer o RELATORIO_NOTAS_ALUNO, que lista as notas por disciplina.

2.2. Análise para o Perfil Professor

A IA foca na performance coletiva da turma, variância de notas e o impacto da metodologia de ensino. As recomendações geradas são de natureza pedagógica.

Categoria	Requisito de Análise (Heurísticas)
Alerta da Turma	Média ponderada da turma abaixo de 6.0 .
Desempenho Elevado	Média ponderada da turma acima de 8.0 .
Variância (Heterogeneidade)	Alto desvio padrão nas notas, indicando necessidade de atenção individualizada para os alunos com notas discrepantes.
Input Necessário	A IA requer informações agregadas como Média, Desvio Padrão, Taxa de Aprovação/Reprovação da turma.

2.3. Análise para o Perfil Administrador

A IA foca em KPIs (Key Performance Indicators) institucionais, como taxas de retenção/evasão, volume de alunos e impacto estrutural. As recomendações são estratégicas e de gestão.

Categoria	Requisito de Análise (Heurísticas - Evasão)
Crise de Retenção	Taxa de Evasão acima de 15% (0.15) (LIMITE_EVASAO_ALERTA_CRISE).
Monitoramento Necessário	Taxa de Evasão acima de 8% (0.08) (LIMITE_EVASAO_ALERTA_MONITOR).
Input Necessário	A IA requer KPIs como Total_Alunos, Total_Professores, Total_Turmas e Taxa_Evasao_Ultimo_Semestre.

3. Funcionamento Completo (Fluxo de Processamento)

O sistema segue um pipeline de três etapas para gerar o relatório final:

Passo 1: Carregamento e Autenticação (data_manager.py)

- 1.Carregamento: Arquivos CSV (alunos, notas, turmas, etc.) são lidos e convertidos em DataFrames do Pandas, garantindo que colunas de ID sejam tratadas como string para evitar erros de comparação.
- 2.Credenciais: As credenciais dos usuários são carregadas a partir dos DataFrames. As senhas são tratadas com uma Cifra de César Simples (deslocamento de 5 posições) para armazenamento básico.
- 3.Autenticação: O sistema valida o login e senha (descriptografando a senha armazenada para comparação) e verifica se o tipo_usuario selecionado na tela de login corresponde ao perfil do usuário.

Passo 2: Pré-Processamento e Contextualização (data_manager.py)

A função preparar_dados_para_ia(id_usuario, tipo_usuario) executa o seguinte:

- 1.Filtra os Dados: Busca nos DataFrames (por exemplo, df_notas, df_turmas) apenas as informações relevantes para o usuário logado.
- 2.Cálculo da Média Ponderada (Aluno): Para alunos, calcula a média final de cada disciplina usando as notas das atividades e seus respectivos pesos.
- 3.Formatção para IA: Converte os DataFrames e métricas relevantes em uma única string formatada (o Contexto de Análise), com cabeçalhos explícitos como RELATORIO_NOTAS_ALUNO ou Taxa_Evasao_Ultimo_Semestre.

Passo 3: Geração do Relatório e Apresentação (ai_module.py e app_gui.py)

1. Geração do Conteúdo: A função `gerar_relatorio_ia` recebe a string de contexto e o `tipo_usuario` e produz o relatório (seja via Gemini ou o motor manual).
2. Exibição em Tela: O relatório é exibido na interface gráfica (MainFrame), dentro do `content_container` do usuário.
3. Exportação para PDF: O usuário pode optar por gerar um Relatório IA (PDF). A aplicação usa a biblioteca FPDF para criar o documento, convertendo o texto do relatório da IA (removendo a formatação Markdown como `**` e `###`) e salvando o arquivo no diretório do script