

# 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
<b>data_manager</b>	Carrega os dados acadêmicos (CSV/DataFrames) e os pré-processa, formatando-os em <i>strings de contexto</i> específicas para a IA.
<b>ai_module</b>	Motor de Análise. Decide se usa o modo Online (Gemini) ou o modo Manual (Heurísticas) para gerar o relatório.
<b>app_gui</b>	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)
<b>Risco de Reprovação</b>	Disciplinas com nota <b>abaixo de 6.0</b> (LIMITE_ALERTA).
<b>Consolidação Necessária</b>	Disciplinas com nota <b>entre 6.0 e 7.0</b> (LIMITE_MARGINAL).
<b>Bom Desempenho</b>	Média geral ou nota acima de <b>8.0</b> (LIMITE_BOM_DESEMPENHO) é satisfatória.
<b>Excelência</b>	Nota acima de <b>9.0</b> (LIMITE_DESTAQUE).
<b>Input Necessário</b>	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)
<b>Alerta da Turma</b>	Média ponderada da turma <b>abaixo de 6.0</b> .
<b>Desempenho Elevado</b>	Média ponderada da turma <b>acima de 8.0</b> .
<b>Variância (Heterogeneidade)</b>	Alto desvio padrão nas notas, indicando necessidade de atenção individualizada para os alunos com notas discrepantes.
<b>Input Necessário</b>	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)
<b>Crise de Retenção</b>	Taxa de Evasão <b>acima de 15% (0.15)</b> (LIMITE_EVASAO_ALERTA_CRISE).
<b>Monitoramento Necessário</b>	Taxa de Evasão <b>acima de 8% (0.08)</b> (LIMITE_EVASAO_ALERTA_MONITOR).
<b>Input Necessário</b>	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. Formatação 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