# 🧠 CÓRTEX BI - Documentação Completa

**Cognitive Operations & Real-Time EXpert Business Intelligence**

**Versão:** 2.0  
**Data:** Outubro de 2025  
**Desenvolvido em parceria com:** Manus AI

## 📋 Sumário Executivo

O **CÓRTEX BI** é um sistema avançado de Business Intelligence que combina análise de dados tradicional com inteligência artificial de última geração. Desenvolvido como um agente completo de analytics, o CÓRTEX BI oferece processamento de linguagem natural, machine learning e integração nativa com Microsoft Copilot Studio e Microsoft 365.

### Principais Características

O CÓRTEX BI representa uma solução empresarial completa que democratiza o acesso a insights de negócio através de conversas naturais. O sistema foi projetado para eliminar a barreira técnica entre usuários de negócio e dados complexos, permitindo que qualquer pessoa na organização possa obter análises sofisticadas simplesmente conversando com o sistema.

A plataforma integra múltiplas fontes de dados, processa informações em tempo real e gera automaticamente relatórios executivos e apresentações profissionais. Com capacidades avançadas de inteligência artificial, o CÓRTEX BI não apenas responde perguntas, mas aprende com o uso, oferece recomendações proativas e detecta padrões e anomalias automaticamente.

## 🎯 Visão Geral do Sistema

### O Que é o CÓRTEX BI

O CÓRTEX BI é um agente inteligente de analytics que transforma a forma como organizações interagem com seus dados. Ao invés de exigir conhecimento técnico em SQL, ferramentas de BI ou programação, o sistema permite que usuários façam perguntas em linguagem natural e recebam análises completas, visualizações e apresentações prontas para uso.

O sistema foi desenvolvido com foco em três pilares fundamentais: **simplicidade de uso**, **profundidade analítica** e **integração empresarial**. Estes pilares garantem que o CÓRTEX BI seja simultaneamente acessível para usuários não técnicos e poderoso o suficiente para analistas experientes.

### Arquitetura e Componentes

O CÓRTEX BI é construído sobre uma arquitetura modular que separa responsabilidades em agentes especializados. Cada agente é responsável por uma área específica da funcionalidade do sistema, permitindo manutenção independente, escalabilidade e evolução contínua.

**DataLoader** é o agente responsável pelo carregamento e validação de dados de múltiplas fontes. Ele suporta arquivos CSV e Excel, conexões diretas com SQL Server, integração com Power BI via API REST, consumo de APIs externas e até mesmo Google Sheets. O agente garante que todos os dados sejam validados, limpos e estruturados antes de serem disponibilizados para análise.

**AnalyticsEngine** é o motor central de análises do sistema. Ele executa comparações de períodos, segmentações complexas, análises de tendências, cálculo de KPIs customizáveis e detecção de anomalias. Todos os resultados são automaticamente validados antes de serem retornados aos usuários, garantindo precisão e confiabilidade.

**PPTXGenerator** automatiza a criação de apresentações profissionais em PowerPoint. Utilizando templates personalizáveis com placeholders dinâmicos, o agente gera apresentações completas com gráficos, tabelas e insights formatados de acordo com os padrões visuais da organização.

**NLPEngine** é o agente de processamento de linguagem natural que interpreta comandos em português. Ele identifica intenções, extrai entidades relevantes, mantém contexto conversacional e traduz perguntas em português para operações analíticas específicas.

**MLEngine** implementa capacidades de machine learning, incluindo predições de séries temporais, detecção de anomalias, clustering automático e análise de sentimento. O agente evolui continuamente através de aprendizado com feedback dos usuários.

**RecommendationEngine** oferece sugestões personalizadas baseadas no histórico de uso, padrões identificados nos dados, contexto temporal e perfil do usuário. O sistema aprende quais análises são mais relevantes para cada usuário e proativamente sugere insights.

**FeedbackSystem** coleta e analisa feedback dos usuários sobre a qualidade das análises, relevância das recomendações e satisfação geral. Este feedback alimenta o processo de aprendizado contínuo do sistema.

**AdminSystem** fornece um dashboard administrativo completo para gerenciar templates, configurar integrações, monitorar uso e performance, e gerenciar permissões de usuários.

### Especificações Técnicas

O CÓRTEX BI é implementado como uma aplicação FastAPI que expõe uma API REST completa. O servidor principal opera na porta 5000 e oferece documentação interativa via Swagger UI. A autenticação é realizada através de API Key enviada no header HTTP X-API-Key.

O sistema foi desenvolvido em Python 3.8+ e utiliza bibliotecas modernas como pandas para manipulação de dados, scikit-learn para machine learning, spaCy para processamento de linguagem natural, e python-pptx para geração de apresentações. A arquitetura é stateless, permitindo escalabilidade horizontal através de múltiplas instâncias.

## 🚀 Funcionalidades Principais

### Análise de Dados Avançada

O CÓRTEX BI oferece um conjunto abrangente de capacidades analíticas que cobrem desde análises descritivas básicas até predições avançadas com machine learning.

**Comparação de Períodos** permite analisar métricas entre diferentes períodos temporais, calculando automaticamente variações absolutas e percentuais, identificando tendências e destacando mudanças significativas. O sistema suporta comparações anuais, trimestrais, mensais e customizadas.

**Segmentação Multidimensional** possibilita a quebra de dados por múltiplas dimensões simultaneamente, como produto, região, canal de vendas e perfil de cliente. O sistema calcula automaticamente totais, médias, medianas e outras estatísticas descritivas para cada segmento.

**Análise de KPIs** permite a definição de indicadores-chave de performance customizados através de fórmulas flexíveis. O sistema calcula KPIs automaticamente, compara com metas estabelecidas e identifica desvios significativos.

**Detecção de Anomalias** utiliza algoritmos de machine learning para identificar automaticamente valores atípicos, comportamentos inesperados e padrões anormais nos dados. O sistema classifica anomalias por severidade e sugere possíveis causas.

**Predições e Forecasting** emprega modelos de séries temporais para prever valores futuros baseados em histórico. O sistema fornece intervalos de confiança e identifica fatores que influenciam as predições.

### Processamento de Linguagem Natural

Uma das características mais distintivas do CÓRTEX BI é sua capacidade de interpretar comandos em linguagem natural, eliminando a necessidade de conhecimento técnico para realizar análises complexas.

O sistema compreende perguntas como “Como foram as vendas do último trimestre comparado com o mesmo período do ano passado?” e automaticamente identifica que o usuário deseja uma comparação de períodos, determina os períodos relevantes (Q4 2024 vs Q4 2023), identifica a métrica de interesse (vendas) e executa a análise apropriada.

O **contexto conversacional** é mantido ao longo de múltiplas interações, permitindo que usuários façam perguntas de acompanhamento como “E por região?” sem precisar repetir todo o contexto. O sistema entende que a pergunta se refere à análise anterior e aplica a nova dimensão.

O **reconhecimento de intenções** identifica o que o usuário realmente quer fazer, mesmo quando a pergunta não é perfeitamente formulada. O sistema reconhece sinônimos, variações de linguagem e até mesmo erros de digitação.

### Geração Automática de Apresentações

O CÓRTEX BI revoluciona a criação de apresentações executivas ao automatizar completamente o processo de geração de slides profissionais.

O sistema utiliza **templates personalizáveis** que seguem os padrões visuais da organização. Cada template contém placeholders dinâmicos que são automaticamente preenchidos com dados atualizados, gráficos relevantes e insights gerados pela análise.

A geração de apresentações é completamente automática. Quando um usuário solicita um relatório executivo, o sistema seleciona o template apropriado, executa as análises necessárias, gera visualizações, extrai insights principais, preenche todos os placeholders e produz uma apresentação completa em formato PPTX pronta para uso.

As apresentações incluem automaticamente elementos como página de título com data de geração, sumário executivo com principais métricas, gráficos e tabelas formatados, insights e recomendações textuais, e notas de rodapé com metodologia e fontes de dados.

### Integração com Microsoft 365

O CÓRTEX BI foi projetado desde o início para integração perfeita com o ecossistema Microsoft 365, especialmente com o Microsoft Copilot Studio.

A **integração com Copilot Studio** permite que usuários interajam com o CÓRTEX BI diretamente através do Microsoft Teams, Outlook ou qualquer aplicativo que suporte o Copilot. Os usuários simplesmente mencionam o CÓRTEX BI em suas conversas e o sistema é automaticamente ativado para processar solicitações.

A **integração com SharePoint** possibilita o upload automático de relatórios gerados, apresentações e dashboards para bibliotecas de documentos configuradas. Todos os arquivos são organizados automaticamente por data, tipo e área de negócio.

A **integração com Power BI** permite que o CÓRTEX BI consuma datasets existentes do Power BI, execute análises adicionais e gere insights complementares. O sistema também pode atualizar datasets do Power BI com resultados de suas análises.

### Sistema de Recomendações Inteligente

O CÓRTEX BI não espera que usuários saibam exatamente quais análises precisam. O sistema proativamente oferece recomendações personalizadas baseadas em múltiplos fatores.

**Recomendações baseadas em contexto temporal** são acionadas automaticamente. Toda segunda-feira pela manhã, o sistema sugere análises semanais. No final de cada mês, sugere fechamentos mensais. Antes de reuniões importantes identificadas no calendário, o sistema prepara análises relevantes.

**Recomendações baseadas em padrões** identificam automaticamente quando algo interessante acontece nos dados. Se há um crescimento súbito em uma métrica, o sistema alerta e oferece análise detalhada. Se uma anomalia é detectada, o sistema notifica e sugere investigação.

**Recomendações personalizadas** aprendem com o comportamento de cada usuário. Se um gerente sempre analisa vendas por região nas segundas-feiras, o sistema automaticamente prepara essa análise. Se um executivo prefere apresentações visuais, o sistema prioriza gráficos sobre tabelas.

### Aprendizado Contínuo e Feedback

O CÓRTEX BI evolui continuamente através de um sistema sofisticado de feedback e aprendizado.

Após cada análise, o sistema solicita feedback simples do usuário sobre a relevância e utilidade dos resultados. Este feedback é processado pelo **FeedbackSystem** que identifica padrões, ajusta modelos de recomendação, melhora interpretação de linguagem natural e refina algoritmos de análise.

O sistema mantém um histórico completo de interações que é utilizado para identificar quais tipos de análises são mais solicitadas, quais visualizações são mais efetivas, quais insights geram mais ações e quais áreas precisam de melhorias.

## 🔌 API e Endpoints

### Estrutura da API

O CÓRTEX BI expõe uma API REST completa que segue padrões modernos de design. Todos os endpoints utilizam JSON para requisições e respostas, implementam tratamento robusto de erros e fornecem mensagens descritivas.

A autenticação é realizada através do header HTTP X-API-Key. Cada requisição deve incluir este header com uma chave válida. A chave padrão do sistema é cHKALRHOHMpDnoFGGuHimNigg3HugUrq, mas recomenda-se rotação periódica por questões de segurança.

### Endpoints Principais

**GET /health** verifica o status de saúde do sistema. Este endpoint retorna o status geral do sistema e o status individual de cada agente. É utilizado para monitoramento contínuo e verificação de disponibilidade.

**POST /analyze** é o endpoint central para execução de análises. Ele aceita parâmetros como tipo de análise, caminho do arquivo de dados, períodos para comparação, colunas para segmentação e configuração de KPIs. O endpoint retorna resultados completos incluindo dados processados, estatísticas calculadas, insights gerados e recomendações.

**POST /generate-pptx** gera apresentações PowerPoint automaticamente. Aceita o caminho do template, dados para preencher placeholders e nome do arquivo de saída. Retorna o caminho do arquivo gerado e link para download.

**POST /nlp/query** processa consultas em linguagem natural. O usuário envia uma pergunta em português e o sistema retorna a análise correspondente, mantendo contexto conversacional entre múltiplas interações.

**GET /recommendations/{user\_id}** retorna recomendações personalizadas para um usuário específico baseadas em histórico, contexto temporal e padrões identificados.

**GET /list-files** lista todos os arquivos de dados disponíveis no sistema, incluindo nome, tamanho, data de modificação e estrutura de colunas.

**POST /upload-csv** permite upload de novos arquivos CSV para análise. O sistema valida automaticamente a estrutura e qualidade dos dados.

**GET /download/{filename}** permite download de arquivos gerados pelo sistema, como apresentações PPTX e relatórios Excel.

### Documentação Interativa

O CÓRTEX BI fornece documentação interativa completa através do Swagger UI, acessível em /docs. Esta interface permite explorar todos os endpoints disponíveis, visualizar esquemas de requisição e resposta, testar endpoints diretamente no navegador e ver exemplos de uso.

A especificação OpenAPI completa está disponível em /openapi.json e pode ser utilizada para gerar clientes automaticamente em diversas linguagens de programação.

## 🔧 Instalação e Configuração

### Requisitos do Sistema

O CÓRTEX BI pode ser instalado em diversos sistemas operacionais, incluindo Linux (Ubuntu 20.04+, CentOS 8+, RHEL 8+), Windows (10, 11, Server 2019+) e macOS (10.15+).

Os requisitos de software incluem Python 3.8 ou superior (recomendado 3.10), pip para gerenciamento de pacotes e, opcionalmente, SQL Server para conexões de banco de dados, Power BI para integração com datasets e SharePoint para upload automático de arquivos.

Os requisitos de hardware mínimos são 4 GB de RAM (recomendado 8 GB), 10 GB de espaço em disco e processador dual-core (recomendado quad-core).

### Processo de Instalação

O processo de instalação foi completamente automatizado através de scripts que detectam o sistema operacional, instalam dependências, configuram o ambiente e validam a instalação.

**No Linux**, após extrair o pacote, execute o script install.sh que instalará automaticamente todas as dependências Python, criará diretórios necessários, configurará permissões e validará a instalação.

**No Windows**, execute o script install.bat como Administrador. O script verificará a instalação do Python, instalará dependências, configurará variáveis de ambiente e criará atalhos para inicialização.

**No macOS**, após instalar o Homebrew e Python, execute o script install.sh similar ao Linux.

### Configuração Inicial

Após a instalação, o sistema pode ser configurado através do arquivo .env que contém variáveis de ambiente para conexões de banco de dados, credenciais de APIs externas, configurações de SharePoint e parâmetros de performance.

O arquivo .env.example fornece um template com todas as variáveis disponíveis e valores padrão. Copie este arquivo para .env e ajuste conforme necessário.

### Inicialização do Sistema

O CÓRTEX BI pode ser iniciado através dos scripts start\_ai.sh (Linux/macOS) ou start\_ai.bat (Windows). Estes scripts inicializam o servidor FastAPI, carregam todos os agentes, validam conectividade e abrem automaticamente a documentação no navegador.

Alternativamente, o sistema pode ser iniciado manualmente com o comando python3 main\_ai.py, que oferece maior controle sobre parâmetros de inicialização.

Após a inicialização, o sistema estará disponível em http://localhost:5000 ou no endereço IP configurado. A documentação interativa estará em /docs e o dashboard administrativo em /admin/admin\_dashboard.html.

## 🎯 Casos de Uso e Exemplos

### Análise Executiva Automatizada

Um diretor precisa apresentar resultados trimestrais para o conselho. Ao invés de passar horas coletando dados, criando gráficos e montando slides, ele simplesmente pergunta ao CÓRTEX BI: “Prepare a apresentação executiva do Q4 2024 comparado com Q4 2023”.

O sistema automaticamente carrega dados de vendas, receitas, custos e margens dos períodos solicitados, calcula variações percentuais e absolutas, identifica principais drivers de mudança, gera gráficos de tendência e comparação, cria apresentação PPTX com template executivo e envia o arquivo por email em menos de 30 segundos.

### Análise Operacional Diária

Um gerente de operações inicia seu dia perguntando: “Como está a performance da equipe este mês?”. O CÓRTEX BI responde com análise detalhada mostrando produtividade 8.5% acima do mês anterior, identificação do top performer (Ana Silva com 127% da meta), área de atenção (Setor Norte com -3.2%) e recomendações de ações corretivas.

O gerente pode então fazer perguntas de acompanhamento como “Por que o Setor Norte está abaixo?” e o sistema automaticamente analisa dados detalhados daquela região, identifica causas raiz e sugere intervenções.

### Detecção Proativa de Anomalias

O CÓRTEX BI monitora continuamente métricas-chave e detecta automaticamente anomalias. Quando identifica um padrão incomum, como queda súbita de 15% nas vendas de um produto específico em uma região, o sistema proativamente notifica o gerente responsável com análise detalhada do problema, comparação com padrões históricos, possíveis causas identificadas e recomendações de ação.

### Análise de Segmentação Complexa

Um analista de marketing precisa entender o comportamento de diferentes segmentos de clientes. Ele solicita: “Analise vendas por região, canal e perfil de cliente”. O CÓRTEX BI executa segmentação multidimensional, calcula métricas para cada combinação de segmentos, identifica segmentos mais lucrativos e em crescimento, detecta segmentos em declínio que precisam de atenção e gera visualizações interativas.

### Predição e Planejamento

Um gerente de planejamento pergunta: “Qual a previsão de vendas para o próximo trimestre?”. O CÓRTEX BI analisa séries temporais históricas, identifica sazonalidade e tendências, aplica modelos de machine learning, gera predições com intervalos de confiança e identifica fatores que podem impactar a previsão.

## 🔐 Segurança e Compliance

### Autenticação e Autorização

O CÓRTEX BI implementa autenticação baseada em API Keys que são enviadas no header HTTP de cada requisição. Cada chave é associada a um usuário ou aplicação específica e possui permissões configuráveis.

O sistema suporta múltiplos níveis de permissão: **Administrador** com acesso completo a todas as funcionalidades, **Analista** com acesso a análises e geração de relatórios, **Usuário** com acesso apenas a consultas pré-definidas e **Aplicação** para integrações automatizadas.

Recomenda-se rotação periódica de API Keys a cada 90 dias e uso de chaves diferentes para cada ambiente (desenvolvimento, homologação, produção).

### Segurança de Rede

O CÓRTEX BI foi projetado para operar em redes corporativas internas. O servidor deve ser configurado para aceitar conexões apenas de IPs autorizados através de firewall. A configuração padrão utiliza HTTP, mas recomenda-se fortemente o uso de HTTPS em produção através de proxy reverso como Nginx ou Apache.

O sistema implementa CORS (Cross-Origin Resource Sharing) configurável para permitir acesso apenas de origens autorizadas, como o Microsoft Copilot Studio e aplicações internas.

### Proteção de Dados

Todos os dados processados pelo CÓRTEX BI permanecem dentro da infraestrutura da organização. O sistema não envia dados para servidores externos, não armazena dados em cloud pública sem autorização e implementa criptografia para dados sensíveis.

O sistema mantém logs completos de auditoria que registram todas as operações realizadas, incluindo usuário que executou, timestamp, tipo de operação, dados acessados e resultados retornados.

### Compliance com LGPD

O CÓRTEX BI foi desenvolvido com conformidade à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). O sistema implementa anonimização automática de dados pessoais quando apropriado, permite exclusão completa de dados de usuários mediante solicitação, mantém registro de consentimentos e finalidades de processamento e fornece relatórios de dados processados para cada titular.

## 🎛️ Administração e Monitoramento

### Dashboard Administrativo

O CÓRTEX BI inclui um dashboard web completo para administração do sistema, acessível em /admin/admin\_dashboard.html. O dashboard fornece visão em tempo real de métricas de uso, incluindo número de análises executadas, usuários ativos, tempo médio de resposta e taxa de sucesso.

O dashboard permite gerenciar templates de apresentação, adicionar ou remover placeholders, visualizar previews e fazer upload de novos templates. Administradores podem configurar integrações com sistemas externos, gerenciar permissões de usuários e monitorar performance de cada agente do sistema.

### Gerenciamento de Templates

Templates de apresentação são gerenciados através da interface administrativa ou via API. O sistema permite upload de novos templates PPTX, configuração de placeholders dinâmicos, definição de regras de aplicação (qual template usar para cada tipo de análise) e versionamento de templates.

Cada template pode conter placeholders para dados numéricos, textos descritivos, gráficos e tabelas, imagens e logos, e metadados como data de geração e autor.

### Integração com SharePoint

A integração com SharePoint permite upload automático de todos os arquivos gerados pelo CÓRTEX BI para bibliotecas de documentos configuradas. A configuração é realizada através do dashboard administrativo, onde o administrador fornece URL base do SharePoint, caminho do site e biblioteca, credenciais de acesso e regras de organização de arquivos.

O sistema automaticamente organiza arquivos por data, tipo (apresentações, relatórios, dashboards) e área de negócio, aplica metadados para facilitar busca e mantém versionamento de documentos.

### Monitoramento e Alertas

O CÓRTEX BI implementa monitoramento contínuo de saúde do sistema através do endpoint /health que pode ser consultado periodicamente por ferramentas de monitoramento externas. O sistema também oferece um script dedicado monitorar\_integracao\_copilot.py que executa verificações abrangentes e envia alertas quando detecta problemas.

Alertas são configuráveis e podem ser enviados por email, Microsoft Teams ou outros canais. Tipos de alertas incluem falha de agentes, tempo de resposta elevado, erros de análise, problemas de conectividade e uso de recursos acima de limites.

### Logs e Diagnóstico

O sistema mantém logs detalhados de todas as operações em arquivos rotativos. Os principais arquivos de log são analytics\_agent.log para operações gerais, ai\_interactions.log para interações de IA e linguagem natural, errors.log para erros e exceções e audit.log para auditoria de acesso e operações sensíveis.

Um script de diagnóstico automatizado diagnosticar\_integracao\_copilot.py pode ser executado para verificar conectividade, status de agentes, integridade de dados, configurações e identificar problemas comuns.

## 🤖 Integração com Microsoft Copilot Studio

### Arquitetura de Integração

A integração entre CÓRTEX BI e Microsoft Copilot Studio foi projetada para ser transparente e natural. Usuários interagem com o CÓRTEX BI através do Copilot como se estivessem conversando com um colega especialista em dados.

A arquitetura utiliza **Power Automate** como camada de integração. Flows do Power Automate conectam o Copilot Studio aos endpoints da API do CÓRTEX BI, traduzem requisições do Copilot para chamadas de API, processam respostas e formatam para apresentação no Copilot.

### Configuração no Copilot Studio

A configuração envolve a criação de um novo agente no Copilot Studio com nome “CÓRTEX BI”, descrição das capacidades e configuração de gatilhos de ativação. O agente é configurado para ser ativado quando usuários mencionam palavras-chave específicas ou fazem perguntas relacionadas a análise de dados.

Tópicos são criados no Copilot Studio para cada tipo de análise suportada: análise executiva, comparação de períodos, análise de segmentação, detecção de anomalias e geração de relatórios. Cada tópico está conectado a um Flow do Power Automate correspondente.

### Criação de Flows no Power Automate

Para cada funcionalidade do CÓRTEX BI, um Flow é criado no Power Automate. Por exemplo, o Flow “CÓRTEX Health Check” é acionado pelo Copilot Studio, faz requisição GET para /health, processa a resposta JSON e retorna status formatado para o Copilot.

O Flow “CÓRTEX Analyze” é mais complexo: recebe parâmetros do Copilot (tipo de análise, períodos, métricas), constrói payload JSON, faz requisição POST para /analyze, processa resultados, formata insights para apresentação e retorna ao Copilot com formatação apropriada.

### Gatilhos de Ativação

O CÓRTEX BI é inteligentemente ativado em diversos contextos. **Gatilhos explícitos** ocorrem quando usuários mencionam diretamente “CÓRTEX BI”, “@CortexBI” ou “Córtex”.

**Gatilhos contextuais** são acionados quando o sistema detecta combinações de palavras-chave como “analise” + “dados”, “gere” + “relatório”, “mostre” + “métricas” ou “dashboard” + qualquer área de negócio.

**Gatilhos temporais** são acionados automaticamente em momentos relevantes. Toda segunda-feira entre 8h e 10h, o sistema sugere análise semanal. No final de cada mês, sugere fechamento mensal. Antes de reuniões com “vendas” ou “resultados” no título, o sistema proativamente prepara análises relevantes.

### Experiência Conversacional

A experiência de uso do CÓRTEX BI através do Copilot é natural e intuitiva. Um usuário pode simplesmente dizer no Teams: “Preciso dos números para a reunião de diretoria”. O Copilot reconhece a solicitação e ativa o CÓRTEX BI, que responde: “Preparando relatório executivo… Análise concluída! Destaques: +15.9% crescimento, meta superada em 1.7%. Apresentação enviada por email e disponível no SharePoint.”

O usuário pode fazer perguntas de acompanhamento como “E por região?” e o sistema mantém o contexto, aplicando a nova dimensão à análise anterior sem precisar repetir toda a solicitação.

## 📊 Casos de Teste e Validação

### Testes de Conectividade

O sistema inclui testes automatizados para validar conectividade TCP/IP na porta configurada, resolução DNS do servidor, latência de rede (deve ser inferior a 10ms em rede local) e configuração CORS para acesso do Copilot Studio.

### Testes de Funcionalidade

Cada endpoint da API possui casos de teste que validam comportamento correto. O teste do endpoint /health verifica se retorna status 200, se todos os agentes estão ativos e se o tempo de resposta é inferior a 100ms.

O teste do endpoint /analyze valida se aceita diferentes tipos de análise, se processa corretamente dados de exemplo, se retorna resultados no formato esperado e se gera insights relevantes.

### Testes de Integração

Testes de integração validam o funcionamento completo do fluxo Copilot Studio → Power Automate → CÓRTEX BI. Estes testes verificam se gatilhos são acionados corretamente, se Flows executam sem erros, se respostas são formatadas apropriadamente e se o contexto conversacional é mantido.

### Testes de Performance

Testes de carga validam que o sistema mantém performance adequada sob uso intenso. Os testes verificam tempo de resposta sob carga (deve permanecer abaixo de 3 segundos), capacidade de processar múltiplas requisições simultâneas, uso de memória e CPU sob carga e recuperação após picos de uso.

### Testes de Segurança

Testes de segurança validam que o sistema rejeita requisições sem API Key válida, que CORS está configurado corretamente, que não há vazamento de informações sensíveis em logs e que dados são adequadamente sanitizados.

## 🔄 Evolução e Roadmap

### Versão Atual (2.0)

A versão 2.0 do CÓRTEX BI representa um marco significativo com integração completa com Microsoft Copilot Studio, processamento avançado de linguagem natural, sistema de recomendações inteligente, geração automática de apresentações e dashboard administrativo completo.

### Próximas Funcionalidades

O roadmap de desenvolvimento inclui diversas melhorias planejadas. **Análise de voz** permitirá que usuários façam perguntas verbalmente através do Teams. **Dashboards interativos** serão gerados automaticamente e publicados no Power BI. **Alertas proativos** notificarão usuários automaticamente quando anomalias forem detectadas.

**Integração com Excel** permitirá que o CÓRTEX BI seja acionado diretamente de planilhas Excel através de add-in. **Análise de sentimento** em dados textuais como comentários de clientes e feedback será implementada. **Predições mais avançadas** utilizarão redes neurais e deep learning.

### Melhorias Contínuas

O sistema evolui continuamente através de aprendizado com feedback dos usuários, otimização de algoritmos de análise, expansão de capacidades de linguagem natural e melhoria de performance e escalabilidade.

## 📞 Suporte e Recursos

### Documentação Disponível

O pacote completo do CÓRTEX BI inclui documentação abrangente: **README Principal** com visão geral e início rápido, **Guia Completo** com instruções detalhadas de mais de 50 páginas, **Guia de Testes** com procedimentos de validação, **Manual de Integração M365** com instruções específicas para Microsoft 365 e **Guia de API** com documentação completa de todos os endpoints.

### Scripts Automatizados

Diversos scripts facilitam a operação do sistema: verificar\_integracao\_copilot.py verifica pré-requisitos e conectividade, configurar\_integracao\_copilot.py automatiza a configuração inicial, diagnosticar\_integracao\_copilot.py identifica e diagnostica problemas e monitorar\_integracao\_copilot.py monitora continuamente a saúde do sistema.

### Resolução de Problemas

Em caso de problemas, o processo recomendado é executar o script de diagnóstico que identificará automaticamente a maioria dos problemas comuns, consultar os logs do sistema para detalhes específicos, verificar a documentação para procedimentos de troubleshooting e, se necessário, executar testes de validação para isolar o problema.

### Informações de Contato

**Servidor de Produção:** http://10.124.100.57:5000  
**API Key:** cHKALRHOHMpDnoFGGuHimNigg3HugUrq  
**Usuário Administrador:** Redecorp  
**Documentação Online:** http://10.124.100.57:5000/docs

## 🎉 Conclusão

O CÓRTEX BI representa uma transformação fundamental na forma como organizações interagem com seus dados. Ao combinar análises avançadas, inteligência artificial e interface conversacional natural, o sistema democratiza o acesso a insights de negócio e elimina barreiras técnicas.

A integração nativa com Microsoft 365 e Copilot Studio garante que o CÓRTEX BI se integre perfeitamente ao fluxo de trabalho existente dos usuários, tornando análises sofisticadas tão simples quanto enviar uma mensagem.

Com capacidades de aprendizado contínuo, o sistema evolui constantemente, tornando-se mais inteligente e útil a cada interação. O CÓRTEX BI não é apenas uma ferramenta de Business Intelligence - é um parceiro inteligente que ajuda organizações a tomar decisões melhores, mais rápidas e baseadas em dados.

**CÓRTEX BI v2.0**  
**Cognitive Operations & Real-Time EXpert Business Intelligence**  
**Desenvolvido em parceria com Manus AI**  
**Outubro de 2025**