



VISUS MEDICAL SUITE NEXUS V

VERSÃO
16.0.0

Visus Medical Suite

NEXUS V



VERSÃO
16.0.0

MANUAL TÉCNICO E OPERACIONAL

VISUS MEDICAL SUITE - NEXUS V - VERSÃO 16.0.0

Manual Técnico e Operacional

Visus Medical Suite - Nexus V - Versão 16.0.0

Documento	Manual técnico, funcional, operacional e de segurança do Visus Medical Suite.
Produto	Visus Medical Suite - plataforma desktop para documentação clínica com imagens e vídeos.
Módulo / edição	Nexus V.
Versão de referência	16.0.0.
Escopo	Interface principal, contas, especialidades, pacientes, exames, captura, laudos, IA, exportações, indicadores, armazenamento, sincronização, segurança e operação técnica.
Público-alvo	Profissionais de saúde, operadores autorizados, administradores do sistema, equipe de suporte e validação.
Classificação	Documento técnico controlado. Revisar após alterações relevantes no software.

USO CLÍNICO RESPONSÁVEL

Os assistentes do sistema produzem sugestões, alertas e organização de conteúdo. Eles não diagnosticam, não assinam laudos e não substituem a decisão, a revisão e a responsabilidade do profissional habilitado.

PRIVACIDADE E LGPD

Os controles técnicos de privacidade, pseudonimização, auditoria e isolamento reduzem riscos, mas não tornam a operação automaticamente conforme à LGPD. A instituição deve definir finalidade, base legal, consentimento quando aplicável, retenção, perfis de acesso e procedimentos operacionais.

Convenções utilizadas

Elemento	Significado
Atenção	Risco operacional, clínico, de privacidade ou de integridade que exige decisão humana.
Recomendação	Prática indicada para reduzir falhas e melhorar rastreabilidade.
Local-first	O exame permanece prioritariamente no armazenamento local; a sincronização é complementar.
UID	Identificador do proprietário autenticado usado para isolar pacientes, exames e arquivos.

Sumário

A numeração de páginas considera a capa como página de abertura não numerada.

1. Visão geral do sistema	6
1.1 Finalidade	6
1.2 Fluxo operacional resumido	6
1.3 Ficha técnica funcional	6
2. Interface principal	7
2.1 Organização da tela	7
2.2 Princípios de operação	7
3. Acesso, contas e sessão	8
3.1 Modos de autenticação	8
3.2 Tela de entrada	8
3.3 Estados e bloqueios	8
3.4 Administração de usuários	8
4. Especialidades e modelos de laudo	9
4.1 Comportamento do formulário	9
5. Pacientes e dados clínicos	10
5.1 Cadastro mestre	10
5.2 Normalização e validação	10
5.3 Metadados clínicos	10
6. Ciclo de vida do exame	11
6.1 Novo exame	11
6.2 Salvar	11
6.3 Histórico	11
6.4 Integridade, auditoria e backup	11
7. Vídeo, câmera e captura	12
7.1 Fontes de vídeo	12
7.2 Visualização	12

7.3 Perfis e processamento em tempo real 12

7.4 Qualidade e captura inteligente 12

7.5 Gravação e clipes 12

8. Galeria, anotação e comparação 13

8.1 Galeria 13

8.2 Anotação 13

8.3 Comparação 13

9. Áudio e controle por voz 14

9.1 Reconhecimento de comandos 14

9.2 Gravação de áudio 14

10. Assistentes locais e IA externa 15

10.1 Ferramentas locais 15

10.2 Configuração da IA externa 15

10.3 Consentimento e minimização 15

10.4 Funções de IA 15

11. Documentos e exportações 16

11.1 PDF clínico 16

11.2 JSON 16

11.3 ZIP criptografado 16

12. Central de dados e indicadores 17

12.1 Filtros 17

12.2 Painéis 17

12.3 Exportações analíticas 17

13. Configurações 18

13.1 Persistência 18

14. Armazenamento local e migração 19

14.1 Estrutura de diretórios 19

14.2 Migração legada 19

15. Firebase, fila offline e segurança	20
15.1 Cliente Firebase	20
15.2 Fila offline	20
15.3 Regras de isolamento	20
15.4 Firebase Storage	20
16. Encerramento, resiliência e operação	21
16.1 Encerramento coordenado	21
16.2 Dependências operacionais	21
16.3 Checklist antes do atendimento	21
17. Limitações explícitas e boas práticas	22
17.1 Limitações	22
17.2 Boas práticas recomendadas	22
18. Inventário técnico dos módulos	23
18.1 Testes e operação técnica	23
19. Guia rápido de operação	24
19.1 Realizar um exame	24
19.2 Recuperar um exame	24
19.3 Resposta a falhas comuns	24
20. Controle de revisão	25

1. Visão geral do sistema

O Visus Medical Suite centraliza cadastro de pacientes, documentação de exames, captura de mídia, elaboração de laudos, exportação e governança técnica em uma aplicação desktop de arquitetura local-first.

1.1 Finalidade

A plataforma foi projetada para apoiar o fluxo de exames clínicos com imagem e vídeo, mantendo o vínculo entre paciente, exame, arquivos, metadados, laudo, histórico e auditoria. O sistema permite operação por especialidade e adapta campos, modelos e validações ao contexto selecionado.

1.2 Fluxo operacional resumido

- 1 Autenticar: entrar por Firebase ou, quando habilitado, pelo acesso local de migração.
- 2 Selecionar especialidade: o sistema aplica somente as áreas autorizadas ao usuário.
- 3 Selecionar paciente: criar, localizar ou restaurar um cadastro mestre.
- 4 Criar exame: escolher o procedimento/modelo e preencher os dados clínicos.
- 5 Capturar conteúdo: conectar vídeo, tirar fotos, gravar, salvar clipes, anotar e comparar.
- 6 Revisar: utilizar validações locais e, mediante configuração e consentimento, recursos de IA externa.
- 7 Concluir: salvar o exame e gerar PDF, JSON ou ZIP criptografado.
- 8 Acompanhar: consultar histórico, indicadores e estado da fila de metadados.

1.3 Ficha técnica funcional

Categoria	Plataforma desktop de documentação clínica e produção de laudos com imagens e vídeos.
Arquitetura	Local-first, com isolamento por usuário, paciente e exame.
Autenticação	Firebase, local ou híbrida, conforme configuração.
Fontes de vídeo	Câmera USB, HTTP snapshot e fluxo HTTP MJPEG compatível.
Mídia	Fotos, vídeos, clipes temporais, áudio, imagens anotadas e miniaturas.
Processamento	Perfis de imagem, estabilização leve, métricas de qualidade, captura inteligente e extração de melhores frames.
Laudos	Formulários dinâmicos por especialidade e procedimento.
Assistentes	Validações locais e recursos opcionais de IA externa com consentimento.
Exportações	PDF, JSON, ZIP criptografado; painel analítico em PNG, CSV e PDF.
Persistência	Metadados completos em JSON e índice local SQLite para busca.
Integridade	Auditoria append-only, manifesto com SHA-256 e escrita atômica.
Nuvem	Sincronização de metadados autorizados; upload clínico desativado por padrão.

2. Interface principal

A janela principal concentra ações de exame, vídeo, captura, formulários clínicos, laudo, galeria, ajustes de imagem e recursos de IA.

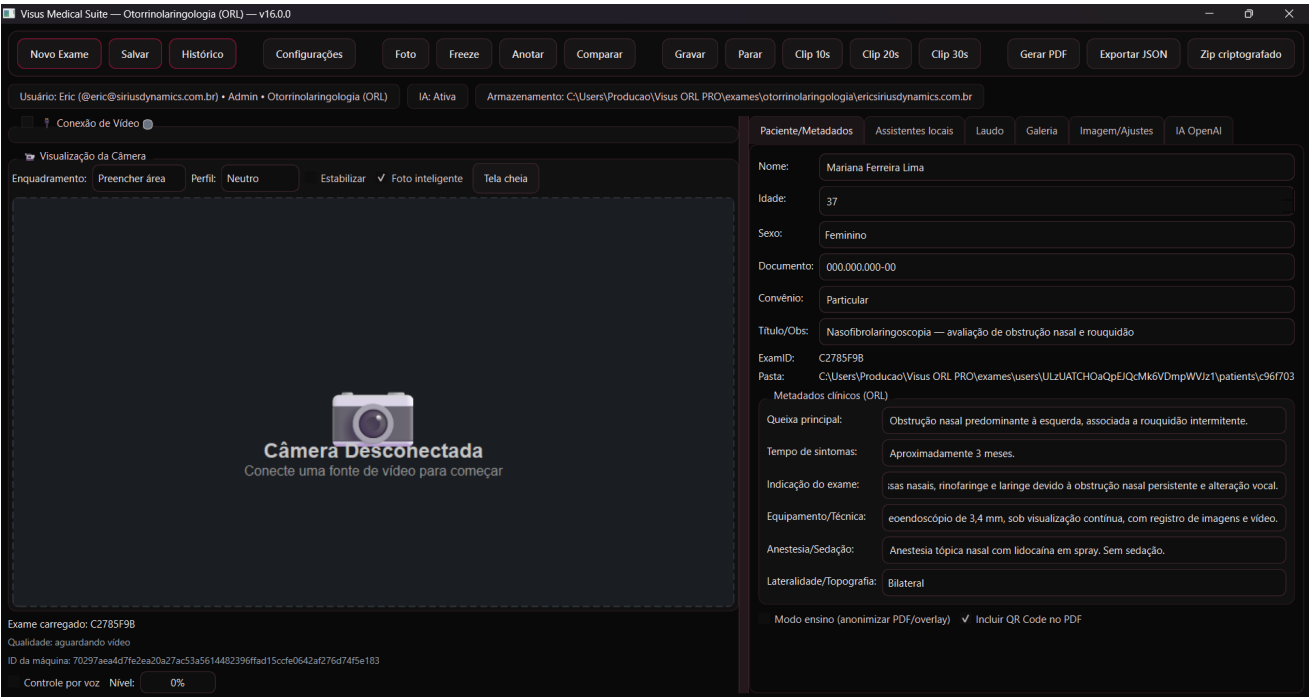


Figura 1 - Interface principal do Visus Medical Suite em Otorrinolaringologia (ORL), versão 16.0.0.

2.1 Organização da tela

Área	Função principal
Barra superior	Novo exame, salvar, histórico, configurações, foto, freeze, anotar, comparar, gravar, parar, clipes e exportações.
Status e sessão	Usuário autenticado, papel, especialidade, estado da IA e caminho de armazenamento.
Painel de câmera	Conexão de vídeo, enquadramento, perfil de imagem, estabilização, captura inteligente e tela cheia.
Painel clínico	Paciente/metadados, assistentes locais, laudo, galeria, imagem/ajustes e IA externa.
Rodapé operacional	ExamID, qualidade, fingerprint da máquina, controle por voz e mensagens de estado.

2.2 Princípios de operação

- A interface mantém o contexto do usuário, da especialidade, do paciente e do exame antes de executar ações sensíveis.
- Operações longas de vídeo, voz, IA e análises utilizam threads para preservar a responsividade.
- Mensagens de estado e erros são apresentadas sem encerrar abruptamente o exame sempre que possível.

3. Acesso, contas e sessão

3.1 Modos de autenticação

Modo	Comportamento
Firebase	Autenticação exclusivamente pelo Firebase Authentication.
Local	Utiliza a base SQLite local de usuários.
Híbrido	Disponibiliza Firebase e, somente por escolha explícita, o acesso local de migração.

3.2 Tela de entrada

- Entrar: autentica e valida estado, autorização e especialidades.
- Criar conta: valida campos, senha e aceites legais antes do cadastro.
- Lembrar e-mail: grava somente e-mail e data localmente; tokens aplicáveis permanecem em cofre seguro.
- Redefinir senha e reenviar confirmação: solicita os fluxos correspondentes no Firebase.
- Acesso local de migração: seleciona a identidade SQLite legada sem conceder acesso aos dados de outro UID Firebase.

3.3 Estados e bloqueios

CONTROLE DE ACESSO

Contas não verificadas, pendentes, inativas, bloqueadas ou sem especialidade autorizada não devem alcançar o fluxo clínico. Uma conta Firebase nova nasce como usuário comum, inativa e pendente, sem permissão de autopromoção.

3.4 Administração de usuários

- Listar, pesquisar, adicionar e editar usuários locais.
- Definir papel, estado ativo e especialidades permitidas.
- Resetar senha, ativar/desativar e excluir usuário mediante confirmação.
- Permitir ou impedir cadastro na tela de login.
- Ser administrador não concede automaticamente acesso a todos os prontuários; o isolamento continua baseado no proprietário.

4. Especialidades e modelos de laudo

O formulário clínico é montado dinamicamente conforme a especialidade e o procedimento selecionados.

Especialidade	Procedimentos / modelos disponíveis
Urologia	Cistoscopia; Uretrocistoscopia.
Gastroenterologia	Endoscopia Digestiva Alta; Colonoscopia.
Otorrinolaringologia (ORL)	Videolaringoscopia; Nasolaringoscopia; Endoscopia Nasal; Endoscopia Sinusal; Otoscopia; Faringolaringoscopia.
Broncoscopia	Broncoscopia Diagnóstica; Broncoscopia Terapêutica.
Ginecologia	Colposcopia; Histeroscopia.

4.1 Comportamento do formulário

- Títulos, campos obrigatórios, opções clínicas, frases de normalidade, histórico, PDF e contexto da IA são adaptados à especialidade.
- Cada modelo define seções, caixas de seleção, observações e campos de texto.
- A ação Normal preenche frases padronizadas do procedimento selecionado.
- Trocar o modelo reconstrói o formulário e atualiza o contexto clínico.
- Modelos personalizados podem ser criados como rascunho, validados, salvos por especialidade e liberados somente após aprovação clínica.

VALIDAÇÃO CLÍNICA

Modelos, frases de normalidade e conteúdos gerados por assistentes devem ser revisados e aprovados por profissionais habilitados antes do uso assistencial.

5. Pacientes e dados clínicos

5.1 Cadastro mestre

- Criar paciente com identificador próprio e dados cadastrais disponíveis.
- Editar, pesquisar, arquivar, restaurar, selecionar e mesclar duplicados.
- Vincular ou desvincular exames preservando o prontuário.
- Migrar registros legados para a arquitetura por UID, paciente e exame.

5.2 Normalização e validação

- Padroniza espaços, capitalização de nomes e caracteres de documento.
- Formata CPF/CNPJ quando a quantidade de dígitos é compatível.
- Recalcula idade a partir da data de nascimento quando possível.
- Detecta idade fora de 0 a 120 anos, ausência de nome/sexo e inconsistências cadastrais.
- Apresenta alterações propostas; a normalização somente é aplicada após ação do usuário.

5.3 Metadados clínicos

Queixa principal	Motivo clínico principal informado para o exame.
Tempo de sintomas	Duração relatada ou estimada.
Indicação	Justificativa e objetivo do procedimento.
Equipamento / técnica	Equipamento utilizado e descrição técnica do exame.
Anestesia / sedação	Método empregado ou ausência de sedação.
Lateralidade / topografia	Local, lado ou região predominante conforme a especialidade.

6. Ciclo de vida do exame

6.1 Novo exame

- Protege alterações ainda não salvas antes de substituir o contexto atual.
- Limpa formulário, galeria e estados anteriores.
- Cria ExamID/UUID quando o contexto precisa ser materializado.
- Exige paciente na arquitetura atual.
- Cria pasta isolada em `users/<uid>/patients/<patient_id>/exams/<exam_uuid>/`.

6.2 Salvar

- Atualiza paciente, metadados, modelo e seções do laudo.
- Grava `metadata.json` por escrita atômica.
- Atualiza o índice SQLite, incrementa a revisão e registra auditoria.
- Marca o registro local como alterado e enfileira metadados elegíveis para sincronização.
- Atualiza referências de arquivos e o manifesto de estado do exame.

6.3 Histórico

- Varre a arquitetura atual e layouts legados compatíveis.
- Filtra por tipo e especialidade e exibe quantidade total.
- Abre detalhes, PDF e pasta local; permite editar ou criar retorno.
- Exclui exames selecionados somente após confirmação e dentro do escopo do usuário.
- O retorno cria um novo exame vinculado ao mesmo paciente, preservando a continuidade clínica.

6.4 Integridade, auditoria e backup

Artefato	Finalidade
<code>audit.jsonl</code>	Trilha de eventos acrescentada ao longo da vida do exame.
<code>integrity.json</code>	Manifesto de hashes SHA-256 para detectar divergências de arquivos.
Backup	Cópia do exame para destino configurado; pode ser automático ao gerar PDF.
Escrita atômica	Uso de arquivo temporário e substituição segura para reduzir corrupção parcial.

7. Vídeo, câmera e captura

7.1 Fontes de vídeo

Fonte	Descrição
USB	Abre o índice da câmera local configurada.
HTTP snapshot	Obtém imagens sucessivas de uma URL compatível.
HTTP MJPEG	Abre fluxo multipart com autenticação básica quando configurada.

O sistema testa URLs HTTP compatíveis, informa estado, FPS e resolução, apresenta LED de conexão e localiza o FFmpeg quando um recurso de codificação depende dele.

7.2 Visualização

- Preencher área: ocupa o painel e pode cortar excedentes.
- Imagem inteira: preserva imagem e proporção.
- Zoom 1:1: exibe pixels em tamanho real.
- Tela cheia: abre janela dedicada com ações essenciais e saída por botão ou Esc.
- Freeze: congela o frame visível sem encerrar a câmera.
- Overlay: mostra informações do exame e da câmera, com opção de ocultar o nome.

7.3 Perfis e processamento em tempo real

Perfil / recurso	Efeito técnico
Neutro	Imagem sem transformação clínica predefinida.
Mucosa	Redução leve de ruído e reflexo, com gamma ajustado.
Baixa luz	Realce por gamma e CLAHE.
Alto reflexo	Redução de regiões de brilho intenso.
Estabilizar	Fluxo óptico para compensar movimento leve.
Anti-fog	CLAHE leve para melhorar visibilidade em embaçamento.
Ajustes manuais	Brilho, contraste, nitidez, saturação e parâmetros expostos pela interface.

7.4 Qualidade e captura inteligente

- Mede brilho, contraste, nitidez, áreas estouradas e reflexo.
- Emite alertas de desfoque, imagem escura/clara, baixo contraste e reflexo intenso.
- Foto inteligente seleciona o melhor frame entre amostras recentes pelo escore técnico.
- Foto salva o frame atual em photos e registra o arquivo no exame.
- Marcar momento registra um frame ou evento de interesse durante o vídeo.

7.5 Gravação e clipes

- Gravar inicia vídeo contínuo; Parar finaliza e registra o arquivo.
- Clipes de 10, 20 ou 30 segundos utilizam o buffer recente para recuperar um trecho temporal.
- Arquivos salvos são adicionados à galeria e aos metadados.
- A extração de melhores frames amostra o vídeo, classifica tecnicamente e salva JPEGs selecionados.

8. Galeria, anotação e comparação

8.1 Galeria

- Exibe miniaturas de fotos e miniaturas representativas de vídeos.
- Abre o item no visualizador ou aplicativo apropriado.
- Permite seleção múltipla e exclusão com confirmação.
- Agrupa arquivos visualmente semelhantes por hash perceptual, sem apagar automaticamente.

8.2 Anotação

- Abre o frame atual em uma tela própria.
- Disponibiliza traço livre, linha, seta, retângulo e elipse conforme a barra apresentada.
- Permite selecionar cor e espessura e limpar a composição.
- Salva o resultado como nova imagem, preservando o original.

8.3 Comparação

- Seleciona imagem esquerda e direita no exame atual ou na biblioteca do mesmo paciente.
- Permite comparar exames anteriores dentro do UID autenticado.
- Exibe métricas objetivas de brilho, contraste, nitidez e diferenças, além de histogramas.
- As métricas são técnicas e não constituem conclusão diagnóstica.

9. Áudio e controle por voz

9.1 Reconhecimento de comandos

O controle por voz utiliza reconhecimento offline com modelo Vosk em português. A interface mostra o nível do áudio captado e mapeia frases reconhecidas para ações configuradas.

- A thread de voz pode ser iniciada e encerrada sem bloquear a interface.
- O contexto do exame é sincronizado antes de acionar assistentes.
- Threads possuem rotina de parada e limpeza para liberar o dispositivo de áudio.

9.2 Gravação de áudio

O gravador separado captura som, salva o arquivo e o registra na categoria áudio do exame. A instituição deve observar finalidade clínica, consentimento e regras de retenção aplicáveis.

10. Assistentes locais e IA externa

10.1 Ferramentas locais

Ferramenta	Resultado
Validação do paciente	Analisa cadastro, dados clínicos e, opcionalmente, histórico.
Revisão avançada	Procura seções ausentes, conclusão vazia, lateralidade divergente e inconsistências de linguagem.
Qualidade de imagens	Classifica exposição, contraste, nitidez e clipping e ranqueia as melhores.
Resumo longitudinal	Lista até 12 exames anteriores, datas, procedimentos, IDs e conclusões.
Resumo ao paciente	Apresenta a conclusão em linguagem informativa simples, sem substituir orientação profissional.
Auditoria técnica	Verifica estrutura e arquivos locais do exame.
Rascunho de template	Cria estrutura de achados e conclusão que exige aprovação clínica.

10.2 Configuração da IA externa

- A chave de API pode ser armazenada no keyring do sistema, isolada por UID, sem ser gravada em JSON de configurações.
- É possível selecionar provedor, modelo e URL base compatível.
- A IA somente é indicada como disponível quando credencial e modelo são válidos.
- Chamadas são executadas em threads para não congelar a interface.

10.3 Consentimento e minimização

ANTES DO ENVIO

O usuário deve confirmar consentimento informado para a utilização da IA externa. A opção de reduzir dados identificáveis remove valores conhecidos e padrões comuns, mas não garante anonimização absoluta.

- A sanitização procura e-mails, CPF, CNPJ, telefone, RG, CNS, prontuário e carteirinha, além de valores conhecidos do paciente.
- O modo ensino pode anonimizar saídas e overlays.
- Pseudonimização não deve ser tratada como anonimização garantida.

10.4 Funções de IA

- Sugerir modelo e aplicar somente após ação do usuário.
- Estruturar notas no template selecionado.
- Gerar sugestão de laudo, nunca assinatura definitiva.
- Executar revisão crítica complementar.
- Validar a resposta contra o modelo: títulos oficiais, remoção de itens inexistentes e correção de tipos.
- Apresentar falhas de rede, credencial, modelo ou conteúdo inválido sem substituir silenciosamente o laudo.

11. Documentos e exportações

11.1 PDF clínico

- Gera laudo diagramado com dados configurados da clínica/profissional, dados permitidos do paciente, informações clínicas, seções e imagens selecionadas.
- Suporta fonte TTF, acentos, quebra de texto, paginação, cabeçalho e rodapé.
- Pode incluir QR Code com identificação curta e payload controlado; o QR não é autenticação por si só.
- Modo ensino gera PDF anonimizado por padrão.
- Pode registrar integridade e executar backup automático após a geração.

11.2 JSON

- Exporta dados estruturados do exame para interoperabilidade e arquivo.
- Registra o JSON como artefato do exame.
- Respeita o modo de privacidade selecionado no fluxo correspondente.

11.3 ZIP criptografado

- Empacota o exame em ZIP protegido por senha quando a biblioteca `pyzipper` está disponível.
- A senha deve ser compartilhada por canal seguro e separado.
- Na ausência da dependência, o sistema informa a indisponibilidade.

12. Central de dados e indicadores

A Central de Dados consolida somente os exames acessíveis à conta autenticada. Os indicadores são descritivos e não realizam diagnóstico.

12.1 Filtros

- Período total, 30 dias, 90 dias, 12 meses ou intervalo De/Até.
- Especialidade, procedimento, sexo e busca por paciente, código, ExamID ou procedimento.
- Datas inclusivas; aplicar atualiza todo o painel e limpar restaura o escopo.

12.2 Painéis

Área	Indicadores
Visão executiva	Exames, pacientes, recorrência, completude, conclusões, PDFs, volume mensal e distribuição por especialidade.
Perfil assistencial	Procedimentos, faixas etárias, sexo, convênios e tabela por paciente.
Jornada e recorrência	Primeiro exame, retornos, intervalos, duração do acompanhamento e último procedimento.
Operação e produção	Imagens, vídeos, PDFs, revisões, dias da semana, faixa horária e cobertura de mídia.
Qualidade dos dados	Completude, campos ausentes, conclusão, PDF e imagem disponíveis.
Governança	Auditoria, integridade, arquivos ausentes, sincronização e controles técnicos.
Explorador	Tabela detalhada por exame, ordenável e limitada ao UID.

12.3 Exportações analíticas

- PNG: captura visual do painel.
- CSV: registros com pseudonimização por padrão; incluir identificadores exige escolha explícita.
- PDF: relatório paginado com indicadores, gráficos e tabelas.
- A exportação é registrada em auditoria quando o caminho de auditoria está disponível.

13. Configurações

Grupo	Principais opções
IA	Chave, armazenamento seguro, visibilidade, modelo, provedor/URL e aprendizado local.
Médico / clínica	Nome, CRM/identificação, clínica, endereço, contato e assinatura para o PDF.
Identidade visual	Logotipo, cor de destaque em hexadecimal e tema claro/escuro.
Armazenamento e privacidade	Pasta raiz, importação de legado, ocultar nome no overlay/pastas e modo ensino padrão.
Backup	Ativar backup automático ao gerar PDF e selecionar destino.
Usuários	Troca de senha, gerenciador e permissão de cadastro, conforme perfil.

13.1 Persistência

Preferências operacionais ficam em `settings.json`, exceto segredos de IA e tokens protegidos. Os valores são normalizados ao carregar e salvar; configurações inválidas retornam a padrões seguros.

14. Armazenamento local e migração

14.1 Estrutura de diretórios

Cada usuário, paciente e exame possui um caminho isolado. IDs são validados contra travessia de diretório e caracteres perigosos; registrar um arquivo fora do paciente ou exame correto é recusado.

Categoria	Conteúdo
photos	Fotografias capturadas.
videos	Gravações contínuas.
clips	Trechos temporais do buffer.
audio	Gravações de áudio.
annotations	Imagens anotadas, preservando os originais.
pdfs	Laudos e documentos PDF.
json	Exportações estruturadas.
exports	Outras exportações e relatórios.
thumbnails	Miniaturas geradas para navegação.

14.2 Migração legada

- 1 Descobrir legado cria apenas uma prévia do conteúdo migrável.
- 2 Migrar selecionados exige confirmação explícita.
- 3 Os arquivos são copiados e verificados por SHA-256; a origem permanece intacta.
- 4 Somente documentos não vazios e idênticos são agrupados automaticamente; cadastros ambíguos ficam para revisão.
- 5 O processo produz manifesto de migração e mantém possibilidade de rollback sem exclusão automática da origem.

15. Firebase, fila offline e segurança

15.1 Cliente Firebase

- Cadastro, login, verificação de e-mail, redefinição de senha, renovação de token e gestão da própria conta.
- Cliente Firestore REST com codificação e decodificação de tipos.
- Tradução de erros HTTP/Firebase para mensagens compreensíveis.
- Suporte a endpoints de emuladores; o modo emulador não deve utilizar produção.

15.2 Fila offline

- Operações de metadados são persistidas em SQLite e sobrevivem ao reinício.
- Eventos repetidos do mesmo alvo são consolidados com o payload mais recente.
- Estados: pendente/pronto, executando, concluído ou falhou.
- Falhas registram tentativa e erro e agendam nova tentativa com atraso.
- O worker é cooperativo e processa somente metadados; upload de arquivo é rejeitado.

15.3 Regras de isolamento

Controle	Regra
Propriedade	Cada usuário lê e grava os próprios pacientes, exames, arquivos e auditorias.
Imutabilidade	owner_uid, patient_id e exam_uuid são protegidos contra troca de proprietário.
Auditoria	Registros são append-only: o proprietário pode criar e ler, mas não alterar ou apagar.
Perfis	Usuários novos não podem elevar papel, ativação ou acesso clínico.
Administrador	Pode gerir campos administrativos, mas não recebe automaticamente os prontuários.
Negação padrão	Operações não expressamente permitidas são recusadas.

15.4 Firebase Storage

UPLOAD CLÍNICO DESATIVADO

Embora as regras de Storage validem UID, categoria, extensão, MIME e limite de 500 MB, o aplicativo mantém o envio de arquivos clínicos desativado por padrão. O worker atual sincroniza metadados, não arquivos.

16. Encerramento, resiliência e operação

16.1 Encerramento coordenado

- Protege alterações não salvas antes de fechar.
- Solicita parada e aguarda threads de vídeo, áudio, voz, IA e análises.
- Libera câmera, microfone e arquivos abertos.
- Operações críticas utilizam caminhos validados e escrita atômica.

16.2 Dependências operacionais

Componente	Impacto quando indisponível
Câmera / fonte HTTP	Sem visualização e captura de imagem.
FFmpeg	Recursos de codificação que dependem dele podem ficar indisponíveis.
Microfone / Vosk	Controle por voz e gravação podem não funcionar.
Keyring	Armazenamento seguro de credenciais e tokens pode ficar limitado.
pyzipper	Exportação em ZIP criptografado indisponível.
Modelo / provedor de IA	Assistentes externos indisponíveis; ferramentas locais permanecem independentes.
Firebase / rede	Operação local permanece; autenticação ou sincronização em nuvem podem ser afetadas.

16.3 Checklist antes do atendimento

- 1 Confirmar usuário, especialidade e pasta de armazenamento.
- 2 Selecionar ou cadastrar o paciente correto.
- 3 Criar o exame e verificar procedimento/modelo.
- 4 Conectar a fonte de vídeo e conferir resolução, FPS e qualidade.
- 5 Validar configurações de privacidade e overlay.
- 6 Executar uma captura de teste quando necessário.
- 7 Confirmar espaço em disco e destino de backup, conforme política institucional.

17. Limitações explícitas e boas práticas

17.1 Limitações

- Nenhum assistente fornece diagnóstico ou dispensa revisão e assinatura profissional.
- A análise de qualidade de imagem mede propriedades técnicas, não doença.
- Sugestões de template e texto de IA exigem decisão humana.
- O upload clínico para Firebase Storage está desligado; o worker sincroniza apenas metadados.
- Regras e índices do repositório somente protegem o ambiente real depois de publicados e validados no projeto correto.
- Backup local continua necessário.
- Pseudonimização e remoção automática de padrões podem não eliminar todo dado identificável.
- Disponibilidade de câmera, FFmpeg, microfone, Vosk, keyring, pyzipper, IA e Firebase depende do ambiente instalado.

17.2 Boas práticas recomendadas

- Utilizar contas individuais e restringir especialidades ao mínimo necessário.
- Revisar paciente, procedimento, lateralidade e conclusão antes da exportação.
- Manter backup em destino controlado e testar restauração periodicamente.
- Não compartilhar senhas, chaves de API ou arquivos clínicos por canais inseguros.
- Registrar versões do software, modelos e documentos legais usados em produção.
- Validar fluxos com emuladores e ambiente de homologação antes de alterações em produção.

18. Inventário técnico dos módulos

Módulo	Responsabilidades principais
main.py	Interface, sessão, configurações, usuários, especialidades, IA, ExamStore, auditoria, histórico, threads, PDF, JSON, ZIP, QR e fluxos principais.
analytics_dashboard.py	Registros analíticos, filtros, KPIs, recorrência, qualidade de dados, gráficos e exportações.
clinical_ai.py	Sanitização, revisão avançada, qualidade de imagens, resumos e auditoria local.
video_tools.py	Perfis de imagem, métricas, estabilização, melhor frame, extração e hash perceptual.
firebase/	Configuração, autenticação REST, sessão, Firestore, codec e erros.
models/	Entidades Patient e ExamRecord.
repositories/	Contratos e repositórios de autenticação, pacientes, exames e índice SQLite.
storage/	Caminhos isolados, validação de IDs e escrita atômica.
sync/	Fila SQLite e worker cooperativo de metadados.
migration_legacy_storage.py	Descoberta, cópia, verificação e manifesto da migração legada.

18.1 Testes e operação técnica

- Scripts de emuladores, preflight, implantação de regras e rollback apoiam validação controlada.
- A suíte de testes cobre vídeo, qualidade, estabilização, duplicatas, IA clínica, painel, Firebase, isolamento, fila, migração, revisões, PDFs e credenciais.
- Relatórios de teste registram validações, mas não equivalem à publicação em produção.

19. Guia rápido de operação

19.1 Realizar um exame

- 1 Entrar no sistema e confirmar a especialidade autorizada.
- 2 Selecionar o paciente ou criar um cadastro novo.
- 3 Clicar em Novo Exame e escolher o procedimento/modelo.
- 4 Preencher metadados clínicos e revisar obrigаторiedades.
- 5 Conectar a câmera e selecionar o perfil de imagem apropriado.
- 6 Capturar fotos, gravar vídeo ou salvar clipes conforme necessário.
- 7 Preencher o laudo; usar assistentes apenas como apoio e revisar todo o conteúdo.
- 8 Salvar o exame.
- 9 Gerar PDF e confirmar identidade, imagens, conclusão e dados do profissional.
- 10 Verificar backup, integridade e histórico antes de encerrar.

19.2 Recuperar um exame

- 1 Abrir Histórico.
- 2 Aplicar filtros de especialidade, procedimento, paciente ou ExamID.
- 3 Selecionar o registro e abrir detalhes.
- 4 Abrir PDF ou pasta, editar o exame ou criar um novo retorno conforme necessidade.

19.3 Resposta a falhas comuns

Sintoma	Ação inicial
Câmera desconectada	Confirmar índice/URL, permissões, cabo, alimentação e uso exclusivo por outro aplicativo.
Sem gravação	Verificar pasta, espaço em disco, permissões e disponibilidade do codificador.
IA indisponível	Conferir consentimento, credencial, modelo, URL e conectividade.
Conta bloqueada	Verificar e-mail, estado pendente/ativo, papel e especialidades no painel administrativo.
PDF incompleto	Revisar dados do paciente, clínica, laudo, imagens e pasta de saída.
Fila falhou	Consultar erro registrado, conectividade e permissões; manter operação local até nova tentativa.
Arquivo ausente	Executar auditoria técnica e conferir manifesto, backup e caminhos registrados.

20. Controle de revisão

Versão	Data	Descrição
16.0.0	2026	Emissão inicial do manual técnico e operacional consolidado para o Visus Medical Suite - Nexus V.

FIM DO DOCUMENTO

Este manual deve acompanhar a versão de software indicada na capa. Alterações de interface, armazenamento, segurança, modelos clínicos ou integrações exigem revisão documental e nova validação operacional.