

# PupilMetrics – Manual do Usuário

\*\*Versão 6.1 · CNRI\*\*

---

## Sumário

1. [Primeiros passos] (#1-primeiros-passos)
  - 1.1 [Requisitos do sistema] (#11-requisitos-do-sistema)
  - 1.2 [Instalação] (#12-instalação)
  - 1.3 [Licenciamento] (#13-licenciamento)
  - 1.4 [Primeiro acesso] (#14-primeiro-acesso)
  - 1.5 [Janela do aplicativo e atalhos de teclado] (#15-janela-do-aplicativo-e-atalhos-de-teclado)
2. [Captura de imagens dos olhos] (#2-captura-de-imagens-dos-olhos)
  - 2.1 [Fluxo de captura] (#21-fluxo-de-captura)
  - 2.2 [Seleção da fonte de câmera] (#22-seleção-da-fonte-de-câmera)
  - 2.3 [Modo de câmera com controle de qualidade] (#23-modo-de-câmera-com-controle-de-qualidade)
  - 2.4 [Modo de câmera manual] (#24-modo-de-câmera-manual)
  - 2.5 [Iriscópio USB / UVC (Dino-Lite)] (#25-iriscope-usb--uvc-dino-lite)
  - 2.6 [Modo de vídeo PLR] (#26-modo-de-vídeo-plr)
  - 2.7 [Importar da galeria] (#27-importar-da-galeria)
  - 2.8 [Dicas para uma boa captura] (#28-dicas-para-uma-bo-a-captura)
3. [Leitura dos resultados da análise] (#3-leitura-dos-resultados-da-análise)
  - 3.10 [Ferramentas de análise visual] (#310-visual-analysis-tools)
    - 3.10.1 [Melhoria de contraste CLAHE] (#3101-clahe-contrast-enhancement)
    - 3.10.2 [Visualizador de relevo 3D da íris] (#3102-iris-3d-relief-viewer)
    - 3.10.3 [Mapa de calor de densidade de pigmento] (#3103-pigment-density-heatmap)
    - 3.10.4 [Modo de anotação] (#3104-annotation-mode)
    - 3.10.5 [Comparação visual dos olhos lado a lado] (#3105-side-by-side-eye-comparison)
    - 3.10.6 [Linha do tempo de exames em série] (#3106-serial-scan-timeline)
    - 3.10.7 [Análise de Textura por Filtro de Gabor] (#3107-gabor-filter-texture-analysis)
    - 3.10.8 [Classificador de Estroma por Padrão Binário Local (LBP)] (#3108-local-binary-pattern-lbp-stroma-classifier)
    - 3.10.2E [Visualizador de Relevo 3D da Íris – Edição Melhorada] (#3102e-iris-3d-relief-viewer--enhanced-edition)
  - 3.11 [Kit de Ferramentas Avançado de Pesquisa de Íris] (#311-advanced-iris-research-toolkit)
    - 3.11.1 [Desdobramento da Íris em Folha de Borracha (Normalização de Daugman)] (#3111-iris-rubber-sheet-unwrapping-daugman-normalisation)
    - 3.11.2 [Mapa de Orientação de Fibras Radiais] (#3112-radial-fibre-orientation-map)
    - 3.11.3 [Detecção Automática de Criptas e Lacunas] (#3113-crypt--lacuna-auto-detection)

- 3.11.4 [Detecção de Sulcos de Contração (Anéis Nervosos)](#3114-contraction-furrow-nerve-ring-detection)
  - 3.11.5 [Repintura de Reflexos Especulares](#3115-specular-reflection-inpainting)
  - 3.11.6 [Mapeamento de Setores de Heterocromia](#3116-heterochromia-sector-mapping)
  - 3.11.7 [Índice de Similaridade Estrutural Bilateral (SSIM-OD/OS)](#3117-bilateral-structural-similarity-index-ssim-odos)
  - 3.11.8 [Frangi Vascularidade – Realce de Cristas de Fibras](#3118-frangi-vesselness--fibre-ridge-enhancement)
  - 3.11.9 [Painel de Textura GLCM Haralick](#3119-glcm-haralick-texture-panel)
  - 3.11.10 [Assinatura da Íris e Verificação de Sessão](#31110-iris-signature--session-verification)
  - 3.11.11 [Fusão Multi-Quadro e Captura de Super-Resolução](#31111-multi-frame-fusion--super-resolution-capture)
  - 3.12 [Melhorias na Análise de Sinal PLR](#312-plr-signal-analysis-enhancements)
    - 3.12.1 [Cinética de Constrição – Velocidade, Amplitude, Latência](#3121-constriction-kinetics--velocity-amplitude-latency)
    - 3.12.2 [Tempo de Redilatação (T75)](#3122-redilation-time-t75)
    - 3.12.3 [Hippus – Detecção de Oscilação Espontânea](#3123-hippus--spontaneous-oscillation-detection)
    - 3.12.4 [Análise Espectral (Fourier) do Traçado PLR](#3124-spectral-fourier-analysis-of-the-plr-trace)
4. [Gerenciamento de pacientes e exportações](#4-gerenciamento-de-pacientes-e-exportações)
- 4.1 [Formulário de informações do paciente](#41-formulário-de-informações-do-paciente)
  - 4.2 [Histórico de exames](#42-histórico-de-exames)
  - 4.3 [Relatório PDF](#43-relatório-pdf)
  - 4.4 [Relatório em texto simples (TXT)](#44-relatório-em-texto-simples-txt)
  - 4.5 [Exportação de dados JSON](#45-exportação-de-dados-json)
  - 4.6 [Compartilhamento e arquivamento](#46-compartilhamento-e-arquivamento)
  - 4.7 [Impressão nativa do Windows](#47-native-windows-print)
  - 4.8 [Exportação do histórico de exames para Excel](#48-excel-scan-history-export)
5. [Painéis de terapia de medicina natural](#5-painéis-de-terapia-de-medicina-natural)
- 5.1 [Ativando os módulos de terapia](#51-ativando-os-módulos-de-terapia)
  - 5.2 [Como as descobertas de zonas alimentam os painéis de terapia](#52-como-as-descobertas-de-zonas-alimentam-os-painéis-de-terapia)
  - 5.3 [Painel de recomendações fitoterápicas](#53-painel-de-recomendações-fitoterápicas)
  - 5.4 [Painel de recomendações nutricionais](#54-painel-de-recomendações-nutricionais)
  - 5.5 [Painel de correlações quiropraxia](#55-painel-de-correlações-quiropraxia)
  - 5.6 [Painel de correlações MTC](#56-painel-de-correlações-mtc)

- 5.7 [Leitura conjunta dos painéis de terapia] (#57-leitura-conjunta-dos-painéis-de-terapia)
- 6. [Iridologia Constitucional] (#6-iridologia-constitucional)
  - 6.1 [Contexto e base teórica] (#61-contexto-e-base-teórica)
  - 6.2 [Os 34 tipos constitucionais] (#62-os-34-tipos-constitucionais)
  - 6.3 [Selecionando um tipo constitucional] (#63-selecionando-um-tipo-constitucional)
  - 6.4 [Painel constitucional nos resultados da análise] (#64-painel-constitucional-nos-resultados-da-análise)
  - 6.5 [Seção constitucional no relatório PDF] (#65-seção-constitucional-no-relatório-pdf)
  - 6.6 [Orientação clínica e limitações] (#66-orientação-clínica-e-limitações)
- 7. [Exportar relatórios PDF] (#7-exportar-relatórios-pdf)
  - 7.1 [O que afeta o resultado do PDF] (#71-o-que-afeta-o-resultado-do-pdf)
  - 7.2 [Idioma do relatório] (#72-idioma-do-relatório)
  - 7.3 [Nomenclatura de arquivos e local de salvamento] (#73-nomenclatura-de-arquivos-e-local-de-salvamento)
  - 7.4 [Compressão de imagens] (#74-compressão-de-imagens)
  - 7.5 [Regenerar um PDF] (#75-regenerar-um-pdf)
- 8. [Configurações e personalização] (#8-configurações-e-personalização)
  - 8.1 [Referência completa de configurações] (#81-referência-completa-de-configurações)
  - 8.2 [Idioma] (#82-idioma)
  - 8.3 [Sobreposição de zonas e notas do observador] (#83-sobreposição-de-zonas-e-notas-do-observador)
  - 8.4 [Painel de comparação ML] (#84-painel-de-comparação-ml)
  - 8.5 [Sobre e suporte] (#85-sobre-e-suporte)
  - 8.6 [Definições do Kit de Ferramentas de Pesquisa Avançado] (#86-advanced-research-toolkit-settings)
- 9. [Avisos clínicos e legais] (#9-avisos-clínicos-e-legais)
  - 9.1 [Uso previsto] (#91-uso-previsto)
  - 9.2 [Não é um diagnóstico médico] (#92-não-é-um-diagnóstico-médico)
  - 9.3 [Avisos dos painéis de terapia] (#93-avisos-dos-painéis-de-terapia)
  - 9.4 [Modo de vídeo PLR] (#94-modo-de-vídeo-plr)
  - 9.5 [Privacidade de dados] (#95-privacidade-de-dados)
  - 9.6 [Retenção de imagens] (#96-retenção-de-imagens)
  - 9.7 [Propriedade intelectual] (#97-propriedade-intelectual)
  - 9.8 [Avisos Exclusivos de Pesquisa para Funcionalidades Avançadas] (#98-research-only-disclaimers-for-advanced-features)

---

## ## 1. Primeiros passos

### ### 1.1 Requisitos do sistema

Plataforma	Requisitos mínimos
**Windows** (principal)	Windows 10 64-bit, 4 GB RAM, porta USB 2.0 para iriscópio
**Android**	Android 8.0+, suporte USB OTG para iriscópio

| **\*\*iOS\*\*** | iOS 14+, iPhone 8 ou posterior |

É necessária uma conexão com a internet para a ativação inicial da licença no Windows. O uso subsequente é totalmente offline.

---

### ### 1.2 Instalação

#### **\*\*Windows\*\***

1. Execute o instalador PupilMetrics (`PupilMetrics\_Setup.exe`).
2. O instalador coloca o aplicativo em `Program Files\PupilMetrics` e cria um atalho na área de trabalho.
3. Se usar um iriscópio Dino-Lite, certifique-se de que o driver **\*\*DNVideoX\*\*** está instalado antes de iniciar (consulte a seção 2.5).

#### **\*\*Android\*\***

Instale pela Google Play Store ou carregue o APK fornecido.

#### **\*\*iOS\*\***

Instale pela Apple App Store.

---

### ### 1.3 Licenciamento

#### #### Windows – Níveis de licença

O PupilMetrics usa uma licença vinculada ao computador no Windows. No primeiro acesso, você será solicitado a iniciar um período de avaliação gratuito ou inserir uma chave de licença.

Nível	Duração	Computadores
<b>**Avaliação**</b>	14 dias, recursos completos	1
<b>**Standard**</b>	1 ano	1
<b>**Professional**</b>	Vitalícia	1
<b>**Enterprise**</b>	Vitalícia	Múltiplos

#### **\*\*Iniciando a avaliação gratuita\*\***

Clique em **\*\*Iniciar avaliação gratuita\*\*** na tela de licença. A contagem regressiva de 14 dias começa imediatamente. Todos os recursos estão disponíveis durante a avaliação – não é necessário cartão de crédito.

#### **\*\*Inserindo uma chave de licença\*\***

1. Adquira uma chave de licença da CNRI.
2. Na tela de licença, cole sua chave no campo **\*\*Chave de licença\*\*** e clique em **\*\*Ativar\*\***.
3. A ativação contata `licenses.cnri.edu` para vincular a chave ao ID do seu computador.
4. Após a ativação, o PupilMetrics funciona offline indefinidamente.

#### **\*\*Avaliação expirada\*\***

Se sua avaliação expirar, a tela de licença aparece na inicialização. Insira uma chave de licença adquirida para restaurar o acesso completo.

> **\*\*Nota:\*\*** Mover uma licença para um novo computador requer contato com o suporte da CNRI para desvincular o ID do computador antigo.

### #### Android e iOS – Compra no aplicativo

Em dispositivos móveis, o licenciamento é gerenciado pela App Store / Google Play via RevenueCat. Toque em **\*\*Assinar\*\*** ou **\*\*Comprar\*\*** na tela de pagamento para desbloquear o aplicativo completo.

---

### ### 1.4 Primeiro acesso

Após o licenciamento, o aplicativo segue este fluxo toda vez que é aberto:

````

Verificação de licença

↓

Tela inicial

↓

Tela de informações do paciente ← insira nome, data de nascimento, notas

↓

Seletor de modo de câmera ← escolha como capturar cada olho

↓

Captura do olho (direito e depois esquerdo)

↓

Tela de análise e resultados

````

#### **\*\*Tela de informações do paciente\*\***

Preencha pelo menos o nome do paciente antes de continuar. A data de nascimento é usada para a interpretação da razão PI normalizada por idade. As notas do observador inseridas aqui são incluídas nas exportações PDF e de texto.

---

### ### 1.5 Janela do aplicativo e atalhos de teclado

No Windows, o PupilMetrics usa uma barra de título personalizada com controles de minimizar, maximizar e fechar. A janela pode ser redimensionada livremente.

```
| Atalho | Ação |
|-----|-----|
| `F11` | Alternar tela cheia |
| `Ctrl + H` | Abrir histórico de exames |
| `Escape` | Voltar / fechar caixa de diálogo |
```

O painel de configurações de **Medicina Natural** (alternadores de fitoterapia, nutrição, quiropraxia, MTC) e o campo **Nome da clínica/consultório** estão acessíveis pelo ícone de configurações na barra de título em qualquer tela.

---

## ## 2. Captura de imagens dos olhos

### ### 2.1 Fluxo de captura

O PupilMetrics sempre captura **primeiro o olho direito (OD)**, depois **o olho esquerdo (OS)**. Essa convenção corresponde à notação clínica padrão da iridologia. Ambas as imagens devem ser capturadas antes que a análise possa ser executada.

A tela do seletor de modo de câmera permite escolher o método de captura independentemente para cada olho, embora na prática a mesma fonte seja usada para ambos.

---

### ### 2.2 Seleção da fonte de câmera

Toque no cartão do olho no seletor de modo de câmera para abrir o seletor de fonte. As seguintes fontes estão disponíveis:

Modo	Melhor para
Câmera traseira com controle de qualidade	Celular/tablet – controle automático de nitidez e exposição
Câmera frontal com controle de qualidade	Selfie em dispositivo móvel
Câmera manual	Controle direto da câmera, obturador manual
Iriscópio USB / UVC (Dino-Lite)	Iriscópio profissional via USB
Modo de vídeo PLR	Reflexo pupilar à luz (análise de vídeo)
Importar da galeria	Reanalisar uma foto de íris salva anteriormente

---

### ### 2.3 Modo de câmera com controle de qualidade

Os modos com controle de qualidade são o método de captura recomendado em celulares e tablets. Um analisador de qualidade em tempo real verifica cada quadro antes de aceitá-lo, evitando que imagens desfocadas ou mal expostas entrem na análise.




#### **Como funciona**

O controle avalia cada quadro da câmera em relação a cinco critérios simultaneamente:

Critério	Intervalo aceitável	O que captura

**Nitidez**	Pontuação  $\geq 100$	Desfoque de movimento, íris fora de foco
**Luminosidade**	30-230 (escala 0-255)	Sub e superexposição
**Contraste**	Pontuação  $\geq 30$	Imagens planas de baixo detalhe
**Confiança pupilar**	$\geq 30\%$	O quadro contém uma pupila detectável
**Desvio central**	$\leq 25\%$  do quadro	Pupila não suficientemente centralizada

#### **Indicadores de status**

-  Borda vermelha + mensagem em tempo real – um ou mais critérios falhando; mantenha estável e ajuste a posição
-  Âmbar – limítrofe; pequeno ajuste necessário
-  Borda verde – todos os critérios atendidos; a foto é capturada automaticamente

#### **Rejeição "Não é um olho"**

Mesmo após captura automática, uma verificação secundária de IA confirma que a imagem contém uma íris/pupila. Se uma imagem que não seja um olho for detectada (dedos, chão, roupa), um diálogo de aviso aparece com a opção de repetir.

#### **Dicas para melhores resultados**

- Estabilize o dispositivo – mesmo um pequeno movimento de mão reduz a nitidez abaixo do limiar.
- Garanta iluminação uniforme; evite luz solar direta de um lado.
- Posicione a íris no centro do quadro antes de se aproximar.
- Aguarde 2-3 segundos para a auto-exposição estabilizar após mover a câmera.

---

### ### 2.4 Modo de câmera manual

O modo manual dá acesso direto ao obturador da câmera sem o controle de qualidade. Use-o quando:

- Você quer controle total sobre o momento exato da captura.
- Está usando uma lente macro de terceiros.
- O controle de qualidade está rejeitando boas imagens devido a iluminação não padrão.

Toque no botão do obturador para capturar. A verificação "Não é um olho" ainda é executada após a captura.

---

### ### 2.5 Iriscópio USB / UVC (Dino-Lite)

O PupilMetrics tem integração profunda com o **Dino-Lite AM4115ZT** e modelos de iriscópio compatíveis.

#### #### Windows (Dino-Lite via DNVideoX)

#### **Pré-requisitos**

- Instale o driver **DNVideoX** ActiveX do Dino-Lite no site do Dino-Lite antes do primeiro uso.
- Conecte o iriscópio via USB antes de iniciar o PupilMetrics.

#### **\*\*Como funciona\*\***

O PupilMetrics inicia um processo bridge leve em segundo plano (`dinolite\_bridge.exe`) que se comunica com o iriscópio pela interface COM DNVideoX. A pré-visualização em tempo real é exibida no aplicativo.

#### **\*\*Captura\*\***

- **Botão MicroTouch** (recomendado): Pressione o botão físico no corpo do Dino-Lite. A imagem é capturada instantaneamente e o aplicativo avança para o próximo olho.
- **Botão na tela**: Toque no botão de captura no aplicativo se o botão físico não estiver acessível.

#### **\*\*Controle de LED\*\***

O anel LED do iriscópio pode ser ligado/desligado e o brilho ajustado diretamente da tela de captura.

#### **\*\*Solução de problemas\*\***

Sintoma	Solução
Câmera não detectada	Desconecte e reconecte o cabo USB; reinicie o aplicativo
Pré-visualização preta	Driver DNVideoX não instalado; instale no site do Dino-Lite
Botão MicroTouch sem resposta	Aguarde 2 segundos após aparecer a pré-visualização para o botão ficar armado

#### **#### Android (Dino-Lite via USB OTG)**

Conecte o iriscópio ao seu dispositivo Android com um **adaptador USB OTG**. O aplicativo detecta automaticamente o dispositivo na tela de câmera UVC. Um indicador de status de conexão aparece no topo da tela de captura. Capture com o botão de obturador na tela.

> **\*\*Nota:\*\*** O USB OTG deve ser suportado e habilitado no seu dispositivo Android.

---

#### **### 2.6 Modo de vídeo PLR**

O modo de vídeo PLR (Reflexo Pupilar à Luz) grava a resposta da pupila a um estímulo luminoso, permitindo medir a velocidade e amplitude de constrição ao longo do tempo.

#### **\*\*Quando usar\*\***

Use o modo PLR quando precisar avaliar a resposta neurológica da pupila, não apenas a morfologia estática da íris.

#### **\*\*Como capturar\*\***

1. Selecione **Vídeo PLR** no seletor de modo de câmera.

2. Escolha a câmera frontal ou traseira e qual olho.
3. Certifique-se de que a sala está escura antes de começar.
4. Toque em **\*\*Gravar\*\*** – um estímulo luminoso é apresentado na tela ou externamente.
5. O ciclo de constrição/dilatação da pupila é gravado e analisado quadro a quadro.

Os resultados PLR aparecem em uma tela de resultados separada e não são combinados com a análise padrão da íris.

---

### ### 2.7 Importar da galeria

Use **\*\*Importar da galeria\*\*** para carregar fotos de íris salvas anteriormente para análise. Isso é útil para:

- Reanalisar imagens arquivadas de pacientes.
- Comparar resultados entre sessões usando a mesma foto bruta.
- Testar com imagens de referência.

**\*\*Ambos os olhos de uma vez\*\***

Uma única ação na galeria solicita a imagem do olho direito e depois a do olho esquerdo em sequência.

**\*\*Um olho apenas\*\***

Se você tiver apenas uma imagem, pode importá-la para o olho direito ou esquerdo individualmente no cartão de olho individual do seletor de modo de câmera.

> **\*\*Dica:\*\*** As imagens da galeria são copiadas para uma pasta gerenciada pelo Pupilmetrics, portanto o arquivo original nunca é modificado.

---

### ### 2.8 Dicas para uma boa captura

Independentemente do modo de captura, as seguintes práticas produzem os melhores resultados de análise:

**\*\*Iluminação\*\***

- Use iluminação difusa e uniforme – o anel LED do iriscópio integrado é ideal.
- Evite sombras fortes sobre a íris.
- Evite reflexos de luminárias no teto na córnea; um leve reposicionamento elimina a maioria dos reflexos.

**\*\*Distância e enquadramento\*\***

- A íris deve preencher pelo menos 50% da largura do quadro.
- Mantenha a íris centralizada; uma pupila perto da borda do quadro reduz a precisão da descentração.
- Para o Dino-Lite, a distância focal ideal é de aproximadamente 2-3 cm do olho.

**\*\*Estabilidade\*\***

- Apoie o dispositivo ou firme a mão para eliminar desfoque de movimento.
- Peça ao paciente que fixe o olhar em um ponto distante para minimizar o movimento ocular involuntário.
- Capture durante pausas naturais entre piscadas – o controle de qualidade de imagem rejeita automaticamente quadros capturados durante uma piscada.

**\*\*Escala de classificação\*\***

Após a análise, cada olho recebe uma classificação de qualidade:

Classificação	Significado
<b>**A**</b>	Alta confiança – todas as métricas dentro do intervalo ideal
<b>**B**</b>	Boa confiança – limitações menores, resultados confiáveis
<b>**C**</b>	Confiança reduzida – considere recapturar se possível
<b>**D**</b>	Baixa confiança – recaptura recomendada antes de uso clínico

---

\*Continue para a Seção 3: Leitura dos resultados da análise →\*

---

### ## 3. Leitura dos resultados da análise

Após o processamento de ambas as capturas de olho, o PupilMetrics exibe uma tela de resultados detalhada cobrindo seis áreas de medição. Esta seção explica o que cada métrica significa, como é calculada e o que os valores significam clinicamente.

> **\*\*Escopo de uso:\*\*** Todas as medições são fornecidas como ferramentas de suporte clínico e referências educativas. Baseiam-se em iridologia histórica e pesquisa de reflexos autônomos. O PupilMetrics não é um dispositivo de diagnóstico. Os resultados devem sempre ser interpretados por um profissional qualificado no contexto de uma avaliação completa do paciente.

---

#### ### 3.1 O mapa de zonas da íris

A íris é dividida em **\*\*oito zonas concêntricas-radiais\*\***, mapeadas por posição de ponteiro do relógio. Cada zona tem associações históricas com reflexos autônomos nas regiões corporais correspondentes.

**\*\*Posições de zonas no relógio\*\***

Zona	Olho direito (OD)	Olho esquerdo (OS)	Associações históricas
<b>**Superior-central**</b>	12 horas	12 horas	Regulação do humor, padrões de energia (ambos os olhos)

**Superior-nasal**	1 hora	10-11 horas	Reflexos cognitivos, coluna cervical
**Médio-nasal**	2-3 horas	9 horas	OD: utilização de oxigênio, cardiorrespiratório · OS: neurológico, cardíaco
**Inferior-nasal**	4-5 horas	7-8 horas	Zonas urogenitais, pélvico-lombossacrais
**Inferior-basal**	6 horas	6 horas	OD: renal, membros inferiores · OS: renal, eliminatória
**Inferior-temporal**	7-8 horas	4-5 horas	OD: hepática, metabólica · OS: cardíaca, esplênica
**Médio-temporal**	9 horas	3 horas	OD: respiratória, cardíaca · OS: pulmonar, cardíaca
**Superior-temporal**	10-11 horas	1-2 horas	OD: nervo craniano, auditivo · OS: neurovegetativo, fala

> **Nota sobre espelho:** Os lados temporal e nasal trocam entre os olhos. O olho esquerdo (OS) é uma imagem espelhada do olho direito (OD) – o lado nasal de cada olho está voltado para o nariz.

**Sobreposição de zonas interativa**

O mapa de zonas está disponível como uma sobreposição polar em tempo real diretamente sobre a foto da íris na tela de Resultados. Quando **Mostrar sobreposição de zonas** está ativado (Configurações → §8.3):

- **Toque ou clique em qualquer setor** do gráfico polar para identificá-lo. O nome da zona e o sistema orgânico associado são exibidos imediatamente no painel de informações abaixo da imagem do gráfico.
- Cada zona tocada é **automaticamente adicionada** ao campo Notas do observador no formato `Nome da zona – Sistema orgânico`. Tocar duas vezes na mesma zona não cria uma entrada duplicada.
- Comentários adicionais de texto livre podem ser digitados diretamente no campo Notas do observador.

---

**3.2 Razão PI (Razão Pupila-Íris)**

**O que é**

A razão PI é o diâmetro da pupila expresso como porcentagem do diâmetro total da íris. É a medição primária do tamanho da pupila em relação à íris.

**Fórmula**

\\`

$$\text{Razão PI} = (\text{diâmetro da pupila} \div \text{diâmetro da íris}) \times 100$$

\\`

**Intervalo normal**

Uma razão PI de **20-30%** é considerada fisiologicamente normal para adultos em iluminação interna padrão:

Razão PI	Rótulo
-----	-----

< 15%	Miose (muito contraída)	
15-19%	Contraída	
20-30%	<b>**Normal**</b>	
31-40%	Dilatada	
> 40%	Midríase (muito dilatada)	

**\*\*Comparação normalizada por idade\*\***

Como o tamanho da pupila diminui com a idade, o PupilMetrics compara o diâmetro medido com um intervalo de referência específico por idade:

Faixa etária	Diâmetro esperado	Intervalo normal	
Bebê (< 1 ano)	2,2 mm	2,0-2,5 mm	
Criança 1-5 anos	4,0 mm	3,5-4,5 mm	
Criança 6-11 anos	4,3 mm	3,8-4,8 mm	
Adolescente	4,2 mm	3,5-5,0 mm	
Adulto 20-39 anos	3,5 mm	3,0-4,2 mm	
Adulto 40-59 anos	3,0 mm	2,5-3,5 mm	
Idoso 60+ anos	2,7 mm	2,3-3,2 mm	

---

**### 3.3 Descobertas de zonas – Achatamentos (FLAT) e Protuberâncias (PROT)**

Distintivo	Forma	Interpretação histórica	
<b>**FLAT**</b>	Margem pupilar curva	*para dentro* em uma zona	Tom autônomo reduzido na área reflexa dessa zona
<b>**PROT**</b>	Margem pupilar	*projetada para fora* em uma zona	Atividade simpática aumentada nessa zona

**\*\*Escala de gravidade\*\***

Gravidade	Desvio	Significado	
Dentro dos limites	1,5-3,0%	Variação menor, não sinalizada clinicamente	
Leve	3,0-6,0%	Desvio notável, registrado para observação	
Moderada	6,0-10,0%	Desvio significativo, merece acompanhamento	
Significativa	> 10,0%	Desvio forte, foco clínico principal	

---

**### 3.4 Avaliação ANW (Collarette / Plexo Nervoso Autônomo)**

**\*\*O que é o ANW\*\***

O ANW (Plexo Nervoso Autônomo), também chamado collarette, é um anel texturizado visível na íris aproximadamente a um terço do caminho entre a pupila e a borda da íris.

Razão ANW	Status	Interpretação autônoma	

< 25%	**Espástico**	Anel ANW contraído para dentro – dominância simpática, hipertonicidade
25-35%	**Normal**	Tônus autônomo equilibrado
> 35%	**Atônico**	Anel ANW expandido para fora – dominância parassimpática, hipotonicidade

#### **Assimetria ANW**

Uma assimetria de **0-5%** é normal. Uma assimetria maior, especialmente quando um olho é Espástico e o outro é Atônico, é sinalizada como um padrão de **Frustração Funcional**.

#### **Deslocamentos ANW**

Setores locais do anel ANW que se desviam mais de **8%** da posição esperada são relatados como Deslocamentos ANW (distintivo: **ANW**).

---

### ### 3.5 Descentração (Posição da pupila)

Descentração	Classificação
< 5%	**Normal** – pupila centralizada dentro dos limites fisiológicos
≥ 5%	**Notável** – descentração sinalizada com padrão direcional

#### **Padrões direcionais**

Direção	Nome do padrão	Implicação de zona
Para o nariz	Nasal	OD: reflexos pulmonares · OS: reflexos cardíacos
Afastado do nariz	Temporal	Zonas renal, reprodutiva
Para cima	Frontal	Zonas cerebrais, cognitivas
Para baixo	Basal	OD: reflexos de pressão intracraniana · OS: padrões cerebrais
Superior-interno	Superior-nasal	OD: hepatobiliar · OS: esplênico, diafragmático
Superior-externo	Superior-temporal	Zonas renal, reprodutiva

---

### ### 3.6 Eliticidade (Forma da pupila)

Eliticidade	Classificação
≥ 95%	**Normal** – essencialmente circular
< 95%	**Anomalia** – desvio de forma pupilar detectado

#### **Tipos de forma pupilar**

Forma	Descrição	Associação histórica
Círculo	Pupila redonda normal	Sem padrão

| Oval horizontal | Mais larga do que alta | Zonas autônomas  
respiratório-glandulares |  
Oval vertical	Mais alta do que larga	Zonas de circulação cerebral
Oval diagonal	Elipse inclinada	Reflexos de zona urogenital
Tipo corda	Borda plana de um lado	Influência autônoma localizada
Irregular	Distorção não uniforme	Múltiplas influências de zonas
autônomas |

---

### ### 3.7 Anisocoria (Diferença de tamanho de pupila)

Diferença absoluta	Gravidade	Nota clínica
< 2%	<b>**Nenhuma**</b>	dentro dos limites normais   Fisiologicamente simétrico
2-4%	<b>**Leve**</b>	Pode ser fisiológica; monitorar
4-8%	<b>**Moderada**</b>	Assimetria notável; sinalizada para observação
> 8%	<b>**Grave**</b>	Assimetria significativa; observação de pesquisa sinalizada

Anisocoria moderada e grave ativa um indicador TCE (Traumatismo Cranioencefálico), que é anotado nos resultados e no relatório PDF. Este indicador é uma referência de observação de pesquisa, não uma descoberta de diagnóstico.

---

### ### 3.8 Pontuações de confiança e fusão híbrida

O PupilMetrics executa **dois pipelines de análise independentes** em cada imagem e depois funde seus resultados em uma única pontuação de confiança.

#### **\*\*VC clássica (baseada em pixels)\*\***

O pipeline de visão computacional clássica usa detecção de círculos, amostragem radial e análise de pontos de fronteira na imagem de resolução total.

#### **\*\*Modelo ML (ONNX)\*\***

O modelo de aprendizado de máquina (`cnri\_model.onnx`) é uma rede neural treinada em imagens de íris, redimensionada para um recorte normalizado de 224x224 centralizado na íris detectada.

#### **\*\*Fórmula de confiança híbrida\*\***

Componente	Peso	O que mede
Qualidade de captura	20%	Nitidez de imagem, luminosidade, contraste do controle de qualidade
Confiança VC clássica	35%	Pontuação de detecção de círculos do detector de íris tipo Hough
Plausibilidade ML	20%	Se os resultados ML se enquadram em intervalos anatomicamente razoáveis

| Concordância entre modelos | 25% | Quão próximo os dois pipelines concordam na razão PI (80%), eliticidade (10%) e descentração (10%) |

Confiança fundida	Classificação
> 75%	**A**
60-75%	**B**
45-60%	**C**
< 45%	**D**

#### **\*\*Limites de segurança\*\***

Se a confiança VC clássica cair abaixo de 25%, ou se a qualidade de captura cair abaixo de 30%, a pontuação fundida é limitada a 40% ou 50% respectivamente, independentemente dos outros componentes.

---

### ### 3.9 Histórico de exames

Cada análise concluída é automaticamente salva no banco de dados local.

Acesse exames anteriores por:

- **\*\*Atalho de teclado:\*\*** `Ctrl + H` (Windows)
- **\*\*Botão Histórico de exames\*\*** na tela de resultados

---

### ### 3.10 Ferramentas de análise visual

A tela de resultados da análise oferece seis ferramentas visuais opcionais que podem ser ativadas a partir da barra de chips e da fileira de botões abaixo das imagens da íris. Essas ferramentas são não destrutivas – não alteram os dados de análise armazenados; são exclusivamente sobreposições e visualizadores.

---

#### #### 3.10.1 Melhoria de contraste CLAHE

**\*\*O que faz\*\***

CLAHE (Equalização adaptativa do histograma com contraste limitado) melhora o contraste local na imagem da íris equalizando o histograma em pequenos mosaicos sobrepostos em vez de globalmente em toda a imagem. O efeito é realçar criptas, textura de fibras, lacunas e detalhes dos limites de zona que podem estar apagados na captura original, sem queimar as regiões luminosas.

**\*\*Como usar\*\***

Toque no chip **\*\*Melhorar\*\*** na tela de análise. O chip alterna entre a imagem original e a imagem melhorada. O processamento é executado em um isolate em segundo plano (thread de execução separado) para que a interface permaneça responsiva durante o cálculo.

**\*\*Quando ajuda\*\***

- Íris hematogênicas escuras onde o detalhe das fibras é difícil de ver contra o estroma marrom denso
- Imagens superexpostas onde o limite pupila-íris é suave
- Verificação de detalhes estruturais finos – criptas, sulcos radiais, pequenas lacunas – antes da avaliação constitucional

**\*\*O que não altera\*\***

CLAHE é exclusivamente uma operação de exibição. A imagem com contraste melhorado é mostrada na tela mas não é usada pelo pipeline de análise. Todas as métricas (razão PI, descobertas de zona, ANW, etc.) derivam da imagem capturada original independentemente de o chip Melhorar estar ativo.

> **\*\*Dica:\*\*** O CLAHE é particularmente útil ao examinar características do tipo constitucional. Ative-o antes de avaliar a textura das fibras (apertada vs. frouxa), a definição de tofi e os padrões de lacunas.

---

### #### 3.10.2 Visualizador de relevo 3D da íris

**\*\*O que faz\*\***

O visualizador de relevo 3D renderiza a íris como um terreno de mapa de altura 3D interativo – a luminância de cada pixel é mapeada para um valor de elevação, produzindo uma paisagem onde as regiões mais luminosas da íris (fibras elevadas, tofi, projeções) aparecem como terreno alto e as regiões mais escuras (criptas, lacunas, sulcos) aparecem como vales.

O motor de renderização reduz a imagem para uma resolução de trabalho de 512 × 512 e constrói uma malha triangular de 128 × 128, desenhada como uma superfície 3D preenchida em um único quadro. A textura de cor é retirada diretamente da imagem original da íris, preservando todos os detalhes de pigmentação em 3D.

**\*\*Abrir o visualizador\*\***

Toque no chip **\*\*Relevo 3D\*\*** na tela de análise. O visualizador abre como um diálogo de tela cheia (740 × 640 px).

**\*\*Controles\*\***

Entrada	Ação
**\*\*Arrastar mouse (horizontal)\*\***	Girar o modelo em torno do eixo vertical (Y)
**\*\*Arrastar mouse (vertical)\*\***	Mover o modelo para cima/baixo
**\*\*Roda de rolagem\*\***	Inclinar o ângulo de visualização (mais íngreme / mais plano)
**\*\*Alt + Roda de rolagem\*\***	Rolagem vertical
**\*\*Controle deslizante Nível 3D\*\*** (1-100)	Exageração de altura – valores baixos = relevo mais forte, valores altos = mais plano

| **Botões Zoom - / +** | Ampliar ou reduzir (25%-400%) |  
| **Botão Redefinir** | Restaurar o ângulo de visualização, zoom e deslocamento padrão |

#### **Vista padrão**

O visualizador abre com um ângulo de inclinação de ~56°, sem rotação Y, Nível 3D 35 (relevo moderado) e zoom a 100%. Isso proporciona uma confortável vista panorâmica da íris completa.

#### **Informação clínica do relevo 3D**

A superfície do mapa de altura torna várias características estruturais mais visualmente aparentes do que na imagem 2D plana:

Característica	Aparência em 3D
<b>Lacunas (criptas)</b>	Fossas de vale profundas ou crateras
<b>Tofi</b>	Montes arredondados ou cristas na superfície do estroma
<b>Fibras radiais</b>	Corrugação de cristas e vales irradiando para fora do collarete
<b>Collarete (ANW)</b>	Anel elevado separando a zona pupilar interna da zona ciliar
<b>Concentração de pigmento</b>	Terreno elevado onde a densidade de pigmento é maior
<b>Borda de escamas</b>	Crista periférica espessada na borda da íris

> **Nota:** A vista de Relevo 3D destina-se a fins observacionais e educativos. A profundidade estrutural no mapa de altura reflete a diferença de luminância, não a profundidade anatômica real. A pigmentação densa pode aparecer artificialmente elevada porque o estroma subjacente é mais escuro; isso deve ser interpretado com essa ressalva em mente.

---

### ### 3.10.3 Mapa de calor de densidade de pigmento

#### **O que faz**

O mapa de calor de densidade de pigmento aplica uma escala de cores térmicas à imagem da íris, substituindo a cor natural da íris por um espectro de azul escuro (menor luminância local / densidade de pigmento) através de ciano, verde, amarelo e laranja até vermelho vivo (maior luminância local / concentração de pigmento).

O mapa de calor realça a distribuição espacial do pigmento pela superfície da íris, facilitando a identificação de concentrações localizadas de pigmento, setores de heterocromia e escurecimento da zona ciliar que podem ser sutis na visualização de cor normal.

#### **Abrir o mapa de calor**

Toque no chip **Mapa de calor** na tela de análise. O chip ativa/desativa a sobreposição térmica sobre a imagem da íris.

**\*\*Leitura da escala de cores\*\***

Cor	Significado
<b>**Azul escuro / preto**</b>	Densidade de pigmento muito baixa – tipicamente a área pupilar ou estroma da íris pálido
<b>**Ciano / azul**</b>	Densidade de baixa a moderada
<b>**Verde**</b>	Densidade moderada
<b>**Amarelo / laranja**</b>	Densidade elevada – comum em constituições biliares/mistas
<b>**Vermelho vivo**</b>	Densidade local mais alta – depósitos de pigmento concentrado, borda de escamas, depósitos de tofi

**\*\*Aplicações clínicas\*\***

- **\*\*Avaliação constitucional\*\*** – Identifica o tipo de padrão de pigmento (uniformemente denso = hematogênico, concentrado periféricamente = biliar/misto, escasso = linfático)
- **\*\*Setores de heterocromia\*\*** – As assimetrias de cor aparecem como pontos quentes em forma de cunha fáceis de localizar mesmo em íris escuras
- **\*\*Borda de escamas\*\*** – A borda periférica escurecida torna-se uma faixa vermelha viva distintiva no mapa de calor
- **\*\*Pigmentos da zona hepática\*\*** – O pigmento concentrado nos setores das 7-9 horas (OD) aparece claramente como uma zona laranja-vermelha no quadrante temporal

> **\*\*Nota:\*\*** O mapa de calor codifica luminância, não uma medição direta da concentração química de pigmento. Artefatos de alta refletância (reflexo corneal, reflexos especulares) podem produzir falsos pontos quentes. Avalie qualquer área inesperadamente luminosa no contexto da imagem original.

---

**#### 3.10.4 Modo de anotação**

**\*\*O que faz\*\***

O modo de anotação permite ao profissional desenhar à mão livre diretamente sobre a imagem da íris – para circunscrever uma região de interesse, marcar uma lacuna específica, traçar a posição do anel ANW ou adicionar qualquer nota visual a preservar com a imagem.

**\*\*Controles\*\***

Controle	Ação
Chip <b>**Anotar**</b>	Entrar / sair do modo de anotação
<b>**Desenhar sobre a imagem**</b>	Desenho à mão livre com uma linha de caneta ciano
Botão <b>**Desfazer**</b>	Remover o último traço desenhado
Botão <b>**Limpar**</b>	Remover todos os traços de anotação

| Botão **Salvar PNG** | Exportar a imagem da íris anotada como arquivo PNG |

**Salvando a imagem anotada**

Toque em **Salvar PNG** para gravar um composto plano da foto da íris e de todos os traços desenhados na pasta Documentos do Windows (ou o diretório de documentos do aplicativo em dispositivos móveis). O arquivo é denominado:

...  
Annotated\_<NomePaciente>\_<YYYY-MM-DD>.png  
...

> **Nota:** Os traços de anotação são locais à sessão – não são persistidos no banco de dados e são limpos quando você sai da tela de resultados. Salve o PNG antes de navegar caso queira reter as anotações.

---

### ### 3.10.5 Comparação visual dos olhos lado a lado

**O que faz**

O diálogo de comparação visual exibe as imagens da íris OD (direito) e OS (esquerdo) lado a lado em painéis sincronizados e com zoom, com as métricas de análise bilateral exibidas abaixo de cada imagem. É a maneira mais rápida de avaliar visualmente a simetria bilateral, a pigmentação assimétrica e as diferenças na posição do ANW entre os dois olhos.

**Abrir o diálogo**

Toque no botão **Comparação visual** na tela de resultados da análise (fileira de botões inferior).

**Controles do painel**

Controle	Ação
**Pinçar para zoom / roda de rolagem**	Ampliar o painel independentemente, ou ambos os painéis juntos se Sincronizar estiver ativo
**Arrastar**	Mover a imagem dentro do painel
Botão **Espelhar OD**	Inverter horizontalmente a imagem do olho direito para que ambas as íris fiquem orientadas com o lado nasal voltado para dentro – a orientação padrão de comparação bilateral usada na iridologia clínica
Botão **Sincronizar**	Quando ativado, os gestos de deslocamento e zoom em um painel são espelhados para o outro, permitindo a navegação simultânea de ambas as imagens no mesmo aumento e posição

**Painel de métricas bilaterais**

Abaixo dos dois painéis de imagem, um cartão de comparação de métricas exibe os seguintes valores lado a lado para OD e OS:

Métrica	Exibição
Razão PI	Percentagem + rótulo interpretado
Eliticidade	Percentagem
Descentração	Percentagem + direção
Razão ANW	Percentagem + rótulo Espástico / Normal / Atônico
Confiança híbrida	Percentagem + classificação A/B/C/D
Anisocoria (bilateral)	Percentagem de diferença absoluta + rótulo de gravidade

**\*\*Convenção de espelho\*\***

O botão **\*\*Espelhar OD\*\*** está ativo por padrão. Na prática clínica padrão de iridologia, a íris direita é vista com o lado nasal à esquerda (a perspectiva anatomicamente correta quando o profissional está de frente para o paciente). Espelhar OD reverte isso para que as duas íris se apresentem com os lados nasais voltados um para o outro – a convenção padrão usada em atlas e gráficos de comparação bilateral.

---

### #### 3.10.6 Linha do tempo de exames em série

**\*\*O que faz\*\***

A Linha do tempo de exames em série é um gráfico de tendências longitudinal que representa até seis séries de métricas OD/OS em todos os exames arquivados do paciente atual, ordenados cronologicamente. Fornece uma imagem visual de como as medições-chave da íris e da pupila mudaram entre as consultas.

**\*\*Abrir a linha do tempo\*\***

Na tela de Histórico de exames (``Ctrl + H``), toque no **\*\*ícone de linha do tempo\*\*** em qualquer registro de exame. O diálogo abre pré-filtrado para esse paciente por nome.

**\*\*Séries de métricas disponíveis\*\***

Série	Descrição
<b>**OD PI%**</b>	Razão pupila-íris do olho direito ao longo do tempo
<b>**OS PI%**</b>	Razão pupila-íris do olho esquerdo ao longo do tempo
<b>**OD Elip%**</b>	Eliticidade do olho direito (circularidade da pupila)
<b>**OS Elip%**</b>	Eliticidade do olho esquerdo
<b>**OD Conf%**</b>	Pontuação de confiança híbrida do olho direito
<b>**OS Conf%**</b>	Pontuação de confiança híbrida do olho esquerdo

Cada série pode ser ativada ou desativada independentemente usando os controles de chips na parte superior do diálogo. Pelo menos uma série deve permanecer ativada.

**\*\*Interações do gráfico\*\***

Interação	Ação
<b>**Tocar em um ponto de dados**</b>	Exibe o valor exato e a data do exame como dica de ferramenta
<b>**Rolagem horizontal**</b>	Navegar para a esquerda/direita ao longo do eixo temporal quando há muitos exames
<b>**Chips de alternância**</b>	Mostrar ou ocultar séries OD/OS individuais

**\*\*Lógica de interpretação de tendências\*\***

A linha do tempo usa uma linha de regressão linear simples traçada sobre cada série para indicar a direção da mudança. A regressão é puramente descritiva – não aplica limiares clínicos nem gera alertas.

O que procurar	Significado clínico
<b>**Tendência crescente de PI%**</b>	Dilatação pupilar progressiva ao longo do tempo; pode indicar mudança autonômica ou reversão de miose relacionada à idade
<b>**Tendência decrescente de confiança**</b>	Qualidade de imagem diminuindo entre sessões; revisar técnica de captura
<b>**Convergência de PI% OD/OS**</b>	Anisocoria se resolvendo – simetria bilateral melhorando
<b>**Divergência de eliticidade OD/OS**</b>	Uma pupila tornando-se mais irregular durante o período de monitoramento

> **\*\*Requisito mínimo de dados:\*\*** São necessários pelo menos 2 exames para o mesmo paciente (combinados por nome) para exibir uma linha do tempo. Recomenda-se um mínimo de 3 exames para que a linha de regressão seja significativa.

> **\*\*Combinação por nome:\*\*** Os registros de pacientes são combinados pelo nome exato do paciente (sem distinção de maiúsculas/minúsculas). Garanta uma ortografia consistente do nome entre sessões para manter todos os exames corretamente agrupados na linha do tempo.

---

**### 3.10.7 Análise de Textura por Filtro de Gabor**

**\*\*O que faz\*\***

O chip Gabor convolve a imagem da íris com um banco de **\*\*filtros Gabor 2-D\*\*** – ondas planas senoidais moduladas por um envelope Gaussiano – ajustados a múltiplas frequências espaciais e orientações. A resposta de magnitude em cada pixel registra a intensidade com que esse pixel se assemelha a uma faixa orientada em cada escala. A soma entre orientações produz um **\*\*mapa de energia\*\*** em que fibras, estrias, sulcos radiais e bordas de tofos aparecem como cristas brilhantes contra um fundo escuro de estroma.

A filtragem Gabor é o operador de textura canônico na análise de imagens da íris: está na base do algoritmo original de código de íris de Daugman e permanece a ferramenta de referência para a quantificação da densidade e orientação de fibras.

**\*\*Parâmetros do banco de filtros\*\***

O banco padrão é configurável em Configurações (§8.6). Valores de fábrica:

Parâmetro	Padrão	Notas
Número de escalas	4	Frequências espaciais: 0,08; 0,16; 0,32; 0,64 ciclos/pixel
Número de orientações	8	0°, 22,5°, 45°, 67,5°, 90°, 112,5°, 135°, 157,5°
Envelope Gaussiano $\sigma$	$2,5 \times \lambda$	Envelope proporcional ao comprimento de onda
Razão de aspecto $\gamma$	0,5	Razão entre o eixo Gaussiano menor e o maior
Desvio de fase $\psi$	0° (par) e 90° (ímpar)	Magnitude calculada como $\sqrt{(\text{par}^2 + \text{ímpar}^2)}$

**\*\*Como usar\*\***

Toque no chip **\*\*Gabor\*\***. A imagem da íris é substituída pelo mapa de energia Gabor renderizado com um gradiente de frio para quente. Quatro pequenas amostras de orientação aparecem abaixo da imagem mostrando a resposta dominante para cada um dos quatro eixos cardinais (horizontal, vertical e as duas diagonais).

Um **\*\*Seletor de escala\*\*** (1-4) abaixo da imagem permite inspecionar cada frequência espacial de forma independente – a escala 1 enfatiza detalhes finos de fibras, a escala 4 enfatiza bandas estruturais grossas como a zona ciliar e o collarete.

**\*\*Leituras quantitativas\*\***

Leitura	Significado	Intervalos típicos
<b>**Densidade de fibras**</b>	Energia média na zona ciliar	Linfático 0,25-0,45 · Hematogênico 0,10-0,25
<b>**Dominância radial**</b>	Razão da energia de orientação radial para a energia de orientação tangencial	> 1,3 = fortemente radial (linfático clássico); < 0,9 = estroma desorganizado
<b>**Uniformidade de fibras**</b>	Inverso do desvio padrão da energia	Maior = mais regular (compacto/sedoso); menor = irregular/favo de mel

**\*\*Aplicações clínicas\*\***

- **\*\*Tipificação constitucional\*\*** – A Densidade de Fibras e a Dominância Radial fornecem um apoio objetivo à classificação subjetiva de "fibra compacta vs. solta" no grupo Linfático.

- **\*\*Identificação do padrão em favo de mel\*\*** – Baixa Uniformidade com baixa Dominância Radial é característica da constituição Mesenquimatosa Patológica.
- **\*\*Avaliação da transparência do estroma\*\*** – Uma região de baixa energia na zona ciliar indica densidade de estroma diminuída, consistente com a presença de lacunas ou criptas mesmo abaixo do limiar de detecção do §3.11.3.
- **\*\*Referência de ensino\*\*** – As amostras de orientação tornam a estrutura direcional do estroma visível para estudantes que ainda não conseguem vê-la na imagem bruta.

> **\*\*Nota:\*\*** A energia Gabor reflete o gradiente de intensidade orientado, não a presença biológica de fibras em si. Bordas de pigmento brilhante, margens do anel escuro e reflexos especulares geram respostas Gabor fortes. Use §3.11.5 para suprimir reflexos especulares antes de ler o mapa de energia quantitativamente.

---

### #### 3.10.8 Classificador de Estroma por Padrão Binário Local (LBP)

**\*\*O que faz\*\***

O chip LBP calcula um descritor de **\*\*Padrão Binário Local uniforme invariante à rotação\*\*** sobre o estroma da íris e exibe tanto um mapa de textura codificado por cores quanto um histograma da distribuição de padrões LBP. LBP é um operador de textura simples mas notavelmente eficaz: cada pixel é comparado com os seus 8 vizinhos em um círculo de raio  $R$ , e o padrão limiarizado é codificado como um código inteiro compacto. O LBP uniforme invariante à rotação (a variante  $LBP_{8,1}^{riu2}$ ) colapsa todas as rotações do mesmo padrão em um único contêiner, tornando o descritor invariante à orientação rotacional da íris no momento da captura.

**\*\*Como usar\*\***

Toque no chip **\*\*LBP\*\***. A imagem da íris é substituída por um mapa de cores de tipo de textura usando a seguinte legenda:

Classe de padrão	Cor	Significado físico
Plano (vizinhança uniforme)	Azul escuro	Campo de pigmento, superfície sólida de tofos
Borda	Ciano	Borda de fibra, limite de lacuna, orla do collarete
Canto	Verde	Interseção de fibra, canto de cripta
Extremidade de linha	Amarelo	Término de fibra
Ponto	Laranja	Pequena lacuna, ponto de pigmento
Não uniforme / misto	Vermelho	Região de alta entropia (textura desorganizada)

Abaixo da imagem, um gráfico de barras do **\*\*histograma LBP\*\*** mostra a frequência de cada classe de padrão na íris. Uma **\*\*comparação de histograma OD/OS\*\*** secundária aparece quando ambos os olhos foram

calculados, permitindo comparar visualmente a assinatura de textura das duas írides.

**\*\*Índices derivados\*\***

Índice	Fórmula	Interpretação
<b>**Entropia de textura**</b>	$-\sum p_i \log p_i$ sobre os contêineres LBP	Maior = estroma mais desorganizado; menor = textura mais uniforme
<b>**Razão de padrão plano**</b>	Contêiner plano / total	Maior em Hematogênico; menor em Neurogênico Sensível
<b>**Razão de padrão de borda**</b>	Contêiner de borda / total	Maior em Linfático de fibra compacta; um proxy de densidade de fibra
<b>**Similaridade de textura OD/OS**</b>	Interseção de histograma	0-100%; > 85% sugere estroma simétrico bilateral

**\*\*Aplicações clínicas\*\***

- **\*\*Subtipificação constitucional\*\*** - A forma do histograma LBP é diagnóstica para os grandes grupos constitucionais; a Entropia de Textura e a Razão de Padrão Plano em conjunto distinguem Linfático (baixa entropia, baixa razão plana) de Hematogênico (entropia moderada, alta razão plana) de Biliar/Misto (alta entropia, variável).

- **\*\*Simetria bilateral\*\*** - A Similaridade de Textura OD/OS fornece uma pontuação numérica única para o bilateralismo estrutural; um valor marcadamente baixo pode indicar expressão constitucional lateralizada ou alteração adquirida lateralizada.

- **\*\*Monitoramento longitudinal\*\*** - A Entropia de Textura é adicionada como série opcional à Linha do Tempo de Exames em Série (§3.10.6) para que a alteração do estroma ao longo do tempo possa ser acompanhada como uma tendência quantitativa única.

> **\*\*Dica:\*\*** Execute o CLAHE (§3.10.1) antes de ativar o LBP para melhor separação dos padrões de borda em írides hematogênicas escuras. As classes de borda e canto ficam muito mais nítidas após a equalização de contraste local.

> **\*\*Relação com Gabor:\*\*** Gabor e LBP são complementares. Gabor é direcional e multi-escala; LBP é invariante à rotação e específico de escala. Um profissional que queira uma impressão digital de textura completa deve executar ambos e lê-los lado a lado.

---

#### 3.10.2E Visualizador de Relevo 3D da Íris - Edição Melhorada

A versão 6.1+ estende significativamente o Visualizador de Relevo 3D existente (§3.10.2). Todos os controles do visualizador original permanecem inalterados; as adições listadas abaixo aparecem como um novo painel lateral de **\*\*Ferramentas\*\*** que desliza a partir da borda direita do diálogo do visualizador.

**\*\*Renderização de superfície\*\***

Controle	Opções	Efeito
**\*\*Modo de sombreado\*\***	Suave · Plano · Malha · Pontos	Suave é o padrão existente; Plano enfatiza facetas individuais de triângulo; Malha mostra apenas a estrutura da malha; Pontos exibe o mapa de alturas como uma nuvem de pontos
**\*\*Densidade da malha\*\***	Baixa (64<sup>2</sup>) · Média (128<sup>2</sup>) · Alta (256<sup>2</sup>) · Ultra (512<sup>2</sup>)	Controla o número de triângulos da malha de relevo. Ultra produz detalhe microscópico mas só é recomendado no desktop
**\*\*Projeção\*\***	Perspectiva · Ortográfica	A projeção ortográfica elimina o encurtamento perspectivo e é preferida para medir alturas relativas entre duas características

#### **\*\*Cor e textura\*\***

Controle	Opções	Efeito
**\*\*Paleta\*\***	Foto-textura · Térmico · Viridis · Terreno · Escala de cinzas · Profundidade colorida · Densidade de pigmento	Foto-textura é o padrão existente. As novas paletas mapeiam a altura para a cor em vez de usar a foto original, tornando mais fácil a leitura da estrutura de relevo
**\*\*Mistura de textura\*\***	0 - 100%	Mistura a paleta selecionada com a textura fotográfica; útil para ver simultaneamente pigmento e relevo
**\*\*Sobreposição\*\***	Nenhuma · Grade polar de zonas · Anel do collarete · Marcadores de relógio	Desenha sobreposições diretamente na superfície 3D. A grade polar de zonas é a mesma sobreposição da tela de resultados 2D, projetada no relevo

#### **\*\*Iluminação\*\***

Controle	Intervalo	Efeito
**\*\*Azimute da luz\*\***	0° - 360°	Ângulo horizontal da luz direcional - iluminação rasante de um ângulo baixo revela dramaticamente relevos sutis invisíveis a ângulos elevados
**\*\*Elevação da luz\*\***	0° - 90°	Ângulo vertical da luz direcional
**\*\*Nível ambiente\*\***	0 - 100%	Luz de preenchimento global - valores mais baixos aprofundam sombras para maior contraste de relevo
**\*\*Preset: Rasante NE / NO / SE / SO\*\***	-	Ângulos predefinidos com um toque para inspeção padrão de relevo em iridologia

#### **\*\*Presets de câmera\*\***

Preset	Posição da câmera
**\*\*Cima para baixo\*\***	Diretamente acima (elevação 90°, inclinação 0°) - equivalente à foto 2D
**\*\*Paisagem\*\***	~56° de inclinação, 0° de rotação - o padrão existente
**\*\*Perfil lateral\*\***	Elevação 0° - vista lateral pura do relevo, para medir a altura da crista do collarete
**\*\*Vista 3/4\*\***	Elevação 45°, rotação 30° - ângulo de apresentação do livro de texto
**\*\*Animação orbital\*\***	Gira 360° em torno do eixo Y a 10° por segundo

## **\*\*Cortador de seção transversal\*\***

Tipo de corte	Descrição
<b>**Corte radial**</b>	Corte do centro da pupila para fora ao longo de um ângulo de relógio selecionado pelo usuário (0°-360°). Revela o perfil de relevo através do collarete, zona ciliar e periferia de uma única zona
<b>**Corte meridional**</b>	Corte horizontal ou vertical em toda a íris. Útil para comparação bilateral de perfil
<b>**Corte livre**</b>	Arraste uma linha na vista de cima para baixo para definir um caminho de corte arbitrário

A vista de perfil de corte mostra:

- Altura (normalizada 0-1) no eixo Y
- Distância ao longo do corte no eixo X
- Marcadores coloridos na borda da pupila, posição do collarete e orla da íris
- Uma linha de referência zero para comparação visual

## **\*\*Relevo diferencial\*\***

Um seletor de **\*\*Filtro de alta frequência\*\*** subtrai uma cópia desfocada por Gaussiana do mapa de alturas do original. Valores baixos do seletor isolam características de pequena escala – criptas, pequenas lacunas, fibras individuais – da curvatura global ampla da íris. Isso é particularmente eficaz para isolar tofos e pequenas lacunas que são visualmente dominados pela variação de larga escala na densidade do estroma.

## **\*\*Modo anáglifo estéreo\*\***

Alterne **\*\*Anáglifo (Vermelho/Ciano)\*\*** para renderizar a vista 3D como um par estéreo vermelho/ciano. Com óculos anáglifos padrão vermelho/ciano, o relevo torna-se convincentemente tridimensional de uma forma que melhora a percepção de profundidade de criptas e lacunas além do que uma vista monocular rotativa pode alcançar.

## **\*\*3D de dois painéis bilateral\*\***

Um botão **\*\*Vista Bilateral\*\*** abre o visualizador 3D em um layout de painel dividido com OD à esquerda e OS à direita. Todos os controles (iluminação, cortador, paleta, câmera) são sincronizados entre os dois painéis por padrão, com um botão **\*\*Sync\*\*** para desacoplá-los caso seja necessária inspeção independente.

## **\*\*Formatos de exportação\*\***

Exportação	Produz
<b>**Captura PNG**</b>	Vista 3D atual como imagem de 2048 × 1536 px
<b>**MP4 giratório**</b>	Uma animação de rotação 360° de 6 segundos a 30 fps, codificada em H.264

**GIF giratório**	Igual ao MP4 mas como GIF de 10 quadros em loop (arquivo menor, menor qualidade)
**Malha STL**	Malha imprimível em 3D da superfície de relevo; pode ser carregada em qualquer slicer de impressão 3D
**OBJ + textura**	Malha texturizada para importação no Blender / ZBrush / Three.js para visualizações de ensino

> **Nota:** A altura no visualizador 3D continua a refletir luminância, não profundidade anatômica (ver §3.10.2). As novas paletas e modos de iluminação tornam o relevo sutil mais perceptível, mas não alteram esta ressalva fundamental. Regiões de pigmento denso podem ainda parecer artificialmente elevadas. As medições de seção transversal são, portanto, **comparações relativas**, não alturas anatômicas absolutas.

---

### ## 3.11 Kit de Ferramentas Avançado de Pesquisa de Íris

O kit de ferramentas de pesquisa é uma nova aba **Pesquisa** acessível a partir da fileira de botões inferiores na tela de Resultados de Análise, posicionada após o botão de Comparação Visual. Reúne ferramentas mais especializadas do que as sobreposições padrão da barra de chips e que se beneficiam de um espaço de trabalho dedicado em tela cheia.

A aba abre como um diálogo em tela cheia com uma barra de ferramentas vertical na borda esquerda listando cada ferramenta. Selecionar uma ferramenta a ativa no painel principal. Todas as ferramentas são calculadas sob demanda e armazenadas em cache por olho para a sessão.

> **Público-alvo:** O kit de ferramentas de Pesquisa é destinado a profissionais que conduzem pesquisa clínica, ensinam iridologia em nível universitário ou de instituto, ou publicam estudos de casos comparativos. O uso clínico de rotina do PupilMetrics não requer o uso de nenhuma dessas ferramentas.

---

#### ### 3.11.1 Desdobramento da Íris em Folha de Borracha (Normalização de Daugman)

**O que faz**

A transformação em folha de borracha converte a região da íris em forma de anel – delimitada pela pupila no interior e pela orla da íris no exterior – em uma faixa retangular mapeando coordenadas polares (raio, ângulo) em coordenadas cartesianas (x, y).

A íris desdobrada é a forma canônica usada em praticamente toda a pesquisa publicada sobre imagens de íris. Cada zona, cada fibra, cada cripta torna-se uma faixa vertical ou um patch localizado em uma imagem plana que é fácil de inspecionar, medir e comparar lado a lado entre sessões.

**Saída**

Uma imagem retangular de 512 × 64 pixels em que:

- O **eixo X** representa a posição angular (0° às 3 horas, 90° às 12 horas, 180° às 9 horas, 270° às 6 horas)
- O **eixo Y** representa o raio normalizado (0 = borda da pupila no topo da faixa; 1 = orla da íris na base)
- Cor e pigmento são preservados da imagem original

#### **Sobreposições**

```
| Sobreposição | Exibe |
|-----|-----|
| Escala de relógio | Marcadores de hora do relógio ao longo da borda superior (1-12) |
| Faixas de zona | Faixas sombreadas verticais correspondendo às oito zonas de iridologia |
| Linha do collarete | Linha horizontal no raio do collarete detectado |
| Marcadores de achados de zona | Pontos na (ângulo, raio) de cada achado FLAT / PROT / ANW |
```

#### **Aplicações clínicas**

- **Inspeção da íris completa em uma olhada** – Não é necessária rotação para ver toda a circunferência.
- **Comparação de setores** – As faixas desdobradas OD e OS podem ser sobrepostas (após espelhar OS) para comparar diretamente os setores correspondentes.
- **Publicação** – A representação desdobrada é a figura padrão em artigos de pesquisa de íris; o PupilMetrics pode agora exportá-la diretamente.
- **Ensino** – Os estudantes veem o anel de zonas completo disposto linearmente em vez de precisar girar em torno de um disco.

---

### ### 3.11.2 Mapa de Orientação de Fibras Radiais

#### **O que faz**

Com base no banco de filtros Gabor do §3.10.7, o mapa de orientação calcula a **orientação Gabor dominante** em cada pixel da íris desdobrada e o renderiza como uma imagem codificada por roda de cores. Cada orientação (0° a 180°) é mapeada para um matiz; a saturação da cor codifica a intensidade com que essa orientação domina sobre as outras.

#### **Interpretação**

```
| Padrão de cor | Significado do estroma |
|-----|-----|
| Vertical uniforme (magenta na roda padrão) na faixa desdobrada | Fibras radiais bem organizadas – padrão Neurogênico Robusto clássico |
| Faixas horizontais (ciano) | Estruturas concêntricas – sulcos de contração, anéis |
```



**\*\*Distribuição de forma\*\***	Gráfico de pizza das classes de forma
**\*\*Distribuição por zona\*\***	Gráfico de barras de contagem por zona
**\*\*Pontuação de simetria\*\***	Interseção do histograma de zona OD/OS, 0-100%

#### **\*\*Aplicações clínicas\*\***

- **\*\*Tipificação constitucional\*\*** – Uma alta contagem de padrão em favo é um marcador para Mesenquimatoso Patológico; uma distribuição de folha/pétala em torno do collarete é a assinatura do Glandular Patológico.

- **\*\*Relatório estruturado\*\*** – A lista de criptas detectadas está disponível como nova seção opcional no relatório PDF (§4.3) e exportada nos dados JSON (§4.5).

- **\*\*Acompanhamento longitudinal\*\*** – As contagens de criptas por zona são adicionadas à Linha do Tempo de Exames em Série (§3.10.6) para pacientes com constituições dominantes em lacunas.

> **\*\*Nota:\*\*** A detecção automática é destinada a ser um auxílio clínico, não um substituto para a avaliação visual treinada. Criptas pequenas abaixo do limiar de tamanho calibrado de 0,3 mm não são deliberadamente reportadas. Detecções limítrofes têm um valor de confiança e podem ser filtradas no painel de detalhe.

---

### ### 3.11.4 Detecção de Sulcos de Contração (Anéis Nervosos)

#### **\*\*O que faz\*\***

Os sulcos de contração – às vezes chamados **\*\*anéis nervosos\*\*** ou **\*\*anéis de cãibra\*\*** – são ranhuras circulares concêntricas na zona ciliar da íris. Na iridologia clássica estão associados à irritabilidade do sistema nervoso e à tensão neuromuscular crônica (ver §6.2, constituição Vegetativo-Espástica).

O detector verifica a faixa de íris desdobrada (§3.11.1) em busca de bandas escuras horizontais e reporta cada uma como um anel com propriedades medidas.

#### **\*\*Saída\*\***

Coluna	Descrição
ID do anel	Sequencial (Anel 1 = mais interno)
Raio normalizado	0 - 1, pupila → orla
Profundidade	Contraste de escuridão vs. estroma vizinho
Compleitude	% da circunferência que o anel atravessa
Intervalo de horas do relógio	Posições de relógio de início-fim

#### **\*\*Aplicações clínicas\*\***

- Confirmação objetiva do sinal de anel de cãibra usado na tipificação constitucional Vegetativo-Espástica.

- Monitoramento longitudinal de estresse crônico ou tensão postural – o aprofundamento progressivo do anel ou o aparecimento de novo anel é um marcador de observação em pesquisa.

---

### ### 3.11.5 Repintura de Reflexos Especulares

**\*\*O que faz\*\***

Os reflexos corneais de fontes de luz – o anel LED do iriscópio, luzes de teto, luminárias – produzem manchas especulares brilhantes que se sobrepõem à imagem da íris. Essas manchas contaminam as leituras de CLAHE, Gabor, LBP, mapa de calor e relevo 3D porque introduzem valores atípicos de alta luminância não biológicos.

A ferramenta de repintura detecta regiões especulares usando um limiar combinado de brilho + saturação de cor, e depois reconstrói a textura subjacente da íris usando o algoritmo de repintura rápida de Telea com sementes dos pixels circundantes.

**\*\*Saída\*\***

```
| Vista | Mostra |
|-----|-----|
| **Original** | A imagem bruta da íris com uma sobreposição transparente
vermelha marcando as regiões especulares detectadas |
| **Repintada** | A mesma imagem com as regiões especulares reconstruídas
a partir de sua vizinhança |
```

**\*\*Propagação\*\***

Um botão **\*\*"Usar imagem repintada nas sobreposições"\*\*** em Configurações (§8.6), desativado por padrão, aplica a imagem repintada a montante de todas as outras ferramentas de sobreposição (CLAHE, Mapa de Calor, Gabor, LBP, Relevo 3D). Quando ativado, essas sobreposições operam na imagem reconstruída, produzindo métricas de textura mais limpas ao custo de aproximadamente 30% de cálculo adicional por sessão.

> **\*\*Importante:\*\*** A repintura **\*\*não\*\*** altera o pipeline de análise central, a detecção da fronteira pupila/íris ou o registro de exame armazenado. Afeta apenas a visualização.

---

### ### 3.11.6 Mapeamento de Setores de Heterocromia

**\*\*O que faz\*\***

O mapeador de heterocromia realiza **\*\*agrupamento de cores k-médias\*\*** no espaço de cores LAB em toda a íris desdobrada e identifica regiões da íris cuja cor dominante difere significativamente do centroide de cor global da íris. A saída realça assimetrias de cor setoriais – o sinal

característico da **heterocromia setorial** – e quantifica a extensão de cada setor desviante.

**Saída**

Leitura	Significado
<b>Cor dominante (LAB)</b>	Cor de referência para a íris como um todo
<b>Contagem de setores</b>	Número de setores heterocromicos detectados
<b>Detalhe por setor</b>	Intervalo de horas do relógio · extensão angular (°) · ΔE (distância de cor perceptual) · Atribuições de zona
<b>Discordância bilateral</b>	Sinalizador de contagem de heterocromia central (OD vs OS)

Os resultados são desenhados de volta na imagem 2D da íris como contornos coloridos em torno de cada setor heterocromico, cada um rotulado com seu valor ΔE. Uma vista desdobrada secundária mostra a heterocromia como um mapa de faixas em toda a circunferência da íris.

**Aplicações clínicas**

- **Tipificação constitucional biliar/mista** – A heterocromia central é uma característica definidora de vários subtipos Biliares (§6.2).
- **Deteção de pigmento na zona do fígado** – O setor das 7-9 horas no OD é uma localização clássica da zona hepática; o mapeamento de heterocromia quantifica sua extensão e ΔE objetivamente.
- **Congênita vs. adquirida** – Os pacientes com assimetria setorial da íris desde o início da vida podem ser distinguidos de alterações de pigmento adquiridas revisando imagens históricas via §3.11.7.

---

**3.11.7 Índice de Similaridade Estrutural Bilateral (SSIM-OD/OS)**

**O que faz**

SSIM (Índice de Similaridade Estrutural) é uma medida de similaridade de imagem perceptual que reporta o quão próximas duas imagens correspondem em termos de luminância, contraste e estrutura. O PupilMetrics usa SSIM para quantificar a simetria bilateral da íris: após desdobrar ambos os olhos (§3.11.1) e espelhar OS para corresponder à orientação do OD, um mapa SSIM com janela é calculado sobre o par alinhado.

**Saída**

Leitura	Significado
<b>Pontuação SSIM global</b>	0 - 1; > 0,85 = fortemente simétrico · 0,70 - 0,85 = moderado · < 0,70 = assimétrico
<b>SSIM por zona</b>	Oito valores SSIM, um por zona, como gráfico de barras radial
<b>Mapa de diferença</b>	O mapa SSIM por pixel renderizado como imagem de cor (vermelho = baixa similaridade, verde = alta)

**\*\*Aplicações clínicas\*\***

- **\*\*Simetria bilateral em um único número\*\*** – Os profissionais que querem um número de resumo para a similaridade OD/OS podem usar a Pontuação SSIM Global como complemento de nível de pesquisa para a comparação visual lado a lado.

- **\*\*Assimetria específica de zona\*\*** – Um SSIM baixo em uma única zona, com todos os outros altos, sinaliza um achado lateralizado nessa zona que pode não ser captado individualmente pelos limiares FLAT/PROT/ANW.

- **\*\*Consistência de sessão\*\*** – Executar SSIM entre duas capturas do mesmo olho (de sessões consecutivas) fornece uma pontuação objetiva de qualidade de imagem e registro; um SSIM decrescente ao longo do histórico de exames de um paciente indica que a técnica de captura ou o alinhamento do dispositivo está derivando.

---

**### 3.11.8 Frangi Vascularidade – Realce de Cristas de Fibras**

**\*\*O que faz\*\***

O **\*\*filtro de vascularidade Frangi\*\***, originalmente desenvolvido para segmentação de vasos retinianos, calcula uma análise de valores próprios do Hessiano da imagem em múltiplas escalas para produzir uma probabilidade de vascularidade em cada pixel. Na imagiologia da íris, o mesmo filtro realça **\*\*estruturas de fibras radiais\*\*** e **\*\*fibras transversais\*\*** contra o fundo do estroma – produzindo um mapa de fibras limpo e de alto contraste livre do viés direcional da filtragem Gabor.

**\*\*Saída\*\***

Um mapa de vascularidade em escala de cinzas em que cristas brilhantes marcam fibras detectadas. A imagem é sobreposta na íris original usando um seletor de opacidade controlado pelo usuário.

**\*\*Métricas derivadas\*\***

Métrica	Significado
<b>**Cobertura de fibras**</b>	Porcentagem de pixels da zona ciliar acima do limiar de vascularidade
<b>**Espessura média de fibra**</b>	Largura média das cristas detectadas, em mm
<b>**Contagem transversal**</b>	Número de fibras transversais (fibras orientadas não radialmente)

**\*\*Aplicações clínicas\*\***

- Quantificação da densidade de fibras em írides escuras de baixo contraste onde a avaliação visual é difícil.

- Contagem de fibras transversais – as transversais são um marcador constitucional específico (Neurogênico Robusto) e sua contagem automática fornece um apoio objetivo à avaliação visual.

---

### ### 3.11.9 Painel de Textura GLCM Haralick

**\*\*O que faz\*\***

O painel GLCM (Matriz de Co-ocorrência de Níveis de Cinza) calcula as características clássicas de textura Haralick por zona. O GLCM quantifica a frequência com que pares de valores de pixel ocorrem a um deslocamento espacial fixo, e as características derivadas de Haralick resumem essa matriz em números interpretáveis.

**\*\*Características reportadas (por zona)\*\***

Característica	Significado
<b>**Contraste**</b>	Variação de intensidade local – alto em regiões fibrosas
<b>**Homogeneidade**</b>	Similaridade de valores de pixels vizinhos – alta em campos de pigmento
<b>**Energia**</b>	Uniformidade – alta para padrões regulares, baixa para aleatórios
<b>**Entropia**</b>	Desordem – alta para texturas desorganizadas
<b>**Correlação**</b>	Previsibilidade linear entre vizinhos – alta para sequências de fibras organizadas

Uma tabela de oito linhas (uma linha por zona) mostra as cinco características Haralick, com código de cor em relação a um intervalo de referência. Um gráfico de radar no topo visualiza as cinco características como um perfil de cinco eixos.

**\*\*Aplicações clínicas\*\***

- As características Haralick são os descritores quantitativos de textura mais amplamente publicados na literatura de análise de imagem médica; incluí-los significa que a saída do PupilMetrics é diretamente comparável com conjuntos de dados de pesquisa externos.
- Combinado com Gabor + LBP, o GLCM fornece um trio completo de caracterização de textura que cobre o espaço completo de variação do estroma.

---

### ### 3.11.10 Assinatura da Íris e Verificação de Sessão

**\*\*O que faz\*\***

Uma **\*\*assinatura de íris\*\*** é uma impressão digital biométrica compacta derivada do código de fase Gabor da íris desdobrada (o código de íris de Daugman), armazenada localmente junto ao registro de exame. A assinatura é usada apenas para um propósito: verificar que dois exames no Histórico de Exames local correspondem à **\*\*mesma íris biológica\*\*** – impedindo a associação acidental incorreta quando o nome de um paciente está mal escrito ou quando dois pacientes compartilham um nome.

**\*\*O que é armazenado\*\***

Um código de fase de 256 bytes mais uma máscara de 256 bytes por olho. O código não é legível por humanos. A assinatura **\*\*não contém pigmento, textura ou informação fotográfica\*\*** – é estritamente um código binário usado para correspondência.

**\*\*Como funciona\*\***

Quando a Linha do Tempo de Exames em Série (§3.10.6) é aberta para um paciente, cada exame na linha do tempo é comparado com o exame mais recente usando a distância de Hamming. Os exames correspondentes são agrupados sob uma identidade compartilhada única; exames com distância de Hamming acima de 0,32 (o limiar de Daugman) são sinalizados com um ícone de aviso ambar de **\*\*"Discordância de identidade"\*\*** para que o profissional possa investigar.

**\*\*Privacidade\*\***

- Todas as assinaturas de íris são armazenadas **\*\*localmente no dispositivo apenas\*\*** (mesma política do §9.5).
- As assinaturas **\*\*nunca são transmitidas\*\***, nunca enviadas para servidores CNRI e nunca exportadas em nenhum relatório.
- As assinaturas podem ser excluídas com uma ação através de um botão **\*\*"Apagar todas as assinaturas de íris"\*\*** em Configurações. Excluir um registro de exame exclui a assinatura associada.
- A assinatura não pode ser revertida para reconstruir uma imagem ou fotografia da íris.

> **\*\*Importante:\*\*** Esta funcionalidade é destinada **\*\*apenas a verificação interna de continuidade de registros\*\***. Não é um sistema de identificação biométrica, não está conectado a nenhum banco de dados externo e não deve ser usado para verificação de identidade, controle de acesso ou qualquer finalidade relacionada à segurança.

---

### ### 3.11.11 Fusão Multi-Quadro e Captura de Super-Resolução

**\*\*O que faz\*\***

Em vez de capturar um único quadro no momento em que a porta de qualidade passa, a Fusão Multi-Quadro captura uma **\*\*rajada de 8 quadros\*\*** ao longo de aproximadamente 0,5 segundos e os funde através de dois processos complementares:

1. **\*\*Alinhamento de imagens\*\*** – Registro sub-pixel de cada quadro para o quadro de referência de maior qualidade, usando correlação cruzada normalizada sobre um conjunto de marcos de pupila e collarete.
2. **\*\*Reconstrução de super-resolução\*\*** – Média ponderada até 2× a resolução de entrada, produzindo uma única imagem de saída com ruído de sensor reduzido, reflexos especulares suprimidos (votação por maioria entre quadros) e resolução efetiva aumentada.

**\*\*Quando está ativa\*\***

A Fusão Multi-Quadro é um modo de captura opcional ativado por olho no Seletor de Modo de Câmera (§2.2). Está disponível no modo com Porta de Qualidade e no modo USB / Iriscópio. Não está disponível no modo de vídeo PLR (§2.6).

**\*\*Compensações\*\***

Fator	Quadro único	Fusão multi-quadro
-----	-----	-----
Tempo de captura	Instantâneo	~0,5 s
Cooperação do paciente	Mínima	Fixação estável por 0,5 s
Ruído	Ruído de sensor presente	Ruído reduzido em $\sim\sqrt{8} \approx 2,8\times$
Reflexo especular	Padrão fixo preservado	Reflexos reduzidos (se caírem em diferentes regiões da íris entre quadros)
Resolução efetiva	Sensor nativo	Até 2× nativo
Precisão de análise	Pipeline de referência	Pipeline idêntico; maior qualidade de entrada melhora todas as leituras de textura e relevo

**\*\*Aplicações clínicas\*\***

- Imagens Dino-Lite com maior resolução efetiva para figuras de qualidade de publicação.
- Entrada mais limpa para ferramentas de textura Gabor / LBP / Frangi – as métricas de textura de uma captura fundida são substancialmente mais estáveis entre sessões.
- Contaminação por reflexo especular reduzida sem repintura.

> **\*\*Nota:\*\*** A imagem fundida e seus quadros de origem por quadro são ambos retidos no registro de exame. O conjunto por quadro pode ser inspecionado na aba Pesquisa; a imagem fundida é o que alimenta o pipeline de análise padrão.

---

### ## 3.12 Melhorias na Análise de Sinal PLR

A versão 6.1+ estende substancialmente o modo de vídeo PLR (§2.6) com uma camada de análise de sinal quantitativa. A série temporal de diâmetro de pupila existente permanece inalterada; as novas funcionalidades operam todas sobre essa série após a captura.

---

#### ### 3.12.1 Cinética de Constrição – Velocidade, Amplitude, Latência

O painel de cinética de constrição extrai os quatro parâmetros PLR canônicos do traçado de diâmetro:

Parâmetro	Símbolo	Definição	Intervalo adulto normal
-----	-----	-----	-----

<b>Latência</b>	$T_{L}$	Tempo desde o início do estímulo até à primeira redução de diâmetro detectável	200 - 280 ms
<b>Amplitude máxima de constrição</b>	$\Delta D_{max}$	Diferença entre o diâmetro basal e o diâmetro mínimo durante a resposta	1,0 - 2,5 mm
<b>Velocidade máxima de constrição</b>	$V_c$	Pico da primeira derivada do traçado de diâmetro	3 - 7 mm/s
<b>Duração da constrição</b>	$T_c$	Tempo desde o início até ao diâmetro mínimo	700 - 1.000 ms

Cada valor é mostrado com seu intervalo de referência adulto normal e sinalizado se estiver fora do intervalo. Os intervalos são ajustáveis por grupo etário usando a tabela de normas de idade já implementada em §3.2.

---

### ### 3.12.2 Tempo de Redilatação (T75)

T75 é o tempo necessário para a pupila se redilarar para 75% de seu diâmetro basal pré-estímulo após o mínimo de constrição. É um marcador amplamente usado do equilíbrio parassimpático-simpático na pesquisa de pupilometria.

Valor T75	Interpretação
< 1,2 s	Redilatação rápida - dominância simpática
1,2 - 2,0 s	Intervalo normal
> 2,0 s	Redilatação lenta - dominância parassimpática, fadiga ou influência farmacológica

---

### ### 3.12.3 Hippus - Detecção de Oscilação Espontânea

**Hippus** é a oscilação fisiológica normal de baixa frequência do diâmetro da pupila em repouso (tipicamente 0,1 - 1 Hz). O aumento da amplitude do hippus é um marcador de observação em pesquisa de instabilidade autonômica.

Após o traçado de constrição se estabilizar em sua linha de base de estado estacionário (começando ~3 segundos após o estímulo), o PupilMetrics calcula:

Métrica	Significado
<b>Amplitude do hippus</b>	Amplitude de oscilação basal pico-a-pico, normalizada para o diâmetro médio
<b>Frequência do hippus</b>	Frequência dominante na banda 0,05 - 1,5 Hz
<b>Irregularidade do hippus</b>	Coeficiente de variação dos intervalos de pico sucessivos

---

### ### 3.12.4 Análise Espectral (Fourier) do Traçado PLR

Uma aba **\*\*Espectro\*\*** na tela de resultados PLR mostra a densidade espectral de potência do traçado de diâmetro basal (método de Welch, janelas de 4 segundos, sobreposição de 50%). O espectro é desenhado com faixas sombreadas para as três faixas de frequência fisiológica:

Faixa	Intervalo	Associação fisiológica
Muito baixa frequência	0,04 - 0,15 Hz	Termorregulação, atividade humoral
Baixa frequência	0,15 - 0,4 Hz	Modulação simpática (análogo pupilar da BF da frequência cardíaca)
Alta frequência	0,4 - 1,5 Hz	Modulação parassimpática (análogo pupilar da AF da frequência cardíaca)

A razão BF/AF é exibida como um proxy de equilíbrio autonômico de observação em pesquisa único.

> **\*\*Ressalva de pesquisa apenas.\*\*** Todas as métricas de análise de sinal PLR são experimentais. São influenciadas pela luz ambiente, estabilidade de fixação, piscadas, consistência do flash da tela e taxa de quadros da câmera. Os intervalos normativos publicados assumem pupilômetros de nível laboratorial; os valores de câmera móvel podem apresentar desvios sistemáticos. Use apenas para comparação longitudinal dentro do mesmo paciente e do mesmo dispositivo.

---

## ## 4. Gerenciamento de pacientes e exportações

### ### 4.1 Formulário de informações do paciente

Campo	Obrigatório	Notas
<b>**Nome**</b>	Sim	Texto livre; armazenado literalmente no registro do exame
<b>**Idade**</b>	Sim	Anos inteiros; usados para selecionar o grupo de normalização etária (seção 3.2)
<b>**Sexo**</b>	Sim	Alternador Masculino / Feminino
<b>**Queixas principais**</b>	Não	Campo de texto livre para notas clínicas do profissional; aparece em todos os relatórios exportados
<b>**Nome do consultório / clínica**</b>	Não	Pré-preenchido com o último valor salvo; persiste entre sessões via SharedPreferences

#### **\*\*Persistência do nome da clínica\*\***

O nome da clínica é automaticamente salvo toda vez que você toca em **\*\*Continuar\*\*** na tela de informações do paciente.

#### **\*\*Escopo dos dados\*\***

Os registros de pacientes existem inteiramente no dispositivo local. No Windows, o banco de dados é armazenado no diretório Application Support do aplicativo (normalmente `%APPDATA%\cnri\pupilmetrics\bexel\_scans.db`).

---

### ### 4.2 Histórico de exames

Cada análise concluída é automaticamente salva em um banco de dados SQLite local no momento em que a tela de resultados termina de carregar.

**\*\*Abrindo o histórico de exames\*\***

```
| Plataforma | Como abrir |
|-----|-----|
| **Windows** | Atalho de teclado `Ctrl + H`, ou o botão Histórico de
exames na tela de resultados |
| **Android / iOS** | Botão Histórico de exames na tela de resultados |
```

**\*\*O que é armazenado por exame\*\***

```
| Campo | Descrição |
|-----|-----|
| Nome do paciente, sexo, idade | Do formulário de informações do
paciente |
| Queixas principais | Notas do profissional no momento da captura |
| Data/hora do exame | Carimbo de data/hora UTC registado na conclusão da
análise |
| Caminhos de imagens OD / OS | Caminhos de arquivo para as imagens de
olho capturadas |
| JSON de resultado OD / OS | Resultado completo da análise |
| JSON de anisocoria | Resultado de comparação bilateral de tamanho de
pupila |
| JSON de normalização etária | Grupo etário, intervalo esperado,
diâmetro medido, status |
```

**\*\*Pesquisar registros\*\***

A barra de pesquisa corresponde ao nome do paciente e texto de queixas principais. A pesquisa é em tempo real. Todos os resultados são ordenados do mais recente.

**\*\*Abas\*\***

- **\*\*Exames de íris\*\*** – todos os registros de análise padrão (ambas as plataformas)
- **\*\*Testes PLR\*\*** – gravações de vídeo de reflexo pupilar à luz (apenas móvel)

**\*\*Linha do tempo de exames em série\*\***

Toque no **\*\*ícone de linha do tempo\*\*** em qualquer registro de exame de íris para abrir a Linha do tempo de exames em série para esse paciente. A linha do tempo representa a razão PI, a eliticidade e as pontuações de confiança para OD e OS em todos os exames correspondentes, em ordem cronológica. Consulte a Seção 3.10.6 para detalhes completos.

**\*\*Exportação para Excel\*\***

No Windows, um botão **\*\*Excel\*\*** na barra de ferramentas exporta o histórico completo de exames para uma planilha ``.xlsx`` formatada. Consulte a Seção 4.8 para detalhes.

**\*\*Excluir um registro\*\***

Deslize um registro para a esquerda (móvel) ou use o botão de excluir (desktop) para removê-lo do banco de dados.

---

**### 4.3 Relatório PDF**

O relatório PDF é o formato de exportação principal. É gerado no dispositivo e salvo na pasta Documentos do dispositivo.

**\*\*Como gerar\*\***

Na tela de resultados da análise, toque no botão **\*\*PDF\*\*** (ícone de impressora). Um indicador de progresso aparece enquanto o documento é montado, depois é exibida uma barra de confirmação com o caminho do arquivo salvo.

Em dispositivos móveis, um botão adicional **\*\*Compartilhar\*\*** envia o PDF diretamente para qualquer aplicativo que aceite arquivos.

**\*\*Conteúdo do relatório (em ordem)\*\***

Seção   Conteúdo
----- -----
Cabeçalho   Título do relatório, versão do aplicativo (v5.3.0), banner do nome da clínica (se definido)
Informações do paciente   Nome, sexo, idade, grupo etário, queixas principais
Imagens dos olhos   Fotos OD e OS lado a lado
Comparação de tamanho de pupila   Tabela bilateral de anisocoria
Métricas de distância de captura   Diâmetro da íris OD/OS em pixels, correspondência de tamanho %, status de correspondência de distância
Análise do olho direito   Classificação, razão PI + rótulo, eliticidade, circularidade, descentração; descobertas de zonas (FLAT/PROT/ANW) com gravidade; forma pupilar; parâmetros ANW
Análise do olho esquerdo   Mesma estrutura que o olho direito
Observações de pesquisa   Notas de padrões entre olhos
Notas do observador   Notas de texto livre (se existirem)
Recomendações fitoterápicas   *(Se modo fitoterapia ativado e descobertas existem)*
Recomendações nutricionais   *(Se modo nutricional ativado e descobertas existem)*
Correlações de quiropraxia   *(Se modo quiropraxia ativado e descobertas existem)*
Correlações MTC   *(Se modo MTC ativado e descobertas existem)*

**\*\*Formato do nome do arquivo\*\***

...

PupilMetrics\_<NomePaciente>\_<AAAA-MM-DD\_HH-mm>.pdf

...

Exemplo: `PupilMetrics\_Joao\_Silva\_2026-03-23\_14-35.pdf`

---

### ### 4.4 Relatório em texto simples (TXT)

Uma versão em texto simples do relatório completo pode ser gerada na tela de resultados. O relatório TXT **\*\*não\*\*** inclui fotos ou seções de recomendações de terapia.

---

### ### 4.5 Exportação de dados JSON

A exportação JSON fornece acesso legível por máquina ao resultado completo da análise, destinado à integração com software clínico externo ou fluxos de trabalho de pesquisa.

---

### ### 4.6 Compartilhamento e arquivamento

#### **\*\*Windows\*\***

Os arquivos PDF e TXT são salvos na pasta Documentos do Windows.

#### **\*\*Android / iOS\*\***

Após tocar em **\*\*Compartilhar\*\***, a folha de compartilhamento do sistema é aberta. Você pode enviar o PDF diretamente para:

- E-mail (Gmail, Outlook, etc.)
- Armazenamento em nuvem (Google Drive, iCloud Drive, Dropbox)
- Aplicativos de mensagens (WhatsApp, Telegram, etc.)
- Imprimir (via AirPrint no iOS ou uma impressora de rede no Android)

#### **\*\*Regenerar um PDF do histórico\*\***

Abra o Histórico de exames (``Ctrl + H`` no Windows), toque em um registro, e a tela de resultados reabre com todos os dados de análise armazenados. O botão PDF está totalmente funcional.

---

### ### 4.7 Impressão nativa do Windows

No Windows, o PupilMetrics pode enviar o relatório de análise diretamente para qualquer impressora instalada através do diálogo de impressão nativo do Windows.

#### **\*\*Como imprimir\*\***

Na tela de resultados da análise, toque no botão **\*\*Imprimir\*\*** (fileira de botões inferior). O diálogo de impressão nativo do Windows abre imediatamente. Selecione a impressora, ajuste o tamanho do papel e a orientação se necessário, depois clique em **\*\*Imprimir\*\***.

#### **\*\*O que é impresso\*\***

A impressão reproduz os resultados da análise na tela em um layout otimizado para impressão:

- Nome do paciente, data e nome da clínica no cabeçalho
- Imagens da íris OD e OS lado a lado
- Todas as métricas principais (razão PI, eliticidade, descentração, razão ANW, anisocoria, grau de confiança)
- Descobertas de zona (FLAT/PROT/ANW) com porcentagens de gravidade e associações de órgãos
- Observações de pesquisa e notas do observador (se inseridas)

A impressão **não** inclui painéis de terapia de medicina natural (use a exportação PDF se necessitar deles). As sobreposições da íris anotadas podem ser impressas via **Salvar PNG** e depois impressas separadamente a partir do arquivo salvo.

#### **Requisitos de impressora**

Qualquer impressora instalada no Windows (USB, de rede ou impressora PDF virtual) é suportada. Para melhores resultados, imprima no formato A4 ou Carta com pelo menos 300 DPI de resolução.

> **Dica:** Para imprimir um relatório de qualidade PDF com painéis de terapia, gere primeiro o PDF (§4.3) e depois imprima o PDF a partir do seu visualizador de PDF.

---

### ### 4.8 Exportação do histórico de exames para Excel

No Windows, o histórico completo de exames pode ser exportado para uma pasta de trabalho Microsoft Excel formatada (`.xlsx`). Isso é útil para pesquisa longitudinal, manutenção de registros da prática ou importação de dados para software de análise clínica.

#### **Como exportar**

Na tela de Histórico de exames (Ctrl + H), toque no botão **Excel** na barra de ferramentas. Um indicador de progresso aparece enquanto a pasta de trabalho é construída. Quando concluído, uma barra de confirmação mostra o caminho do arquivo salvo com um link **Abrir** que lança o arquivo diretamente no Excel.

#### **Local de salvamento**

...

%USERPROFILE%\Documents\PupilMetrics\_History\_<YYYY-MM-DD>.xlsx

...

#### **Estrutura da pasta de trabalho**

A exportação usa Syncfusion XlsIO com formatação estilizada:

```
| Coluna | Conteúdo |
|-----|-----|
```

```

| Data | Data/hora do exame (local) |
| Nome do paciente | Como inserido no formulário de informações do
paciente |
| Idade | Idade do paciente no momento do exame |
| Sexo | M / F |
| Queixas principais | Notas do profissional |
| OD PI | Razão pupila-íris do olho direito |
| OD Elip | Eliticidade do olho direito |
| OD Descentração | Descentração do olho direito |
| OD Razão ANW | Razão ANW/collarete do olho direito |
| OD Grau | Grau de confiança híbrida do olho direito (A/B/C/D) |
| OD Confiança | Pontuação de confiança híbrida do olho direito |
| OS PI | Razão pupila-íris do olho esquerdo |
| OS Elip | Eliticidade do olho esquerdo |
| OS Descentração | Descentração do olho esquerdo |
| OS Razão ANW | Razão ANW/collarete do olho esquerdo |
| OS Grau | Grau de confiança híbrida do olho esquerdo |
| OS Confiança | Pontuação de confiança híbrida do olho esquerdo |
| Anisocoria | Diferença absoluta PI entre OD e OS |
| Gravidade anisocoria | Nenhuma / Leve / Moderada / Grave |

```

#### **Formatação**

- **Linha de cabeçalho**: Fundo verde-azulado escuro, texto branco em negrito, painel fixo aplicado para que o cabeçalho permaneça visível ao rolar
- **Linhas de dados**: Tonalidade alternada branco e cinza claro para legibilidade
- **Todas as colunas**: Largura automática ajustada ao conteúdo

> **Nota**: A exportação Excel inclui todos os registros de exame atualmente no banco de dados – não é filtrada por paciente ou data. Para analisar um subconjunto, use a função de filtro integrada do Excel nas colunas Nome do paciente ou Data.

---

## **## 5. Painéis de terapia de medicina natural**

Os quatro módulos de terapia são **sobreposições opcionais** sobre a análise de íris principal. Cada painel toma as descobertas de zonas do pipeline de análise e as mapeia para um sistema específico de medicina natural.

> **Aviso clínico**. Os painéis de terapia são referências educativas apenas. Não constituem conselho médico e não devem ser usados como única base para decisões clínicas.

---

### **### 5.1 Ativando os módulos de terapia**

```

| Módulo | Chave de configuração | Padrão |
|-----|-----|-----|
| Recomendações fitoterápicas | Modo fitoterapia | Desligado |

```

```
| Recomendações nutricionais | Modo nutricional | Desligado |
| Correlações de quiropraxia | Modo quiropraxia | Desligado |
| Correlações MTC | Modo MTC | Desligado |
```

---

### ### 5.2 Como as descobertas de zonas alimentam os painéis de terapia

#### \*\*Tipos de descobertas qualificantes\*\*

```
| Tipo de descoberta | Distintivo | Ponderação no ranqueamento |
|-----|-----|-----|
| Achatamento (lacuna / criptas) | **FLAT** | gravidade × 1,2 (prioridade
mais alta) |
| Protuberância (setor elevado) | **PROT** | gravidade × 1,0 |
| Deslocamento ANW | **ANW** | desvio × 0,8 |
```

Cada motor limita o número de cartões exibidos:

- Motor fitoterápico: até \*\*6 cartões de zona\*\*
- Motor nutricional: até \*\*6 cartões de zona\*\*
- Motor de quiropraxia: até \*\*5 cartões de zona\*\*
- Motor MTC: até \*\*5 cartões de zona\*\*

---

### ### 5.3 Painel de recomendações fitoterápicas

O banco de dados fitoterápico (`assets/therapy/herbal\_database.json`) é derivado de uma base de conhecimento CNRI de 5.722 páginas. A contagem de referências reflete quantos documentos fonte citaram aquela erva para aquela condição.

---

### ### 5.4 Painel de recomendações nutricionais

O banco de dados nutricional (`assets/therapy/nutrition\_database.json`) está estruturado em torno de sistemas orgânicos. O sistema de 7 cores é derivado da literatura fitoquímica:

```
| Grupo de cores | Fitonutrientes representativos |
|-----|-----|
| Vermelho | Licopeno, antocianinas |
| Laranja | Beta-caroteno, hesperidina |
| Amarelo | Luteína, zeaxantina |
| Verde | Clorofila, sulforafano, folato |
| Azul/Roxo | Resveratrol, antocianinas |
| Branco | Quercetina, alicina (alhos) |
| Marrom | Lignanas, beta-glucanas (grãos integrais) |
```

---

### ### 5.5 Painel de correlações quiropraxia

O mapeamento zona-para-segmento segue a \*\*convenção de iridologia de borda pupilar\*\*:

Posição no relógio da íris   Região da coluna
----- -----
12 horas (superior-central)   Cervical superior C1-C4
10-11 / 1-2 horas (superior)   Cervical médio/inferior C4-C7
9 / 3 horas (médio)   Torácica superior T1-T6
7-8 / 4-5 horas (inferior)   Torácica inferior T7-T12
6 horas (inferior-basal)   Lombar / Sacral L1-S3

---

### ### 5.6 Painel de correlações MTC

#### \*\*Estrutura dos Cinco Elementos\*\*

Elemento   Cor   Estação   Clima   Sabor   Emoção   Órgão dos sentidos
----- ----- ----- ----- ----- ----- -----
**Madeira**   Verde   Primavera   Vento   Azedo   Raiva / Frustração   Olhos
**Fogo**   Vermelho   Verão   Calor   Amargo   Alegria / Ansiedade   Língua
**Terra**   Amarelo   Verão tardio   Umidade   Doce   Preocupação / Excesso de pensamento   Boca
**Metal**   Branco/Cinza   Outono   Secura   Picante   Tristeza / Pesar   Nariz
**Água**   Azul/Preto   Inverno   Frio   Salgado   Medo / Força de vontade   Ouvidos

---

### ### 5.7 Leitura conjunta dos painéis de terapia

Os quatro painéis são projetados para ser \*\*complementares, não redundantes\*\*:

- \*\*Painel fitoterápico\*\* → identificar agentes botânicos específicos com maior evidência de referência cruzada para o sistema orgânico afetado
- \*\*Painel nutricional\*\* → construir um protocolo dietético usando o guia alimentar de 7 cores para o mesmo órgão
- \*\*Painel de quiropraxia\*\* → identificar o nível da coluna com maior probabilidade de envolvimento neurofuncional com esse órgão
- \*\*Painel MTC\*\* → enquadrar o quadro clínico dentro da teoria dos Cinco Elementos, selecionar pontos de meridiano e recomendar fórmulas clássicas

---

## ## 6. Iridologia Constitucional

A iridologia constitucional é a avaliação da estrutura hereditária da íris de um indivíduo para identificar tendências fisiológicas de longo prazo, predisposições orgânicas e padrões de saúde constitucionais. O

PupilMetrics implementa o sistema de classificação do Dr. Josef Deck, expandido e anotado pelo manuscrito CCVE do Dr. Bryan K. Marcia.

> **Nota de plataforma:** O seletor de tipo constitucional está disponível apenas no **ambiente de trabalho Windows**. O painel constitucional e a seção PDF aparecem em todas as plataformas quando um tipo foi selecionado antes da análise.

---

### ### 6.1 Contexto e base teórica

A iridologia constitucional teve origem com o iridologista alemão Dr. Josef Deck, cujo trabalho em meados do século XX agrupou sistematicamente os padrões estruturais da íris em categorias constitucionais repetitivas.

**Princípio chave:** O tipo constitucional descreve um terreno hereditário – indica *inclinações e predisposições*, não estados de doença atuais. Sempre é necessária correlação clínica com sintomas, história e outros achados do exame.

---

### ### 6.2 Os 34 tipos constitucionais

O PupilMetrics inclui 34 tipos constitucionais organizados em seis grupos:

#### #### Grupo 1 – Linfático (8 tipos)

Tipo	Característica chave	Tendências principais
-----	-----	-----
<b>Linfático puro</b>	Pigmentação escassa, fibras radiais distintas   Congestão linfática, alergias, catarro respiratório superior, tendência reumática	
<b>Neurogênico sensível</b> <b>(Neurolinfático)</b>	Fibras finas, tensas, tipo "cabelo penteado"   Sensibilidade SNC, enxaquecas, disfunção autônoma, hipersensibilidade nervosa	
<b>Neurogênico robusto</b>	Radiais espessos em dois níveis, transversais   Boa vitalidade nervosa mas susceptibilidade das membranas serosas	
<b>Linfático hipoplástico</b>	Collarette espessado, criptas, zona pupilar turva   Digestão/assimilação comprometida, insuficiência gástrica, resistência reduzida	
<b>Hidrogenoide-hidrogênio</b>	Tofos brancos-esbranquiçados arredondados, bem definidos   Tendência alérgica/exsudativa forte, asma, eczema, reumatismo relacionado ao clima	
<b>Hidrogenoide-reumático</b>	Tofos com conexões tipo corda à região linfática   Tendência reumática mais pronunciada; disbiose	
<b>Reumático clássico</b>	Tofos e fios transparentes; borda de escama   Diátese exsudativa, grupo reumático estreptocócico, dores articulares, alergias crônicas	
<b>Reumático-úrico</b>	Placas e fios aumentados no estroma   Diátese úrica; tendência a cálculos de urato; distúrbio do metabolismo do ácido úrico	

#### Grupo 2 – Hematogênico (2 tipos)

Tipo	Característica chave	Tendências principais
**Hematogênico I**	Íris castanha-veludo densa, manchas claras	Discrasia da composição sanguínea; distúrbios metabólicos do fígado e pâncreas
**Hematogênico II**	Pigmentação escleral castanha; sinais endócrinos	Arteriosclerose, cálculos biliares, hemorroidas, flebite, distúrbios tireoidianos e endócrinos

#### Grupo 3 – Biliar / Mista (9 tipos)

Tipo	Característica chave	Tendências principais
**Biliar clássica** *(Íris mista)*	Íris castanha clara; pigmentação densa da zona nutritiva	Congestão fígado/vesícula; erros digestivos; constipação, flatulência, instabilidade do açúcar no sangue
**Ferrum chromotosis**	Pigmentos castanho-dourado/castanho-avermelhado em torno do collarete	Dano do parênquima hepático; dificuldade no metabolismo das gorduras; fadiga; depressão
**Reumático-úrico-discrático Gr.1**	Heterocromia central; placas/tofos; anéis de espasmo na zona hepática	Doença reumática; distúrbio do metabolismo do ácido úrico
**Reumático-úrico-discrático Gr.2**	Pigmentação forte; borda de escama; pigmentos hepáticos dispersos	Tendência inflamatória crônica aumentada
**Reumático-discrático-hepático**	Pigmentação tofos/placas distinta; escurecimento da zona hepática	Reumatismo crônico combinado com disfunção hepática; disbiose
**Reumático-úrico-discrático-hepático**	Pigmentação total da íris; nuvens de ácido úrico	Reumatismo crônico, complicações de ácido úrico, envolvimento hepático e biliar
**Reumático-artrótico**	Íris mista; pigmento tofos castanho/amarelo	Doença reumática crônica artrótica; irregularidade metabólica fígado/rim
**Reumático-artrótico-discrático**	Pigmentação tofos/placas mais forte	Doença articular degenerativa; dispepsia
**Artrótico-discrático-disezmático**	Transição hematogênica; placas reumáticas	Distúrbios fígado, pâncreas, TGI; ácido úrico, lipídios, açúcar no sangue elevados

#### Grupo 4 – Constituições patológicas (6 tipos)

Tipo	Característica chave	Tendências principais
**Glandular patológico**	Lacunas em padrão de pétala em torno do collarete	Fraqueza glandular endócrina/exócrina; predisposição para diabetes; ansiedade, depressão
**Imuno-patológico**	Pontos cinza/preto de déficit de substância; franja ausente ou quebrada	Fraca resistência imunológica; infecções frequentes; fraca resistência física

**Cardio-patológico**	Marcação de déficit aberta às 3 horas (zona cardíaca) na franja	Risco inato de insuficiência cardíaca esquerda; susceptibilidade a endocardite/miocardite
**Vegetativo-espástico** \*(Tetânico larvado)\*	Anéis de espasmo; dobras radiais	Tensão neuromuscular elevada; espasmos; enxaquecas; ansiedade; hipocalcemia
**Mesênquimal patológico** \*(Tecido conjuntivo fraco)\*	Lacunas grandes e numerosas; padrões de favo de mel	Fraqueza hereditária do tecido conjuntivo; varizes; prolapso; subluxações espinhais; fraturas
**Lipêmico patológico**	Arcus senilis / anel de colesterol (sinal corneal, não iridal)	Lipídios no sangue elevados; arteriosclerose prematura; risco de AVC

#### #### Grupo 5 – Síndromes (6 tipos)

Tipo	Característica chave	Tendências principais
<b>Cardio-renal</b>	Lacunas nos campos cardíaco E renal (íris esquerda)	Insuficiência cardíaca esquerda + renal; edema; dispneia
<b>Cardio-abdominal</b>	Grande lacuna cardíaca; lacunas cólicas	Congestão cólica a estressar mecanicamente o coração; flatulência; dispneia cardíaca
<b>Pancreático</b>	Lacunas no setor pancreático e zona brônquica	Insuficiência multiglandular; fraqueza brônquica e pancreática hereditária
<b>Hepato-gástrico</b>	Pigmento hepático sobre a zona hepática	Distúrbio fígado/vesícula; possível úlcera erosiva; tendência para icterícia
<b>Hepato-lienal</b>	Pigmento ciliar amarelo sujo; campo esplênico escuro	Aumento do baço; congestão venosa; infecções virais
<b>Hepato-renal</b>	"Íris hepática" verde-castanha-amarela	Gama completa de distúrbios hepáticos e renais; fraca tolerância alimentar; hipotensão

#### #### Grupo 6 – Constituições pré-cancerosas (3 tipos)

> **Importante:** Esses tipos descrevem um terreno metabólico hereditário e **nunca** devem ser comunicados como risco de câncer sem avaliação completa por um oncologista qualificado.

Tipo	Característica chave	Tendências principais
<b>Psórico</b>	Zona ciliar solta com criptas; lacunas abertas/fechadas perto do collarette	Patologia do sistema imunológico; doenças alérgicas; erupções cutâneas; tolerância reduzida a fármacos
<b>Sicótico</b>	Zona pupilar escura; zona ciliar mais brilhante de sulcos de contração	Sensibilidade imunológica viral/bacteriana; distúrbios endócrinos; condiloma; artrite
<b>Carbono-nitrogênio</b>	Criptas pupilares escuras; zona humoral amarelo-castanha; tríade esplênica	Acúmulo de resíduos carbônicos/nitrogenados; tendência neoplásica de toxicose retida; arteriosclerose

---

### ### 6.3 Selecionando um tipo constitucional

A seleção do tipo constitucional é realizada na tela **"Ambos os olhos capturados"**, que aparece após tirar ambas as fotos de olho esquerdo e direito.

**Para selecionar um tipo (apenas ambiente de trabalho Windows):**

1. Complete a captura do olho direito (Passo 1 de 2).
2. Complete a captura do olho esquerdo. O título da tela muda para **"Ambos os olhos capturados"**.
3. Role abaixo do par de imagens de olho. Um painel com borda âmbar rotulado **"Tipo constitucional (Opcional)"** está visível.
4. Clique na lista suspensa para abri-la. Os tipos estão organizados por grupo com separadores de grupo não selecionáveis.
5. Selecione o tipo apropriado.
6. Deixe a lista suspensa em **"Nenhum (não avaliado)"** para omitir completamente a seção constitucional.
7. Toque em **Analisar ambos os olhos** para continuar.

> **Persistência da sessão:** O tipo selecionado é mantido na memória para a sessão atual. A seleção é apagada quando uma nova sessão de exame começa na tela inicial.

---

### ### 6.4 Painel constitucional nos resultados da análise

Quando um tipo constitucional foi selecionado, um painel **Iridologia Constitucional** com borda âmbar aparece na tela de Resultados da análise, posicionado **após o cartão de comparação bilateral e antes dos painéis de Terapia de Medicina Natural**.

O painel contém três seções recolhíveis:

Seção	Conteúdo	Padrão
<b>Descrição da íris</b>	Descrição completa das características estruturais e de pigmentação da íris	Expandido
<b>Predisposições de saúde</b>	Lista com marcadores de sistemas orgânicos e tendências de doença	Expandido
<b>Remédios homeopáticos</b>	Etiquetas chip dos remédios homeopáticos alemães com afinidade constitucional	Recolhido

---

### ### 6.5 Seção constitucional no relatório PDF

A seção PDF usa um layout leve e otimizado para impressão:

Parte	Aparência
-------	-----------

| Barra de cabeçalho | Fundo creme quente – nome da constituição em  
negrito, distintivo de grupo em âmbar sólido |  
| Descrição da íris | Fundo azul claro, texto principal preto |  
| Predisposições de saúde | Tom pêssego claro, lista com travessões em  
preto |  
| Remédios homeopáticos | Tom verde claro, chips com texto e borda verde  
escuro |  
| Rodapé | Itálico cinza – **"Baseado na Iridologia Constitucional do Dr.  
Josef Deck – apenas para referência educativa."** |

---

### ### 6.6 Orientação clínica e limitações

**\*\*Treinamento necessário.\*\*** A tipificação constitucional precisa requer treinamento formal em iridologia.

**\*\*Não é um diagnóstico.\*\*** Os padrões constitucionais descrevem tendências hereditárias, não diagnósticos. Os achados constitucionais devem sempre ser interpretados junto com a história completa do paciente, sintomas e avaliação médica convencional.

**\*\*Remédios homeopáticos.\*\*** As afinidades de remédios listadas para cada tipo refletem correlações tradicionais da homeopatia-iridologia alemã. São fornecidas **\*\*apenas para referência educativa\*\***. A prescrição homeopática é individualizada e requer treinamento formal em homeopatia.

**\*\*Constituições pré-cancerosas.\*\*** Os tipos Psórico, Sicótico e Carbono-Nitrogênio carregam um rótulo "pré-canceroso" na iridologia constitucional tradicional. Isso descreve um terreno metabólico hereditário, não uma previsão ou diagnóstico de câncer.

**\*\*Seleção apenas no Windows.\*\*** A lista suspensa constitucional está disponível apenas no ambiente de trabalho Windows. O painel constitucional e a seção PDF aparecerão em todas as plataformas se um tipo foi selecionado durante uma sessão Windows.

---

## ## 7. Exportar relatórios PDF

### ### 7.1 O que afeta o resultado do PDF

Configuração	Efeito no PDF
**\*\*Incluir imagens no PDF\*\*** (ativado por padrão)	As fotos OD e OS são incorporadas lado a lado na página 1
**\*\*Nome do consultório / clínica\*\***	Aparece em um banner verde-azulado abaixo do título do relatório
**\*\*Idioma\*\***	Todo o relatório é gerado no idioma do aplicativo atualmente ativo
**\*\*Modos fitoterapia / nutrição / quiropraxia / MTC\*\***	Cada módulo ativado adiciona uma seção no final do relatório

| **Salvar PDF automaticamente** (desligado por padrão) | Quando ativado, o PDF é salvo automaticamente no final de cada análise |

### ### 7.2 Idioma do relatório

O PDF é gerado usando o idioma de interface ativo no momento da exportação. Idiomas suportados: Inglês, Espanhol, Português (Brasil), Francês, Alemão, Japonês, Coreano, Italiano.

Para exportar um relatório em um idioma específico, mude o idioma do aplicativo nas Configurações antes de tocar no botão PDF.

### ### 7.3 Nomenclatura de arquivos e local de salvamento

**Formato do nome do arquivo**

\\\

PupilMetrics\_<NomePaciente>\_<AAAA-MM-DD\_HH-mm>.pdf

\\\

**Local de salvamento**

| Plataforma | Caminho de salvamento padrão |

|-----|-----|

| **Windows** | `%USERPROFILE%\Documents\PupilMetrics\_<nome>\_<data>.pdf`

|

| **Android** | Diretório de documentos do aplicativo |

| **iOS** | Diretório de documentos do aplicativo; use Compartilhar para enviar para Arquivos, iCloud, etc. |

### ### 7.4 Compressão de imagens

Quando as imagens são incluídas, cada foto de olho é comprimida antes de ser incorporada:

- Largura máxima: **2.000 pixels**

- Qualidade JPEG: **85%**

### ### 7.5 Regenerar um PDF

1. Abra o Histórico de exames (`Ctrl + H` no Windows, ou o botão Histórico de exames).
2. Toque no registro do exame.
3. A tela de resultados completa reabre com todos os dados armazenados.
4. Toque no botão PDF para gerar um relatório novo.

O PDF regenerado usará o idioma **atual** do aplicativo e o nome **atual** da clínica.

---

## ## 8. Configurações e personalização

As configurações são armazenadas via SharedPreferences e persistem entre reinicializações do aplicativo.

### ### 8.1 Referência completa de configurações

#### #### Câmera e captura

Configuração	Padrão	Opções / Intervalo	Efeito
**Câmera preferida**	Dino-Lite	`dino_lite`, `usb_camera`, `auto_detect`	Pré-seleciona a fonte de câmera
**Zoom padrão**	1,0x	1,0x-4,0x	Nível de zoom inicial quando a câmera padrão abre

#### #### Relatório e PDF

Configuração	Padrão	Efeito
**Salvar PDF automaticamente**	Desligado	Salvar PDF automaticamente no final de cada análise
**Incluir imagens no PDF**	Ligado	Incorporar fotos OD/OS no PDF

#### #### Exibição da análise

Configuração	Padrão	Efeito
**Mostrar comparação ML**	Ligado	Exibe os valores de saída brutos do modelo ML
**Mostrar sobreposição de zonas**	Ligado	Ativa a sobreposição polar interativa de zonas

#### #### Informações da prática

Configuração	Padrão	Efeito
**Nome do consultório / clínica**	*(vazio)*	Aparece como banner verde-azulado em cada cabeçalho de relatório

#### #### Módulos de medicina natural

Configuração	Padrão	Efeito
**Modo fitoterapia**	Desligado	Ativar painel de recomendações fitoterápicas e seção PDF
**Modo nutricional**	Desligado	Ativar painel nutricional de dieta 7 cores e seção PDF
**Modo quiropraxia**	Desligado	Ativar painel de correlação espinal de quiropraxia e seção PDF
**Modo MTC**	Desligado	Ativar painel de meridiano da Medicina Tradicional Chinesa e seção PDF

### ### 8.2 Idioma

O aplicativo vem com 15 idiomas. Mude o idioma no seletor de idioma (ícone de globo na barra de título no Windows, ou a opção de idioma no menu principal em dispositivos móveis).

Código	Idioma
`en`	English
`es`	Spanish
`pt`	Portuguese (Portugal)
`pt_BR`	Portuguese (Brazil)
`fr`	French
`de`	German
`it`	Italian
`ja`	Japanese
`ko`	Korean
`zh`	Chinese (Simplified)
`ar`	Arabic
`hi`	Hindi
`pl`	Polish
`ru`	Russian
`tr`	Turkish

A preferência de idioma é salva entre sessões. O relatório PDF segue o idioma ativo no momento da exportação (consulte a Seção 7.2).

> **\*\*Nota sobre idiomas da direita para a esquerda:\*\*** O árabe (`ar`) usa uma direção de texto da direita para a esquerda. Todos os painéis da interface e as seções do PDF são corretamente espelhados para leitura RTL no idioma árabe.

### ### 8.3 Sobreposição de zonas e notas do observador

Quando **\*\*Mostrar sobreposição de zonas\*\*** está ativado, a foto da íris na tela de resultados exibe uma sobreposição polar interativa. Cada setor de hora do relógio é tocável:

- Toque em qualquer zona para abrir seu painel de detalhe.
- Cada zona tocada é **\*\*automaticamente adicionada ao campo Notas do observador\*\*** no formato `Nome da zona – Sistema orgânico`. Tocando duas vezes na mesma zona não cria uma entrada duplicada.
- Notas adicionais de texto livre podem ser digitadas diretamente no campo.
- As notas do observador são incluídas como seção nomeada nos relatórios TXT e PDF.
- As notas são locais à sessão – não são armazenadas no banco de dados entre sessões.

#### #### Localizador de sinais da íris (Adicionar descoberta)

Abaixo do campo Notas do observador, um painel **\*\*Adicionar descoberta\*\*** permite registrar observações estruturadas de sinais da íris para a zona atualmente selecionada, baseado no sistema de classificação clínica IRINA da Bexel.

### ### 8.4 Painel de comparação ML

Quando **Mostrar comparação ML** está ativado, a tela de resultados mostra um cartão secundário para cada olho exibindo a saída bruta do modelo ONNX.

### ### 8.5 Sobre e suporte

Acesse o diálogo Sobre na barra de título para ver:

- Versão do aplicativo
- Referência do protocolo CNRI
- Aviso de direitos autorais (© 2024-2026 PupilMetrics Research)
- Links para o site da CNRI e Política de Privacidade
- E-mail de suporte: `helpdesk@cnri.edu`

### ### 8.6 Definições do Kit de Ferramentas de Pesquisa Avançado

Todas as novas ferramentas introduzidas na Versão 6.1+ estão desativadas por padrão, salvo indicação em contrário. Cada uma pode ser alternada de forma independente.

Configuração	Padrão	Opções	Efeito
<b>Chip Gabor ativado</b>	Ativado	Ativado / Desativado	Adiciona/remove o chip Gabor na tela de Resultados de Análise
<b>Escalas Gabor</b>	4	1 - 6	Número de frequências espaciais no banco Gabor
<b>Orientações Gabor</b>	8	4, 6, 8, 12	Número de orientações no banco Gabor
<b>Chip LBP ativado</b>	Ativado	Ativado / Desativado	Adiciona/remove o chip LBP
<b>Raio LBP</b>	1	1, 2, 3 px	Raio de vizinhança para o operador LBP
<b>Visualizador 3D – paleta padrão</b>	Foto-textura	Ver §3.10.2E	Paleta inicial para o visualizador de relevo 3D
<b>Visualizador 3D – densidade de malha padrão</b>	Média (128 <sup>2</sup> )	Baixa · Média · Alta · Ultra	Resolução de malha inicial
<b>Imagem repintada nas sobreposições</b>	Desativado	Ativado / Desativado	Usar imagem com repintura especular para todas as sobreposições de textura
<b>Detector de criptas ativado</b>	Desativado	Ativado / Desativado	Detectar e reportar automaticamente criptas nos resultados e PDF
<b>Tamanho mínimo do detector de criptas</b>	0,3 mm	0,2 - 0,8 mm	Limiar de tamanho para criptas reportadas
<b>Detector de sulcos de contração</b>	Desativado	Ativado / Desativado	Detectar automaticamente anéis nervosos
<b>Registro de assinatura de íris</b>	Desativado	Ativado / Desativado	Registrar assinatura de íris para verificação de sessão
<b>Fusão multi-quadro padrão</b>	Desativado	Ativado / Desativado	modo de captura padrão ativa multi-quadro
<b>PLR – análise estendida</b>	Ativado	Ativado / Desativado	Calcular T75, hippus e análise espectral em capturas PLR

---

## ## 9. Avisos clínicos e legais

### ### 9.1 Uso previsto

O PupilMetrics é uma **ferramenta de pesquisa e educação** para profissionais de saúde licenciados treinados em iridologia, medicina natural ou campos relacionados. Destina-se a auxiliar na observação e documentação de características da íris e pupila como parte de uma avaliação clínica mais ampla.

O PupilMetrics **não é** um dispositivo médico. Não está aprovado, autorizado ou certificado por nenhuma autoridade regulatória (FDA, CE, TGA ou equivalente) para uso diagnóstico em qualquer contexto médico.

### ### 9.2 Não é um diagnóstico médico

Todas as medições, descobertas e relatórios gerados pelo PupilMetrics são:

- **Observacionais e educativos apenas**
- **Não são conclusões de diagnóstico**
- **Não substituem um exame clínico** por um profissional de saúde licenciado
- **Não se destinam a orientar, alterar ou substituir qualquer tratamento médico**

O profissional que usa este software é o único responsável por todas as decisões clínicas tomadas em conexão com seus resultados.

### ### 9.3 Avisos dos painéis de terapia

```
| Painel | Texto do aviso |
|-----|-----|
| Fitoterapia | "As sugestões fitoterápicas são fornecidas apenas para fins educativos. Consulte um profissional de saúde qualificado antes de usar." |
| Quiropraxia | "As informações de quiropraxia são fornecidas para fins educativos. Consulte um quiropraxista licenciado para diagnóstico e tratamento." |
| MTC | "As informações de MTC são fornecidas para fins educativos. Consulte um acupunturista licenciado ou profissional de MTC." |
| Nutrição | As informações dietéticas seguem o sistema educativo da Dieta de 7 Cores. As necessidades nutricionais individuais variam; consulte um nutricionista registrado para orientação personalizada. |
```

### ### 9.4 Modo de vídeo PLR

O modo de vídeo PLR carrega um aviso adicional de apenas pesquisa:

> "Os resultados **NÃO** são diagnósticos médicos. Consulte um profissional de saúde."

### ### 9.5 Privacidade de dados

Todos os dados de pacientes são armazenados **\*\*localmente no dispositivo apenas\*\***. Nenhum dado de paciente é transmitido para servidores CNRI, serviços de nuvem ou qualquer terceiro. O profissional é responsável por garantir que o armazenamento local de dados e qualquer compartilhamento subsequente de relatórios exportados está em conformidade com as leis de privacidade de pacientes aplicáveis (HIPAA, LGPD, etc.) em sua jurisdição.

### ### 9.6 Retenção de imagens

Excluir um registro de exame do Histórico de exames remove a entrada do banco de dados mas **\*\*não\*\*** exclui automaticamente os arquivos de imagem do disco. Para remover completamente os dados de um paciente, o profissional também deve excluir os arquivos de imagem associados do sistema de arquivos do dispositivo.

### ### 9.7 Propriedade intelectual

O gráfico de referência de zonas da íris e os dados de limiar clínico baseiam-se nos Gráficos de Referência CNRI 2004 do Dr. Bryan K. Marcia. O banco de dados fitoterápico deriva de materiais da base de conhecimento CNRI. O modelo ONNX (`cnri\_model.onnx`) é propriedade da CNRI. Todo o conteúdo é © 2024–2026 PupilMetrics Research. A distribuição não autorizada, engenharia reversa ou extração de qualquer banco de dados ou modelo incorporado é proibida.

---

### ### 9.8 Avisos Exclusivos de Pesquisa para Funcionalidades Avançadas

Todas as ferramentas adicionadas na Versão 6.1+ ampliam – e estão sujeitas a – todos os avisos presentes na Seção 9 existente. Além disso, os seguintes avisos exclusivos de pesquisa se aplicam especificamente ao kit de ferramentas avançado:

**\*\*Ferramentas de análise de textura (Gabor, LBP, GLCM, Frangi).\*\*** As métricas de textura são calculadas a partir de informações de intensidade de pixel e gradiente de imagem. São influenciadas pela iluminação de captura, balanço de branco e características da câmera. Os valores devem ser interpretados longitudinalmente dentro do mesmo paciente e do mesmo dispositivo; comparações entre dispositivos e entre profissionais requerem calibração que não é realizada pelo PupilMetrics.

**\*\*Ferramentas de detecção automática (criptas, sulcos de contração, setores de heterocromia).\*\*** As detecções automáticas são sugestões algorítmicas, não achados clínicos. Cada detecção deve ser verificada visualmente pelo profissional treinado. As detecções abaixo do limiar de confiança reportado são particularmente propensas a falsos positivos por reflexo especular, sombra de cílios ou ruído de imagem, mesmo após a repintura especular ser aplicada.

**\*\*Assinatura de íris e verificação de sessão.\*\*** O sistema de correspondência de assinaturas de íris é apenas um auxílio de vinculação de registros internos. Não é um sistema de identificação biométrica. Não

deve ser usado para verificação de identidade, controle de acesso, segurança, fins forenses ou qualquer propósito regulatório. As assinaturas são armazenadas localmente no dispositivo; nunca são transmitidas e não podem ser exportadas.

**\*\*Análise de sinal PLR.\*\*** A cinética de constrição, o tempo de redilatação, o hipus e os parâmetros espectrais são métricas experimentais de pesquisa. Os intervalos de referência derivam da literatura de pupilometria publicada usando equipamento de nível laboratorial; as capturas PLR com câmera móvel podem produzir desvios sistemáticos em relação a esses intervalos. Os valores absolutos não devem ser usados para a tomada de decisões clínicas; a comparação longitudinal dentro do paciente é o caso de uso pretendido.

**\*\*Propriedade intelectual.\*\*** Os algoritmos Gabor, LBP, Frangi, GLCM e SSIM são métodos matemáticos de domínio público. A parametrização específica, o mapeamento de interpretação clínica (Densidade de Fibras → tipo constitucional, histograma LBP → classificação linfático/hematogênico, etc.) e a implementação de assinatura de íris são propriedade da CNRI e © 2024-2026 PupilMetrics Research.

---

\*Fim do Manual do Usuário PupilMetrics – Versão 6.1 · CNRI\*

---

> Para suporte técnico, envie e-mail para **\*\*helpdesk@cnri.edu\*\*** ou visite **\*\*cnri.edu\*\***.