

# Identificação de medicamentos utilizando técnicas de visão computacional

Heitor Rodrigues Savegnago

Centro de Matemática, Computação e Cognição  
UFABC

2024



## Introdução

Contextualização

Objetivos

## Fundamentação Teórica

Codificação de Cores

Visão Computacional

Banco de Dados sobre Medicamentos

## Metodologia

Abordagem

Carregar imagem

Ler texto

Gerar versões

Ordenação e seleção de termos

Buscar no Bulário Eletrônico

Carregar o arquivo

Tratamento de exceções

Resultados

Banco de fotos

Performance

Problemas

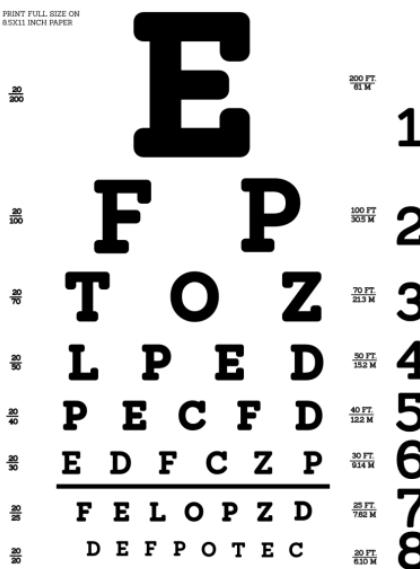
Conclusão

Finalização

## Motivação

- Remédios de uso contínuo;
  - Maior longevidade da população;
  - Problemas de visão em idade avançada (presbiopia);
  - Embalagens semelhantes confundem pacientes;
  - O uso indevido de medicamentos tende a ser prejudicial à saúde.

Diagrama de Snellen, fora de escala.

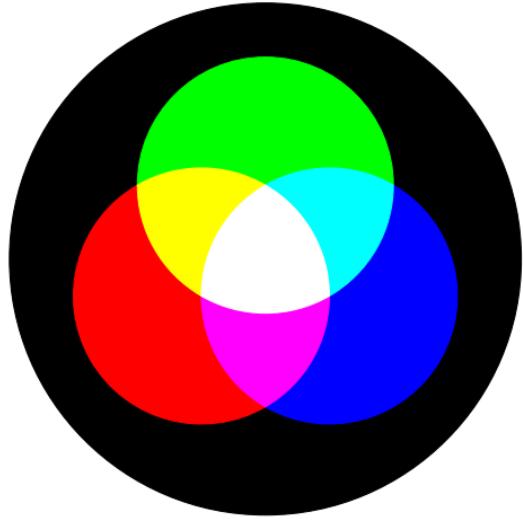


Fonte: Openclipart, CC0, via Wikimedia Commons

## Objetivos

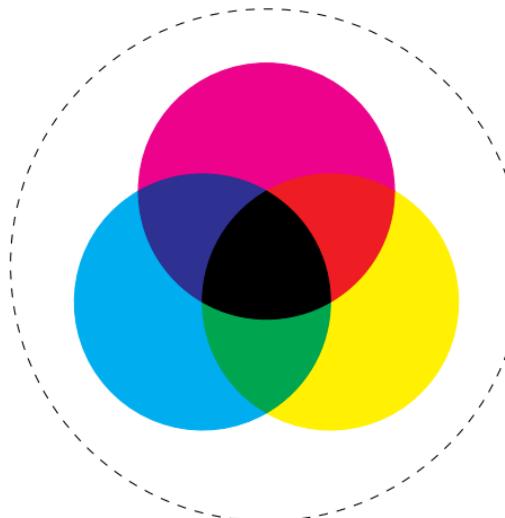
- ▶ Sistema capaz de identificar embalagens de medicamentos;
  - ▶ Carregar arquivos de bulas eletrônicas;
  - ▶ Baseado em visão computacional;
  - ▶ Lidar com diferentes imagens.

RGB

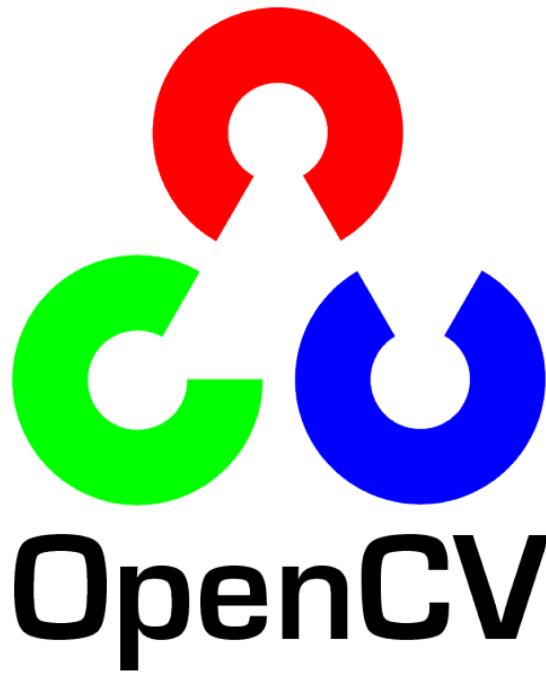


Fonte: Autor.

CMYK



Fonte: Autor.



Fonte: Adi Shavit, Public domain, via  
Wikimedia Commons



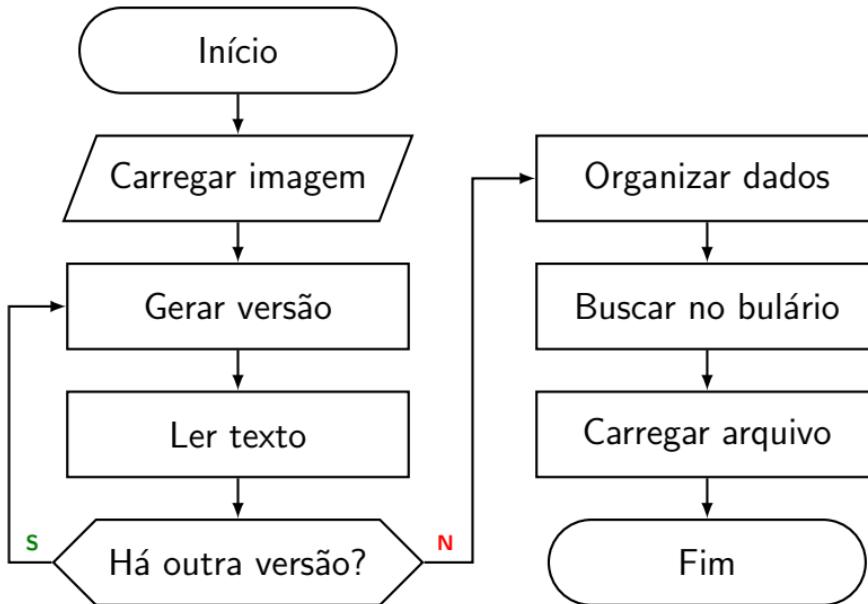
# Tesseract OCR

Fonte: Google, Inc., Public domain, via  
Wikimedia Commons

## Página de campos de consulta ao Bulário Eletrônico da Anvisa.

The screenshot shows the search interface for the Anvisa Electronic Catalog. At the top, there's a navigation bar with links for 'BRASIL' (Brazil), 'Serviços' (Services), 'Participe' (Participate), 'Acesso à informação' (Information Access), 'Legislação' (Legislation), and 'Canais' (Channels). Below the navigation is a row of links: 'Ir para o conteúdo' (Go to Content), 'Ir para o menu' (Go to Menu), 'Ir para a busca' (Go to Search), 'Ir para o rodapé' (Go to Footer), 'ACESSIBILIDADE' (Accessibility), 'ALTO CONTRASTE' (High Contrast), and 'MAPA DO SITE' (Site Map). The main title 'Consultas' is displayed above the search form. Below it, the text 'ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA' is visible. The search form itself has several fields: 'Medicamento' (Medicine) and 'Número do Registro' (Registration Number); 'Nº do Expediente da Bula Vigente' (Valid Document Number) and 'Categoria Regulatória' (Regulatory Category) with a dropdown menu; 'Empresa' (Company) with a search icon; and 'Período de Publicação' (Publication Period) with date input fields for 'Data inicial' (Initial Date) and 'Data final' (Final Date). At the bottom of the form are two buttons: 'Consultar' (Search) in blue and 'Limpar' (Clear) in white.

Fonte: Portal da Anvisa, acesso em 2023-09-06.



Fonte: Autor.

[Carregar imagem](#)

# Foto do medicamento TYSABRI®

BGR



Fonte: Autor.

RGB



Fonte: Autor.

# Filtragem inicial

$$\text{conf}_{\text{termo}} \geq 10\%$$

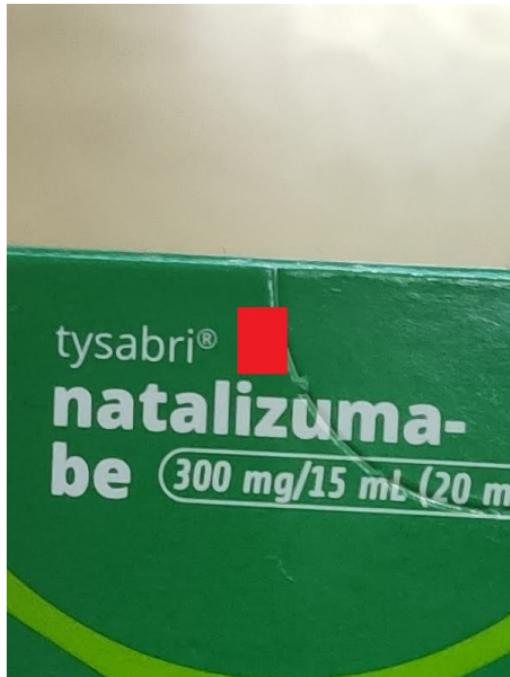
$$A_{\text{termo}} \geq \left\lfloor \frac{w_{\text{img}} \cdot h_{\text{img}}}{2500} \right\rfloor = \lfloor (w_{\text{img}} \cdot 2\%) \cdot (h_{\text{img}} \cdot 2\%) \rfloor$$

## Retângulo mínimo



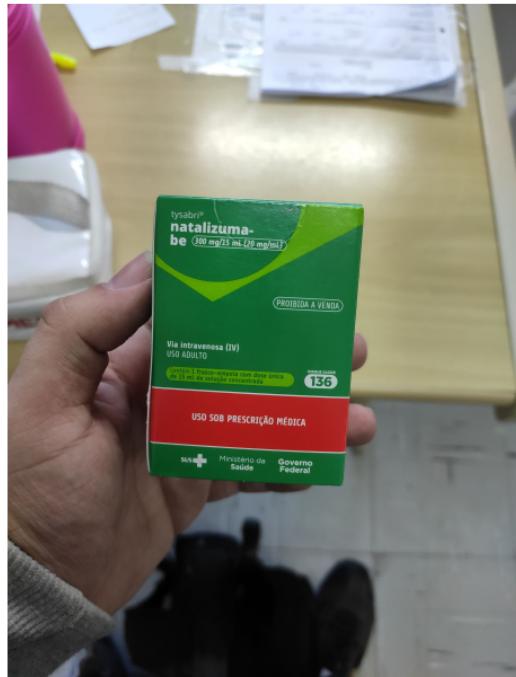
Fonte: Autor.

## Ampliação



Fonte: Autor.

## RGB



Fonte: Autor.

## Termos localizados



Fonte: Autor.

# Versões de codificação analisadas

- ▶ RGB;
- ▶ CMYK;
- ▶ HLS;
- ▶ HSV;
- ▶ YCrCb.

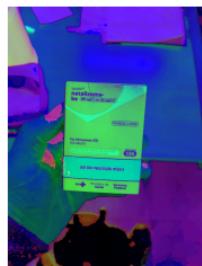
CMYK



HLS



HSV



YCrCb



Fonte: Autor.

[Gerar versões](#)

Cinza



R



G



B



Fonte: Autor.

Cinza Thresh



R Thresh



G Thresh



B Thresh



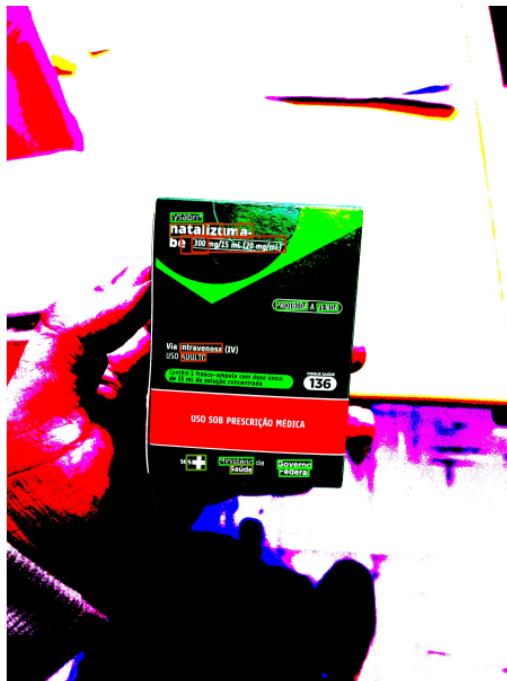
Fonte: Autor.

## RGB Thresh



Fonte: Autor.

## Termos localizados



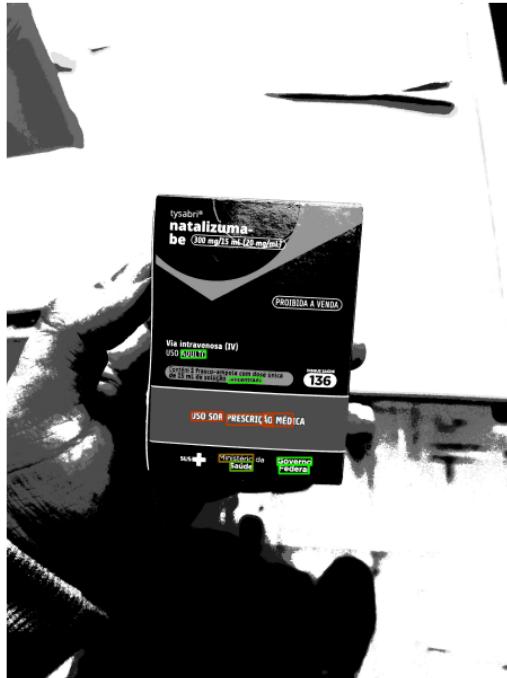
Fonte: Autor.

## RGB Thresh Cinza



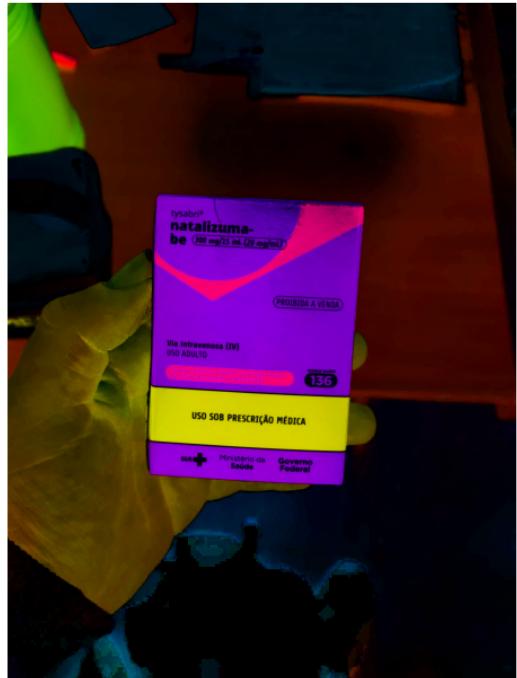
Fonte: Autor.

## Termos localizados



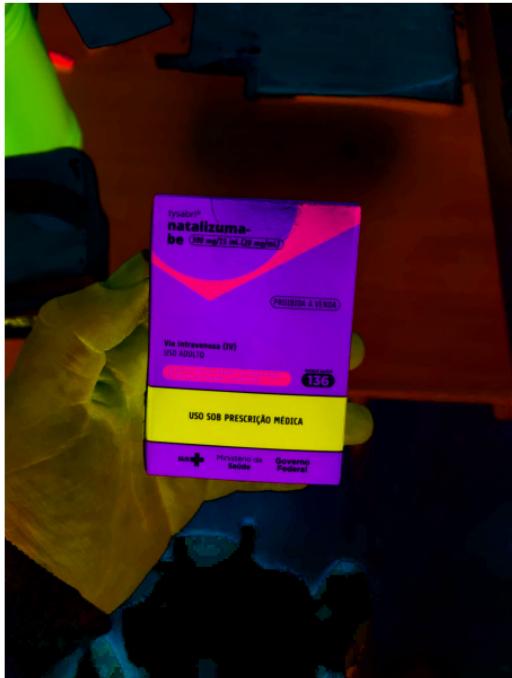
Fonte: Autor.

## CMYK



Fonte: Autor.

## Termos localizados



Fonte: Autor.

[Gerar versões](#)

C



M



Y

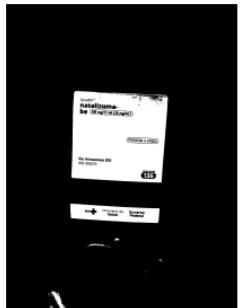


K



Fonte: Autor.

C Thresh



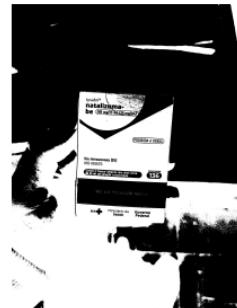
M Thresh



Y Thresh



K Thresh



Fonte: Autor.

## CMYK Thresh



Fonte: Autor.

## Termos localizados



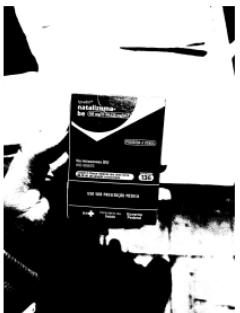
Fonte: Autor.

[Gerar versões](#)

R Thresh CMYK



G Thresh CMYK



B Thresh CMYK



RGB Thresh CMYK



Fonte: Autor.

# Correção de termos com caracteres especiais

Medicamento MELAGRIÃO®, registrado na Anvisa com caracteres especiais.



Fonte: Autor.

# Critérios para ordenação

1. Largura:  $\lfloor w_{\text{termo}}/10 \rfloor$ ;
2. Quantidade de caracteres:  $||\text{termo}||$ ;
3. Altura:  $\lfloor h_{\text{termo}}/10 \rfloor$ ;
4. Posição vertical:  $(*, y)_{\text{termo}}$ ;
5. Posição horizontal:  $(x, *)_{\text{termo}}$ ;
6. Área:  $\lfloor A_{\text{termo}}/1000 \rfloor$ ;
7. Valor de confiabilidade;
8. Ordem lexicográfica;

## Ordenação e seleção de termos

Saída do sistema para medicamento TYSABRI®, indicando a ordem de termos localizados, página 1.

```
heckrodusav@CHRONO-MACH ~ + 
Carregando imagem: IMG_20230726_092806.jpg [0 / 1216] "tysabri" <12.000 Mpx>
[0 - IMG_20230726_092806.jpg - tysabri]

Termos encontrados: (130)
<0 > are           25.0%   976 x 288 = 281088  @((1680,800)    len:3  source: ycrcb_cb_only
<1 > en            28.0%   611 x 1220 = 745420  @((2265,610)    len:2  source: ycrcb_cb_only_thresh
<2 > reunion       12.0%   592 x 91   = 53872   @((1388,1407)  len:7  source: hls_l_only
<3 > renae         17.0%   592 x 91   = 53872   @((1388,1407)  len:5  source: hls_l_only_thresh
<4 > slt            26.0%   551 x 93   = 51243   @((1367,1406)  len:3  source: rgb_r_only
<5 > set             14.0%   551 x 93   = 51243   @((1367,1406)  len:3  source: rgb_tresh
<6 > natalizuma     39.0%   487 x 93   = 45291   @((1206,1322)  len:10 source: rgb_thresh_recomposed_hsv
<7 > meg             37.0%   486 x 76   = 36936   @((1206,1326)  len:3  source: rgb_tresh
<8 > tee             21.0%   348 x 79   = 27492   @((1134,1399)  len:3  source: rgb_thresh_recomposed_cmyk
<9 > a              22.0%   300 x 171 = 51300   @((1492,1371)  len:1  source: ycrcb_cb_only_thresh
<10 > presricas      25.0%   271 x 64   = 17344   @((1432,2459)  len:10 source: hsv_tresh
<11 > presricad       16.0%   271 x 64   = 17344   @((1432,2459)  len:10 source: hsv
<12 > melee           13.0%   271 x 64   = 17344   @((1432,2459)  len:5  source: gray_thresh
<13 > stee            13.0%   271 x 64   = 17344   @((1432,2459)  len:4  source: rgb_g_only_thresh
<14 > ste             25.0%   271 x 64   = 17344   @((1432,2459)  len:3  source: gray
<15 > prescrição      83.0%   267 x 60   = 16020   @((1432,2459)  len:10 source: ycrcb_cb_only
<16 > prescrição      83.0%   267 x 60   = 16020   @((1432,2459)  len:10 source: ycrcb_cb_only
<17 > prescreicao     83.0%   267 x 60   = 16020   @((1432,2459)  len:10 source: ycrcb_cb_only
<18 > prescreicaq     71.0%   267 x 60   = 16020   @((1432,2459)  len:10 source: ycrcb_cb_only_thresh
<19 > eo              20.0%   269 x 61   = 16409   @((1432,2458)  len:2  source: ycrcb
<20 > frascoampola    87.0%   243 x 54   = 13122   @((1236,2178)  len:12 source: rgb_thresh_recomposed_hsv
<21 > intravenosa     90.0%   249 x 51   = 12699   @((1146,2018)  len:11 source: cmyk_k_only
<22 > eee             14.0%   246 x 39   = 9594   @((1064,2007)  len:3  source: ycrcb_cb_only
<23 > te              29.0%   249 x 51   = 12699   @((1146,2018)  len:2  source: rgb_thresh_recomposed_hsv
```

Fonte: Autor.

## Ordenação e seleção de termos

Saída do sistema para medicamento TYSABRI®, indicando a ordem de termos localizados, página 2.

<24 > hae	18.0%	231 x 39	= 9009	@(1310,2451)	len:3	source: cmyk_k_only_thresh		
<25 > governo	61.0%	220 x 54	= 11880	@(1688,2707)	len:7	source: hsv_tresh		
<26 > cmu	15.0%	228 x 40	= 9120	@(1056,2008)	len:3	source: hls_l_only_thresh		
<27 > ministerio	41.0%	201 x 43	= 8643	@(1352,2686)	len:10	source: rgb_tresh_gray_thresh		
<28 > ease	14.0%	204 x 53	= 10812	@(1698,2707)	len:4	source: ycrcb_cb_only_thresh		
<29 > concéntrada	76.0%	199 x 32	= 6368	@(1405,2227)	len:11	source: hsv_v_only		
<30 > concentrada	76.0%	199 x 32	= 6368	@(1405,2227)	len:11	source: hsv_v_only		
<31 > mi msterio	13.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:10	source: ycrcb_cb_only		
<32 > mu miterio	10.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:10	source: ycrcb_cb_only_thresh		
<33 > minsterio	13.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:9	source: ycrcb_cb_only		
<34 > mumiterio	10.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:9	source: ycrcb_cb_only_thresh		
<35 > msterio	13.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:7	source: ycrcb_cb_only		
<36 > miterio	10.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:7	source: ycrcb_cb_only_thresh		
<37 > 1362	23.0%	197 x 110	= 21670	@(1847,2217)	len:4	source: ycrcb_cb_only_thresh		
<38 > 136	30.0%	197 x 110	= 21670	@(1847,2217)	len:3	source: ycrcb_cb_only		
<39 > g 3	52.0%	196 x 88	= 17248	@(1848,2228)	len:3	source: cmyk_c_only_thresh		
<40 > gd	61.0%	196 x 88	= 17248	@(1848,2228)	len:2	source: cmyk_c_only		
<41 > g3	52.0%	196 x 88	= 17248	@(1848,2228)	len:2	source: cmyk_c_only_thresh		
<42 > mi	13.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:2	source: ycrcb_cb_only		
<43 > mu	10.0%	199 x 37	= 7363	@(1352,2688)	len:2	source: ycrcb_cb_only_thresh		
<44 > g	52.0%	196 x 88	= 17248	@(1848,2228)	len:1	source: cmyk_c_only_thresh		
<45 > 3	52.0%	196 x 88	= 17248	@(1848,2228)	len:1	source: cmyk_c_only_thresh		
<46 > proigida	33.0%	186 x 47	= 8742	@(1680,1768)	len:8	source: ycrcb_cb_only_thresh		
<47 > proibida	31.0%	186 x 47	= 8742	@(1680,1768)	len:8	source: ycrcb_cb_only		
<48 > tysabri	39.0%	186 x 50	= 9300	@(1060,1248)	len:7	source: cmyk_c_only_thresh		
<49 > tor	20.0%	186 x 52	= 9672	@(1182,2440)	len:3	source: rgb_b_only		
<50 > utr	15.0%	186 x 52	= 9672	@(1182,2440)	len:3	source: rgb_b_only_thresh		
<51 > federal	43.0%	172 x 54	= 9288	@(1692,2751)	len:7	source: hsv_s_only_thresh		
<52 > federa	65.0%	177 x 54	= 9558	@(1694,2751)	len:6	source: hsv_tresh		
<53 > cn ts	22.0%	172 x 76	= 13072	@(1600,2461)	len:5	source: rgb_tresh_gray_thresh		

Fonte: Autor.

# Página de resultados de consulta ao Bulário Eletrônico da Anvisa, medicamento TYSABRI®.

BRASIL | Serviços | Participe | Acesso à informação | Legislação | Canais |

Ir para o conteúdo Ir para o menu Ir para a busca Ir para o rodapé

ACESSIBILIDADE | ALTO CONTRASTE | MAPA DO SITE

## Consultas

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

Consultas / Bulário Eletrônico / Bulário Eletrônico

Última atualização da base de dados: 06/09/2023 às 08:00:22

Resultado da Consulta de Bulário Eletrônico						
Medicamento	Empresa - CNPJ	Expediente	Data de Publicação	Bula do Paciente	Bula do Profissional	Histórico de Bulas
<input type="checkbox"/> TYSABRI	BIOGEN BRASIL PRODUTOS FARMACÉUTICOS LTDA - 07986222000174	0326319239	31/03/2023			<a href="#">DETALHAR</a>

[Monitorar](#) [Voltar](#)

Fonte: Portal da Anvisa, acesso em 2023-09-06.

## Saída do sistema para busca dos primeiros termos.

```
▲ hedrodev@CHRONO-MACH ✘ + - ×
IMG_20230726_092806.jpg [0 / 1216] "tysabri"

Candidato descartado: areblaz <are> [0/130] {+0-0}
Candidato descartado: aremaz <are> [0/130] {+0-0}
Candidato descartado: arexvy <are> [0/130] {+0-0}
Ocorreu um erro ao buscar "en": 520 Server Error: for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?co
unt=100&filter%5BnomeProduto%5D=en&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Candidato descartado: enablex <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enalamed <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enantato de noretisterona + valerato de estradiol <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enantato de noretisterona + valerato de estradiol <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enantato de noretisterona + valerato de estradiol <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enavo odt <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enax <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enbrel <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enbrel pfs <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: encrise <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: endcoff <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: endobulin kiovig <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: endocris <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: endofefer <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: endofolin <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: endonidazol <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: endrostan <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enek <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enema jp <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enemplex <en> [1/130] {+0-0}
Candidato descartado: enemin <en> [1/130] {+0-0}
```

Fonte: Autor.

## Saída do sistema indicando o candidato escolhido.

```
▲ hekrodsev@CHRONO-MACH ✘ + ▾  
Candidato descartado: mucobronq <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mucofan <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mucosolvan <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mucoxolan <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mud <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mud oral <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multibic <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multigrip <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multigrip dor e febre <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multihance <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multilier <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multipiral <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multipiral <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multipirical <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: multisoro adulto <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mupirocina <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mupiroicina <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mupirocina <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: mupirox <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: muscularare <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: muscusan <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: muskard <mu> [43/130] {+0-0}  
Candidato descartado: muvinlax <mu> [43/130] {+0-0}  
Ignorando caractere solto: 'g' [44/130]  
Ignorando caractere solto: '3' [45/130]  
Sem resultados: proigida [46/130]  
Sem resultados: proibida [47/130]  
Candidato promissor: tysabri <tysabri> [48/130] {+1-0}  
Escolhido: TYSABRI <tysabri> [48/130] {+1-0}
```

Fonte: Autor.

[Carregar o arquivo](#)

## Saída do sistema indicando arquivo TYSABRI.pdf carregado.

```
▲ hekdrodev@CHRONO-MACH ✘ + ▾
Candidato descartado: multipiral <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: multipiral <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: multisoro adulto <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: mupirocina <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: mupirocina <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: mupirocina <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: mupirox <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: musculare <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: muscusan <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: muskard <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: muvinlax <mu> [43/130] {+0-0}
Ignorando caractere sozinho: 'g' [44/130]
Ignorando caractere sozinho: '3' [45/130]
Sem resultados: proigida [46/130]
Sem resultados: proibida [47/130]
Candidato promissor: tysabri <tysabri> [48/130] {+1-0}
Escolhido: TYSABRI      <tysabri> [48/130] {+1-0}

URL: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/medicamentos/arquivo/bula/parecer/eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJqdGkiOiIyNTkzODYyNyIsIm5iZiI6MTczNDM4OTMwOSwiZXhwIjoxNzM0Mzg5NjA5fQ.-oG3puF0hVpA7LyJkrji7bbjMmq7OAqae2WqVJJ_ACdlIx8iMCMCCrFeMwZd5tdm2ytV61hhNS1-oFwD9MvTzw/?Authorization=
```

Request ok: TYSABRI.pdf

IMG\_20230726\_092806.jpg [0 / 1216] "tysabri" <7.289 s/Mpx @ 12.000 Mpx >

---

7.289  
Enter para encerrar|

Fonte: Autor.

# Bula do medicamento TYSABRI®, páginas 1, 2 e 3.

 Biogen

## TYSABRI™ natalizumab

Biogen Brasil Produtos Farmacêuticos Ltda.

Solução concentrada para  
infusão intravenosa

300 mg de natalizumab / 15 mL (20 mg/mL)

1

 Biogen

## TYSABRI™ natalizumab

**Formas farmacêuticas, vias de administração e apresentações:**  
TYSABRI™ (natalizumab) Solução concentrada para infusão intravenosa - 300 mg de natalizumab / 15 mL (20 mg/mL). Cada embalagem contém 1 Frasco-ampla com uma única dose de 15 mL de solução concentrada.

### VIA INTRAVENOSA (IV)

#### USO ADULTO

##### Composição:

Cada 1,0 mL da solução concentrada contém:  
natalizumab: 20 mg  
Esgamponete, fosfato de sódio monobásico monohidratado, fosfato de sódio diábase hidratado, cloreto de sódio, polisorbato 80 e água para injetáveis.

#### 1) PARA QUE ESTE MEDICAMENTO É INDICADO?

TYSABRI™ (natalizumab) é indicado como terapia única no tratamento de formas mistas avivas da Esclerose Múltipla recorrente-resistente (EM) nos seguintes grupos de pacientes:

- Pacientes com atividade elevada da doença apesar do tratamento com outros medicamentos
- ou
- Pacientes com Esclerose Múltipla recorrente-resistente grave com rápida evolução.

#### 2) COMO ESTE MEDICAMENTO FUNCIONA?

A Esclerose Múltipla causa inflamações no cérebro que resultam em lesões nas células nervosas.

A substância ativa do TYSABRI™, o natalizumab, é uma proteína semelhante aos seus próprios anticorpos. O natalizumab impede a entrada no cérebro das células que provocam a inflamação, reduzindo os danos que a Esclerose Múltipla causa ao cérebro.

Em ensaios clínicos, o TYSABRI™ (natalizumab) reduziu para cerca de metade a progressão dos efeitos incapacitantes da Esclerose Múltipla e também diminuiu a quantidade de surtos

2

 Biogen

em cerca de dois terços. No entanto, o TYSABRI™ (natalizumab) não pode reparar os danos que já foram causados pela Esclerose Múltipla. É possível que durante o tratamento com TYSABRI™ (natalizumab) você não sinta qualquer melhora, mas o medicamento estará contribuindo para que a sua doença não se agrave.

#### 3) QUANDO NÃO DEVO USAR ESTE MEDICAMENTO?

TYSABRI™ (natalizumab) é contraindicado para pacientes com história de alergia (hipersensibilidade) ao natalizumab, ou a qualquer outro componente da fórmula.

TYSABRI™ (natalizumab) é contraindicado para pacientes que tem Leucencefalopatia Multifocal Progressiva (LMP) ou LMP secundária à infecção pelo vírus.

Também é contraindicado para pessoas que apresentam problemas graves no sistema imunológico (imunodeficiência) devido a alguma doença, como por exemplo, HIV, ou que estejam ou estiverem em tratamento com medicamentos imunossupressores (como, por exemplo, imunotaxina ou ciclofosfamida).

A combinação de TYSABRI™ (natalizumab) com betatinterferona e actimic é contraindicada.

TYSABRI™ (natalizumab) é contraindicado em pacientes com câncer ativo, a menos que seja um câncer de pele chamado de carcinoma dos célios basais.

#### 4) O QUE DEVO SABER ANTES DE USAR ESTE MEDICAMENTO?

Antes de iniciar o tratamento com TYSABRI™ (natalizumab), é importante que você e seu médico tenham discutido os benefícios esperados do tratamento e os riscos associados a ele.

##### Leucencefalopatia Multifocal Progressiva (LMP):

Fale com seu médico imediatamente se você tiver ou suspeitar de qualquer tipo de infecção (ver item "8. Quais os males que este medicamento pode me causar?"). Outras infecções além da LMP podem ocorrer e podem ser causadas por vírus, bactérias ou fungos.

Houve relatos de uma infecção cerebral rara chamada Leucencefalopatia Multifocal Progressiva (LMP) em algumas pessoas que tinham tratado com TYSABRI™ (natalizumab). A LMP pode afetar pessoas que tem o sistema imunológico comprometido e as conduz normalmente a incapacidade grave ou morte.

Os sintomas da LMP podem ser semelhantes aos de um surto de Esclerose Múltipla (como, por exemplo, fraqueza ou alterações visuais). Desta modo, se você achar que sua doença está se agravando, entre em contato com seu médico imediatamente. Se você tiver tratado com TYSABRI™ (natalizumab) ou por até seis meses após a interrupção do tratamento com TYSABRI™ (natalizumab), é muito importante que você procure imediatamente o seu médico.

3

Fonte: TYSABRI: Solução concentrada para infusão intravenosa. Responsável técnico Mara Oliveira. São Paulo: Biogen Brasil Produtos Farmacêuticos Ltda., 2024. Via Bulário Eletrônico Anvisa. Acesso em: 2024-12-17.

## Saída do sistema para diversos casos de erro.

```
▲ hekrodsev@CHRONO-MACH ✘ + ▾  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Ocorreu um erro ao buscar "meg": 520 Server Error: for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=meg&page=1  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Ocorreu um erro ao buscar "meg": 520 Server Error: for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=meg&page=1  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Problema de conexão  
Ocorreu um erro ao buscar "tee": HTTPSConnectionPool(host='consultas.anvisa.gov.br', port=443): Max retries exceeded with url: /api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=tee&page=1 (Caused by NewConnectionError('<urllib3.connection.HTTPSConnection object at 0x7ff5680f88b0>: Failed to establish a new connection: [Errno 113] No route to host'))  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Ocorreu um erro ao buscar "tee": 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=tee&page=1  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Sem resultados: tee [8/130]  
Ignorando caractere solto: 'a' [9/130]  
Sem resultados: prescriticas [10/130]  
Ocorreu um erro ao buscar "prescritad": 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=prescritad&page=1  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Sem resultados: prescritad [11/130]  
Ocorreu um erro ao buscar "melee": 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br
```

Fonte: Autor.

Saída do sistema indicando alguns erros e o candidato escolhido.

```
▲ hekrodsev@CHRONO-MACH ✘ + - ×
Candidato descartado: mupirox <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: muscularare <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: muscusan <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: muskard <mu> [43/130] {+0-0}
Candidato descartado: muvinlax <mu> [43/130] {+0-0}
Ignorando caractere solto: 'g' [44/130]
Ignorando caractere solto: '3' [45/130]
Sem resultados: proigida [46/130]
Ocorreu um erro ao buscar "proibida": 502 Server Error: Bad Gateway for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/co
nsulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=proibida&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Ocorreu um erro ao buscar "proibida": 502 Server Error: Bad Gateway for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/co
nsulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=proibida&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Ocorreu um erro ao buscar "proibida": HTTPSConnectionPool(host='consultas.anvisa.gov.br', port=443): Max retries ex
ceeded with url: /api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=proibida&page=1 (Caused by NewConnectionEr
ror('<urllib3.connection.HTTPSConnection object at 0x7ff5680f9060>: Failed to establish a new connection: [Errno -3
] Temporary failure in name resolution'))
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Sem resultados: proibida [47/130]
Ocorreu um erro ao buscar "tysabri": 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.
br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=tysabri&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Candidato promissor: tysabri <tysabri> [48/130] {+1-0}
Escolhido: TYSABRI      <tysabri> [48/130] {+1-0}
```

Fonte: Autor.

## Saída do sistema para casos de erro ao carregar arquivo.

```
▲ hekrodsev@CHRONO-MACH ✘ + ▾  
Tentando novamente:  
Candidato promissor: tysabri <tysabri> [48/130] {+1-0}  
Escolhido: TYSABRI      <tysabri> [48/130]     {+1-0}  
  
URL: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/medicamentos/arquivo/bula/parecer/eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJqdGkiOiIyNTkzODYyNyIsIm5iZlI6MTczNDM4NjI40SwiZXhwIjoxNzM0Mzg2NTg5fQ.CCG6hm3hpmcWqySLLy7Qi3CXlzNsSzKxDH6fHW_t96ea7rNIhlwlXKGm18jke3PA8oIxpuiM304gNlylDZibQ/?Authorization=  
  
Ocorreu um erro ao buscar "TYSABRI": HTTPSConnectionPool(host='consultas.anvisa.gov.br', port=443): Read timed out.  
    (read timeout=5)  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Ocorreu um erro ao buscar "TYSABRI": HTTPSConnectionPool(host='consultas.anvisa.gov.br', port=443): Read timed out.  
    (read timeout=5)  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Ocorreu um erro ao buscar "TYSABRI": HTTPSConnectionPool(host='consultas.anvisa.gov.br', port=443): Read timed out.  
    (read timeout=5)  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Ocorreu um erro ao buscar "TYSABRI": HTTPSConnectionPool(host='consultas.anvisa.gov.br', port=443): Read timed out.  
    (read timeout=5)  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Ocorreu um erro ao buscar "TYSABRI": HTTPSConnectionPool(host='consultas.anvisa.gov.br', port=443): Read timed out.  
    (read timeout=5)  
Pausa de 10 segundos  
Tentando novamente:  
Problema de conexão ao buscar "TYSABRI"
```

Fonte: Autor.

# Construção do banco de fotos

Informações sobre o banco de fotos criado, contando quantidade de imagens, se estão presentes ou auxentes no Bulário Eletrônico da Anvisa e resolução.

<b>Total de imagens</b>	
Presentes	92,19 %
Ausentes	7,81 %
<hr/>	
Baixa Resolução	7,15 %
Média Resolução	11,68 %
Alta Resolução	81,17 %

Fonte: Autor.

- ▶ Baixa resolução, abaixo de 0,92 Mpx (HD);
- ▶ Média resolução, entre 0,92 Mpx (HD) e 3,69 Mpx (QHD);
- ▶ Alta resolução, acima de 3,69 Mpx (QHD).

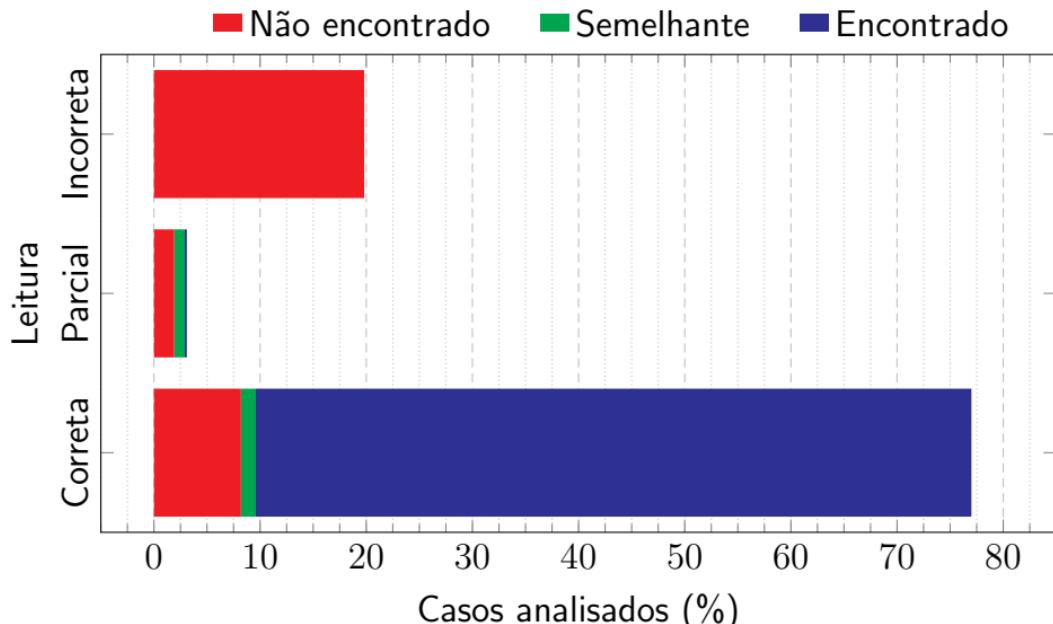
# Acurácia para leitura

Acurácia geral do sistema, destaque para casos lidos parcial ou corretamente.

1216 itens	Não encontrado	Semelhante	Encontrado	Total
<b>Leitura incorreta</b>	19,8 %	0,0 %	0,0 %	19,8 %
<b>Leitura parcial</b>	1,9 %	1,0 %	0,2 %	<b>3,1 %</b>
<b>Leitura correta</b>	8,2 %	1,4 %	67,4 %	<b>77,1 %</b>
<b>Total</b>	29,9 %	2,4 %	67,7 %	100,0 %

Fonte: Autor.

Gráfico de acurácia geral do sistema, com 1216 itens.



Fonte: Autor.

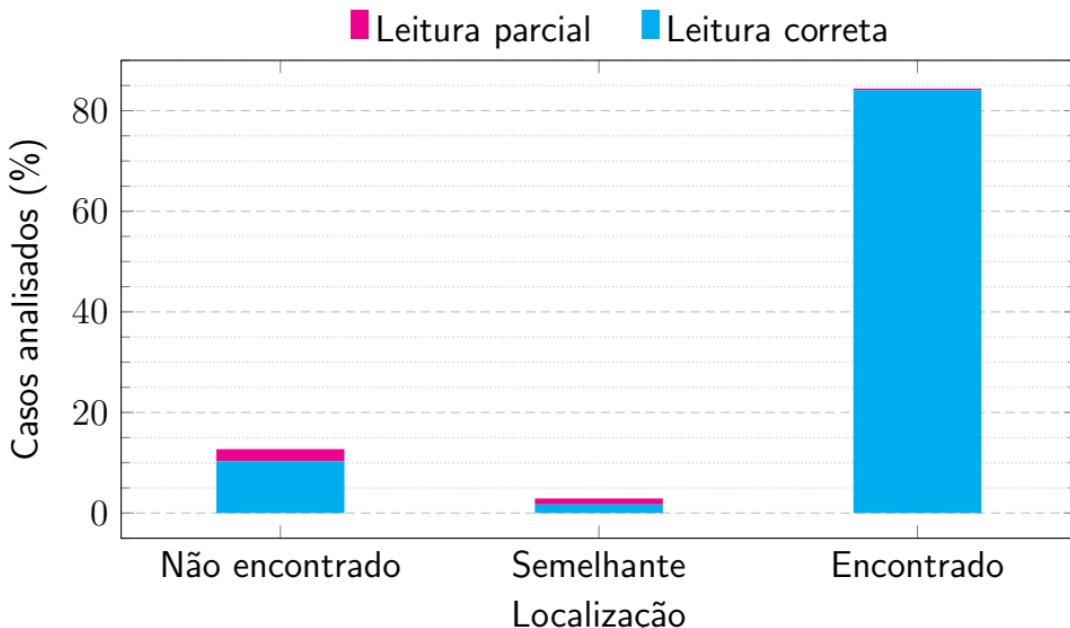
# Acurácia para localização

Acurácia do sistema somente para casos lidos corretamente, destaque para casas localizados corretamente ou semelhantes.

975 itens	Não encontrado	Semelhante	Encontrado	Total
<b>Leitura parcial</b>	2,4 %	1,2 %	0,3 %	3,9 %
<b>Leitura correta</b>	10,3 %	1,7 %	84,1 %	96,1 %
<b>Total</b>	12,6 %	3,0 %	84,4 %	100,0 %

Fonte: Autor.

Gráfico de acurácia do sistema somente para casos lidos corretamente, com 975 itens.



# Sem versões alternativas

Acurácia geral do sistema sem versões alternativas de imagem e acurácia somente para casos lidos corretamente.

<b>1216 itens</b>	<b>Não encontrado</b>	<b>Semelhante</b>	<b>Encontrado</b>	<b>Total</b>
<b>Leitura incorreta</b>	73,0 %	0,0 %	0,0 %	73,0 %
<b>Leitura parcial</b>	0,5 %	0,5 %	0,6 %	1,6 %
<b>Leitura correta</b>	1,1 %	0,2 %	24,2 %	25,4 %
<b>Total</b>	74,6 %	0,7 %	24,8 %	100,0 %

<b>328 itens</b>	<b>Não encontrado</b>	<b>Semelhante</b>	<b>Encontrado</b>	<b>Total</b>
<b>Leitura parcial</b>	1,8 %	1,8 %	2,1 %	5,8 %
<b>Leitura correta</b>	4,0 %	0,6 %	89,6 %	94,2 %
<b>Total</b>	5,8 %	2,4 %	91,8 %	100,0 %

Fonte: Autor.

# Problemas encontrados

- ▶ Falhas de acesso;
- ▶ Orientação de texto;
- ▶ Reflexos na imagem;
- ▶ Obstruções na embalagem.

# Falhas de acesso

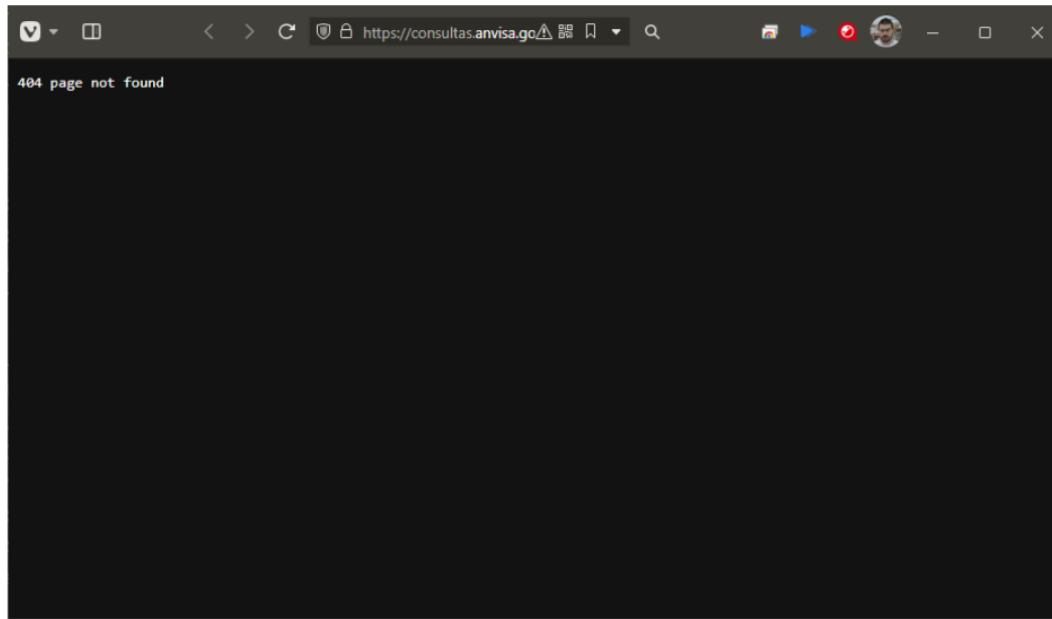
Sistema tentando acessar o Bulário Eletrônico, fora do horário comercial.

```
heckrodsav@CHRONO-MACH ~ + 
IMG_20240304_095143.jpg [47] "ibuprofeno"

Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=ibuprofeno&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=ibuprofeno&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=ibuprofeno&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=ibuprofeno&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=ibuprofeno&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=ibuprofeno&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Problema de conexão
Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=jibuprofeno&page=1
Pausa de 10 segundos
Tentando novamente:
Sem resultados: jibuprofeno [1]
Sem resultados: lou pril [2]
Erro conhecido: 500 Server Error: Internal Server Error for url: https://consultas.anvisa.gov.br/api/consulta/bulario?count=100&filter%5BnomeProduto%5D=loupril&page=1
```

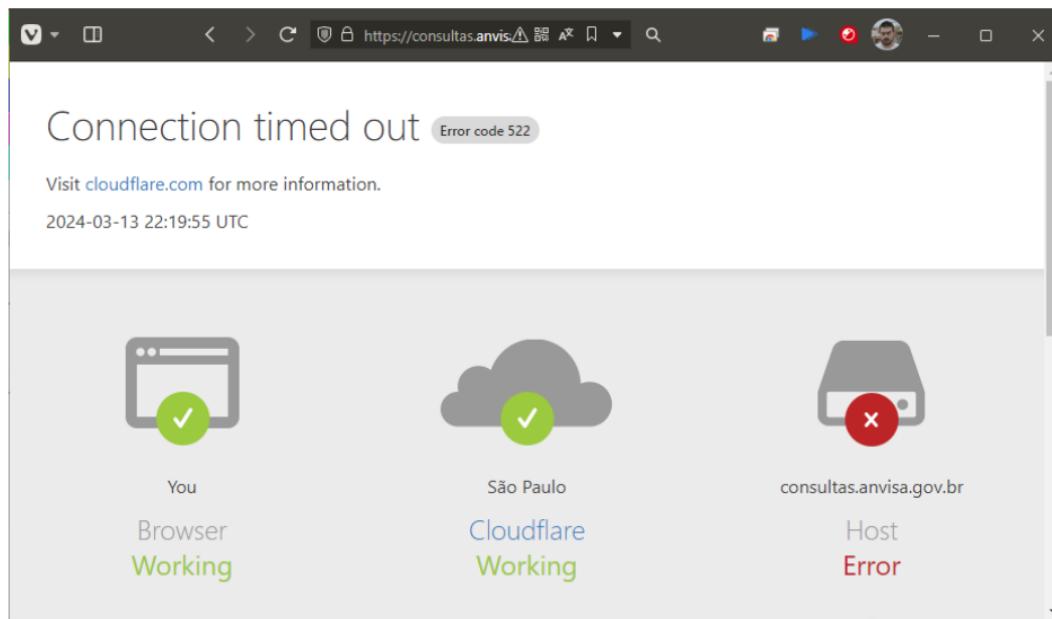
Fonte: Autor, captura realizada em 2024-03-13.

Bulário Eletrônico com erro 404, fora do horário comercial.



Fonte: Autor, captura realizada em 2024-03-13.

Erro no servidor do Bulário Eletrônico, fora do horário comercial.



Fonte: Autor, captura realizada em 2024-03-13.

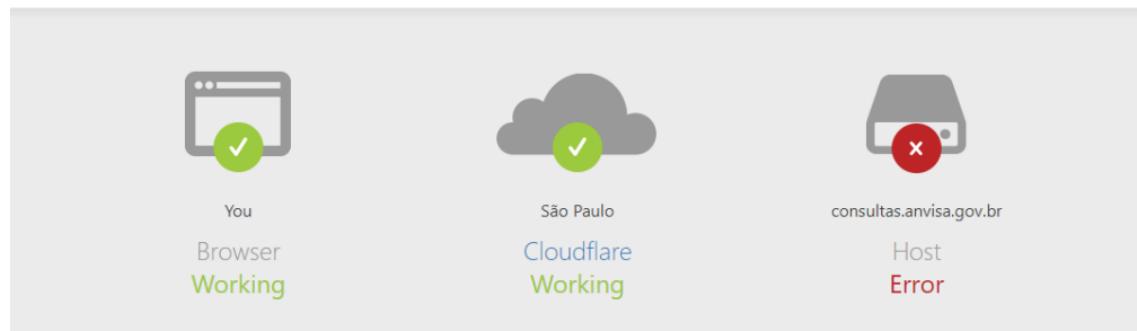
Erro interno no servidor do Bulário Eletrônico, dentro do horário comercial.

# Bad gateway

Error code 502

Visit [cloudflare.com](https://cloudflare.com) for more information.

2024-12-17 16:53:43 UTC



Fonte: Autor, captura realizada em 2024-12-17.

# Orientação do texto

Fotos de medicamento com diferentes orientações de texto.



Diagonal à horizontal.



Paralela à horizontal.

Fonte: Autor.

# Reflexos na imagem

Fotos de medicamento com e sem reflexos sobre texto de interesse.



Com reflexo.



Sem reflexo.

Fonte: Autor.

# Obstruções na embalagem

Fotos de medicamento com e sem rasuras na região do texto..



Texto partido.



Texto inteiro.

Fonte: Autor.

# Conclusão

- ▶ É necessária muita atenção ao ministrar medicamentos de uso contínuo;
- ▶ O problema se mostra relevante pelas bibliografias;
- ▶ O Bulário Eletrônico não possui uma API;
- ▶ Houve uma diferença muito significativa entre os resultados com e sem diferentes codificações de cores;
- ▶ A normalização de textos ajudou em muitos casos, mas foi necessária adicionar correções;
- ▶ Os critérios de ordeção para os termos influencia no sucesso da busca;
- ▶ Apesar dos problemas, o sistema ainda obteve bom desempenho;
- ▶ O Bulário Eletrônico fora do ar.

# Melhorias futuras

- ▶ Gerar uma versão *offline* do Bulário Eletrônico;
- ▶ Melhoria na indexação do banco;
- ▶ Melhoria na performance quanto a falsos positivos;
- ▶ Resolver problemas de orientação do texto;
- ▶ Possível criação de interface visual e até versão *mobile*;

# Perguntas?

# Obrigado!