Tipologia Derivada de Leitos do CNES

Agrupamento Hierárquico, Complexidade, Público-Alvo e Perfil de Estabelecimento

Cieges - Brasil Estadual

2026-01-21

Table of contents

1 Introdução

Este documento apresenta a criação de **tipologias derivadas** a partir dos dados de leitos hospitalares do CNES, utilizando quatro abordagens complementares:

1. **Agrupamento Hierárquico** (Tipo → Especialidade)
2. **Tipologia por Complexidade** (UTI, Cirúrgico, Clínico)
3. **Tipologia por Público-Alvo** (Adulto, Pediátrico, Obstétrico, Neonatal)
4. **Perfil de Estabelecimento** (Porte × Natureza)

```
import pandas as pd
import numpy as np
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')

# Carregar dados tratados
df = pd.read_csv('arq2_tratado.csv', sep=';', encoding='latin1', low_memory=False)

print(f"Registros: {len(df):,}")
print(f"Estabelecimentos: {df['cnes'].nunique():,}")
print(f"Leitos: {df['qt_exist'].sum():,}")
```

```
Registros: 49,804
Estabelecimentos: 9,072
Leitos: 535,133
```

2 Tipologia 1: Agrupamento Hierárquico

Estrutura de dois níveis: **Tipo de Leito → Especialidade**

2.1 Mapeamento Completo

```
# Criar tipologia hierárquica
df['TIPOLOGIA_HIERARQUICA'] = df['DS_TP_LEITO'] + ' > ' + df['DS_CO_LEITO']

# Tabela hierárquica
hierarquia = []
for tp in sorted(df['tp_leito'].unique()):
    tipo_nome = df[df['tp_leito'] == tp]['DS_TP_LEITO'].iloc[0]
    especialidades = df[df['tp_leito'] == tp].groupby(['co_leito', 'DS_CO_LEITO'])['qt_exist'].sum()
    especialidades = especialidades.reset_index().sort_values('qt_exist', ascending=False)

    for _, row in especialidades.iterrows():
        hierarquia.append({
            'tp_leito': tp,
            'Tipo': tipo_nome,
            'co_leito': row['co_leito'],
            'Especialidade': row['DS_CO_LEITO'],
            'Leitos': row['qt_exist']
        })

df_hier = pd.DataFrame(hierarquia)
df_hier
```

	tp_leito	Tipo	co_leito	Especialidade	Leitos
0	1	CIRURGICO	3	CIRURGIA GERAL	63475
1	1	CIRURGICO	13	ORTOPEDIATRAUMATOLOGIA	20118
2	1	CIRURGICO	6	GINECOLOGIA	6877
3	1	CIRURGICO	2	CARDIOLOGIA	5368
4	1	CIRURGICO	12	ONCOLOGIA	5217
...	...	...	...	...	...
60	7	HOSPITAL DIA	73	SAUDE MENTAL	3511
61	7	HOSPITAL DIA	69	AIDS	445
62	7	HOSPITAL DIA	71	INTERCORRENCIA POS-TRANSPLANTE	385
63	7	HOSPITAL DIA	72	GERIATRIA	108
64	7	HOSPITAL DIA	70	FIBROSE CISTICA	23

2.2 Resumo por Tipo de Leito

```
resumo_tipo = df.groupby('DS_TP_LEITO').agg({
    'co_leito': 'nunique',
    'qt_exist': 'sum'
}).rename(columns={'co_leito': 'Especialidades', 'qt_exist': 'Leitos'})
resumo_tipo['%'] = (resumo_tipo['Leitos'] / resumo_tipo['Leitos'].sum() * 100).round(1)
resumo_tipo = resumo_tipo.sort_values('Leitos', ascending=False)
resumo_tipo
```

DS_TP_LEITO	Especialidades	Leitos	%
CLINICO	15	176667	33.0
CIRURGICO	17	123582	23.1
COMPLEMENTAR	18	77311	14.4
OBSTERICO	2	50095	9.4
PEDIATRICO	2	46609	8.7
OUTRAS ESPECIALIDADES	5	46267	8.6
HOSPITAL DIA	6	14602	2.7

3 Tipologia 2: Por Complexidade

Classificação baseada na **complexidade assistencial** do leito.

3.1 Critérios de Classificação

Tipologia	Critério
ALTA_COMPLEXIDADE_UTI	UTI (todos os tipos)
ALTA_COMPLEXIDADE_QUEIMADOS	Leitos de queimados
ALTA_COMPLEXIDADE_TRANSPLANTE	Transplante
MEDIA_COMPLEXIDADE_UCI	Unidades de Cuidados Intermediários
MEDIA_COMPLEXIDADE_CIRURGICO	Leitos cirúrgicos
BAIXA_COMPLEXIDADE_CLINICO	Demais leitos clínicos

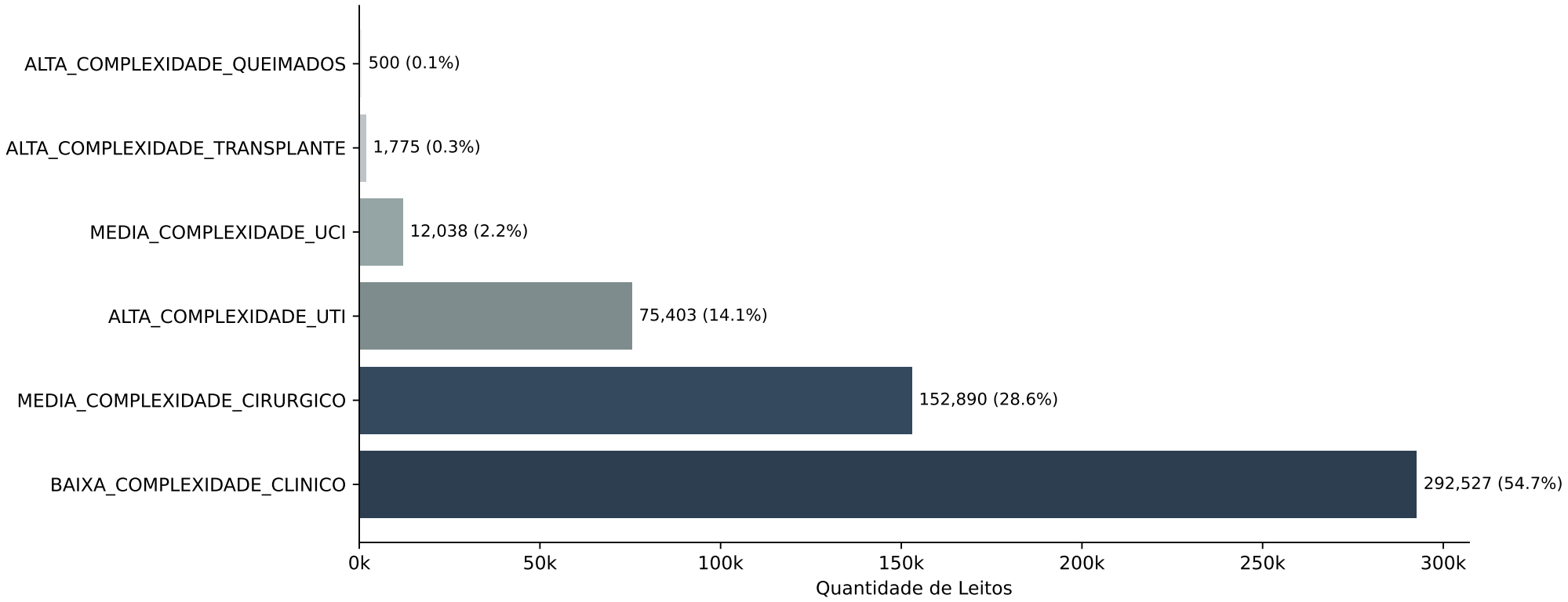
```
def classificar_complexidade(row):
    co = row['co_leito']
    ds = row['DS_CO_LEITO'].upper() if pd.notna(row['DS_CO_LEITO']) else ''

    # UTI / Alta Complexidade
    if 'UTI' in ds or co in [74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,85,86]:
        return 'ALTA_COMPLEXIDADE_UTI'

    # Unidades Intermediárias
    if 'INTERMEDIARI' in ds or 'CANGURU' in ds or co in [65,92,93,94,95,96]:
        return 'MEDIA_COMPLEXIDADE_UCI'

    # Queimados
    if 'QUEIMADO' in ds:
        return 'ALTA_COMPLEXIDADE_QUEIMADOS'

    # Transplante
    if 'TRANSPLANTE' in ds:
        return 'ALTA_COMPLEXIDADE_TRANSPLANTE'

    # Cirúrgico
    if row['tp_leito'] == 1 or 'CIRURG' in ds:
        return 'MEDIA_COMPLEXIDADE_CIRURGICO'

    # Clínico
    return 'BAIXA_COMPLEXIDADE_CLINICO'

df['TIPOLOGIA_COMPLEXIDADE'] = df.apply(classificar_complexidade, axis=1)

# Resumo
tip_complex = df.groupby('TIPOLOGIA_COMPLEXIDADE')['qt_exist'].agg(['count', 'sum'])
tip_complex.columns = ['Registros', 'Leitos']
tip_complex['%'] = (tip_complex['Leitos'] / tip_complex['Leitos'].sum() * 100).round(1)
tip_complex = tip_complex.sort_values('Leitos', ascending=False)
tip_complex
```

TIPOLOGIA_COMPLEXIDADE	Registros	Leitos	%
BAIXA_COMPLEXIDADE_CLINICO	23059	292527	54.7

TIPOLOGIA_COMPLEXIDADE	Registros	Leitos	%
MEDIA_COMPLEXIDADE_CIRURGICO	18971	152890	28.6
ALTA_COMPLEXIDADE_UTI	5835	75403	14.1
MEDIA_COMPLEXIDADE_UCI	1545	12038	2.2
ALTA_COMPLEXIDADE_TRANSPLANTE	289	1775	0.3
ALTA_COMPLEXIDADE_QUEIMADOS	105	500	0.1

3.2 Visualização

```
import matplotlib.pyplot as plt

fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 5))
cores = ['#2c3e50', '#34495e', '#7f8c8d', '#95a5a6', '#bdc3c7', '#ecf0f1']
bars = ax.barh(tip_complex.index, tip_complex['Leitos'], color=cores[:len(tip_complex)])
ax.set_xlabel('Quantidade de Leitos', fontsize=10)
ax.set_title('Distribuição por Nível de Complexidade Assistencial', fontweight='bold', fontsize=12)
ax.spines['top'].set_visible(False)
ax.spines['right'].set_visible(False)
ax.xaxis.set_major_formatter(plt.FuncFormatter(lambda x, p: f'{int(x/1000)}k'))
for i, (v, pct) in enumerate(zip(tip_complex['Leitos'], tip_complex['%'])):
    ax.text(v + 2000, i, f'{v:,} ({pct}%)', va='center', fontsize=9)
plt.tight_layout()
plt.show()
```



4 Tipologia 3: Por Público-Alvo

Classificação baseada no **público atendido**.

4.1 Critérios de Classificação

Tipologia	Critério
NEONATAL	Leitos neonatais e canguru
PEDIATRICO	Leitos pediátricos (tp_leito=5) ou com “PEDIATR” na descrição
OBSTETRICO	Leitos obstétricos (tp_leito=4)
ADULTO	Demais leitos

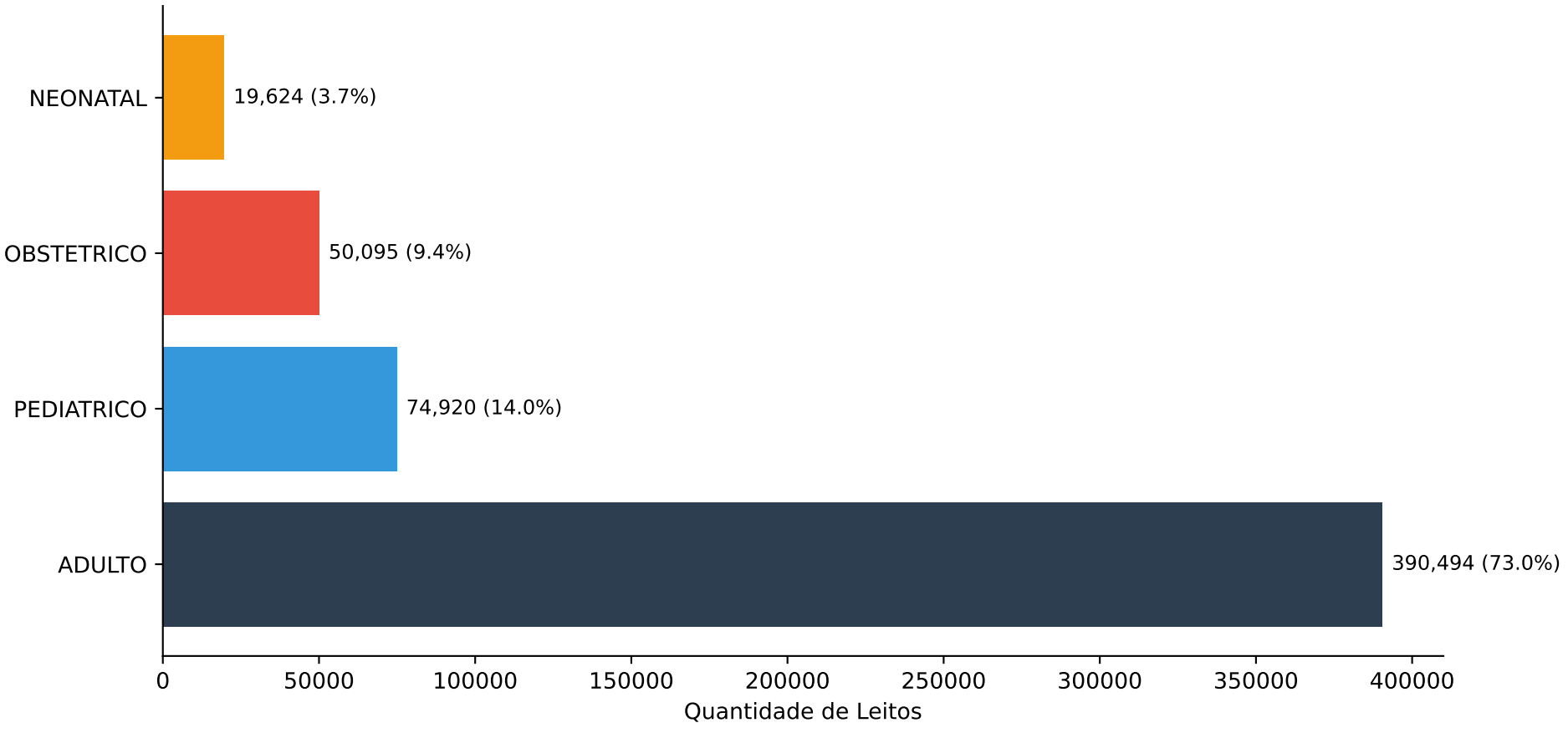
```
def classificar_publico(row):
    ds = row['DS_CO_LEITO'].upper() if pd.notna(row['DS_CO_LEITO']) else ''
    tp = row['tp_leito']

    # Neonatal
    if 'NEONAT' in ds or 'CANGURU' in ds:
        return 'NEONATAL'

    # Pediátrico
    if tp == 5 or 'PEDIATR' in ds:
        return 'PEDIATRICO'

    # Obstétrico
    if tp == 4 or 'OBSTETR' in ds:
        return 'OBSTETRICO'

    # Adulto
    return 'ADULTO'

df['TIPOLOGIA_PUBLICO'] = df.apply(classificar_publico, axis=1)

# Resumo
tip_publico = df.groupby('TIPOLOGIA_PUBLICO')['qt_exist'].agg(['count', 'sum'])
tip_publico.columns = ['Registros', 'Leitos']
tip_publico['%'] = (tip_publico['Leitos'] / tip_publico['Leitos'].sum() * 100).round(1)
```

```
tip_publico = tip_publico.sort_values('Leitos', ascending=False)
tip_publico
```

TIPOLOGIA_PUBLICO	Registros	Leitos	%
ADULTO	32449	390494	73.0
PEDIATRICO	8448	74920	14.0
OBSTETRICO	6670	50095	9.4
NEONATAL	2237	19624	3.7

4.2 Visualização

```
fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 5))
cores_pub = ['#2c3e50', '#3498db', '#e74c3c', '#f39c12']
bars = ax.barh(tip_publico.index, tip_publico['Leitos'], color=cores_pub)
ax.set_xlabel('Quantidade de Leitos')
ax.set_title('Distribuição por Público-Alvo', fontweight='bold')
ax.spines['top'].set_visible(False)
ax.spines['right'].set_visible(False)
for i, (v, pct) in enumerate(zip(tip_publico['Leitos'], tip_publico['%'])):
    ax.text(v + 3000, i, f'{v:,} ({pct}%)', va='center', fontsize=9)
plt.tight_layout()
plt.show()
```



5 Tipologia 4: Perfil de Estabelecimento

Classificação dos **estabelecimentos** por **Porte × Natureza (SUS/Privado)**.

5.1 Critérios de Classificação

Porte	Critério
GRANDE_PORTE	200 leitos
MEDIO_PORTE	50-199 leitos
PEQUENO_PORTE	< 50 leitos

Natureza	Critério
SUS	80% leitos SUS
PRIVADO	20% leitos SUS
MISTO	21-79% leitos SUS

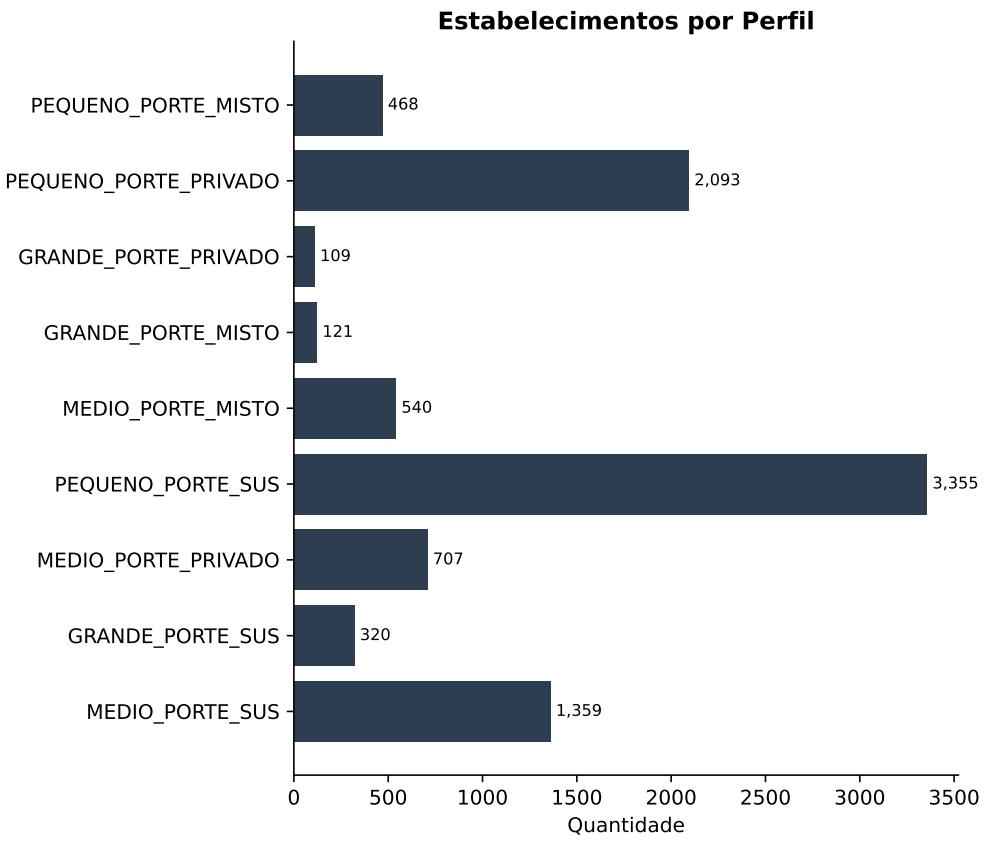
```
# Agregar por estabelecimento
perfil = df.groupby('cnes').agg({
    'qt_exist': 'sum',
    'qt_sus': 'sum',
    'qt_nsus': 'sum',
    'tp_leito': 'nunique',
    'co_leito': 'nunique',
    'codufmun': 'first'
}).reset_index()

perfil.columns = ['cnes', 'total_leitos', 'leitos_sus', 'leitos_nsus', 'tipos_leito', 'especialidades', 'codufmun']
perfil['pct_sus'] = (perfil['leitos_sus'] / perfil['total_leitos'] * 100).round(1)

# Classificação
def classificar_perfil(row):
```

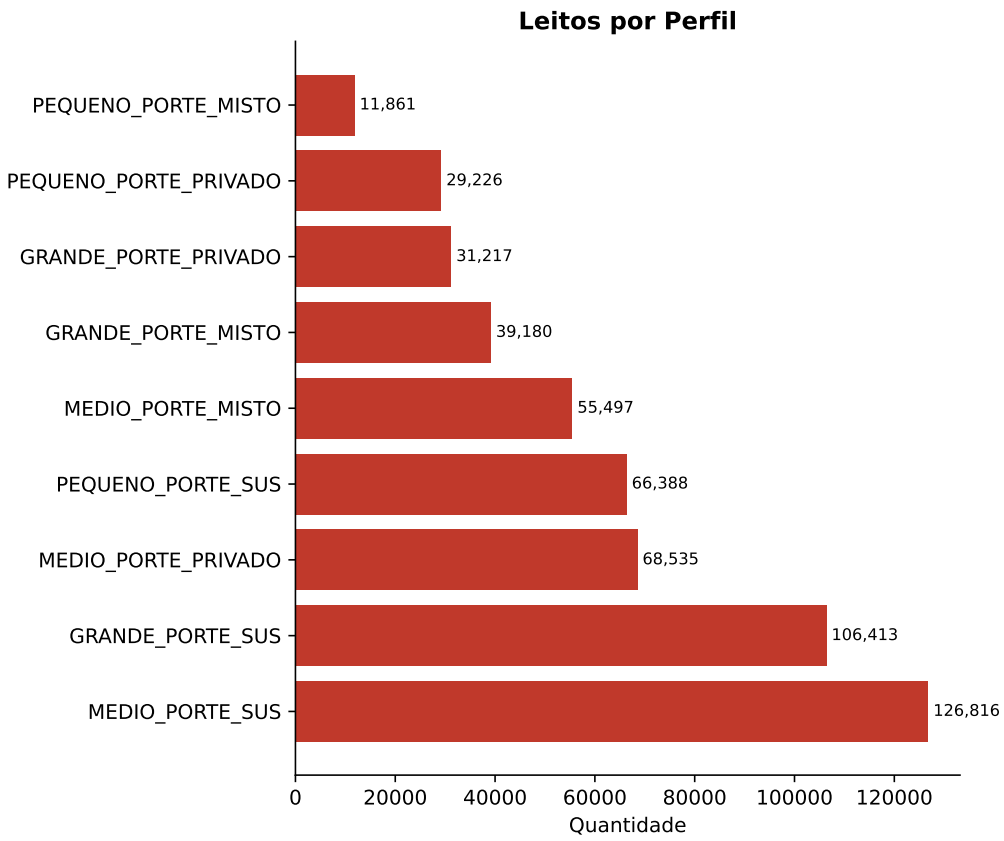
```
    leitos = row['total_leitos']
    pct_sus = row['pct_sus']

    # Por porte
    if leitos >= 200:
        porte = 'GRANDE_PORTE'
    elif leitos >= 50:
        porte = 'MEDIO_PORTE'
    else:
        porte = 'PEQUENO_PORTE'

    # Por natureza
    if pct_sus >= 80:
        natureza = 'SUS'
    elif pct_sus <= 20:
        natureza = 'PRIVADO'
    else:
        natureza = 'MISTO'

    return f'{porte}_{natureza}'

perfil['PERFIL_ESTABELECIMENTO'] = perfil.apply(classificar_perfil, axis=1)

# Resumo
resumo_perfil = perfil.groupby('PERFIL_ESTABELECIMENTO').agg({
    'cnes': 'count',
    'total_leitos': 'sum',
    'pct_sus': 'mean'
}).round(1)
resumo_perfil.columns = ['Estabelecimentos', 'Leitos', 'Media_SUS%']
resumo_perfil = resumo_perfil.sort_values('Leitos', ascending=False)
resumo_perfil
```

PERFIL_ESTABELECIMENTO	Estabelecimentos	Leitos	Media_SUS%
MEDIO_PORTE_SUS	1359	126816	95.0
GRANDE_PORTE_SUS	320	106413	95.8
MEDIO_PORTE_PRIVADO	707	68535	0.8
PEQUENO_PORTE_SUS	3355	66388	98.8
MEDIO_PORTE_MISTO	540	55497	63.2
GRANDE_PORTE_MISTO	121	39180	62.3
GRANDE_PORTE_PRIVADO	109	31217	1.9
PEQUENO_PORTE_PRIVADO	2093	29226	0.2
PEQUENO_PORTE_MISTO	468	11861	60.3

5.2 Visualização

```
fig, axes = plt.subplots(1, 2, figsize=(14, 6))

# Por estabelecimentos
bars1 = axes[0].barh(resumo_perfil.index, resumo_perfil['Estabelecimentos'], color='#2c3e50')
axes[0].set_title('Estabelecimentos por Perfil', fontweight='bold', fontsize=12)
axes[0].set_xlabel('Quantidade')
axes[0].spines['top'].set_visible(False)
axes[0].spines['right'].set_visible(False)
for i, v in enumerate(resumo_perfil['Estabelecimentos']):
    axes[0].text(v + 30, i, f'{int(v):,}', va='center', fontsize=8)

# Por leitos
bars2 = axes[1].barh(resumo_perfil.index, resumo_perfil['Leitos'], color='#c0392b')
axes[1].set_title('Leitos por Perfil', fontweight='bold', fontsize=12)
axes[1].set_xlabel('Quantidade')
axes[1].spines['top'].set_visible(False)
axes[1].spines['right'].set_visible(False)
for i, v in enumerate(resumo_perfil['Leitos']):
    axes[1].text(v + 1000, i, f'{int(v):,}', va='center', fontsize=8)

plt.tight_layout()
plt.show()
```





6 Resumo das Tipologias

```
print("="*70)
print("RESUMO DAS TIPOLOGIAS CRIADAS")
print("="*70)

print("\n1. TIPOLOGIA HIERÁRQUICA")
print(f"   Níveis: 7 tipos → 65 especialidades")
print(f"   Combinações únicas: {df['TIPOLOGIA_HIERARQUICA'].nunique()}")

print("\n2. TIPOLOGIA POR COMPLEXIDADE")
for tip in tip_complex.index:
    print(f"   {tip}: {tip_complex.loc[tip, 'Leitos']:,} leitos ({tip_complex.loc[tip, '%']}%)")

print("\n3. TIPOLOGIA POR PÚBLICO-ALVO")
for tip in tip_publico.index:
    print(f"   {tip}: {tip_publico.loc[tip, 'Leitos']:,} leitos ({tip_publico.loc[tip, '%']}%)")

print("\n4. PERFIL DE ESTABELECIMENTO")
for tip in resumo_perfil.index:
    print(f"   {tip}: {int(resumo_perfil.loc[tip, 'Estabelecimentos']):,} estab. / {int(resumo_perfil.loc[tip, 'Leitos']):,} leitos")
```

```
======================================================================
RESUMO DAS TIPOLOGIAS CRIADAS
======================================================================

1. TIPOLOGIA HIERÁRQUICA
   Níveis: 7 tipos → 65 especialidades
   Combinações únicas: 65

2. TIPOLOGIA POR COMPLEXIDADE
   BAIXA_COMPLEXIDADE_CLINICO: 292,527 leitos (54.7%)
   MEDIA_COMPLEXIDADE_CIRURGICO: 152,890 leitos (28.6%)
   ALTA_COMPLEXIDADE_UTI: 75,403 leitos (14.1%)
   MEDIA_COMPLEXIDADE_UCI: 12,038 leitos (2.2%)
   ALTA_COMPLEXIDADE_TRANSPLANTE: 1,775 leitos (0.3%)
   ALTA_COMPLEXIDADE_QUEIMADOS: 500 leitos (0.1%)

3. TIPOLOGIA POR PÚBLICO-ALVO
   ADULTO: 390,494 leitos (73.0%)
   PEDIATRICO: 74,920 leitos (14.0%)
   OBSTETRICO: 50,095 leitos (9.4%)
   NEONATAL: 19,624 leitos (3.7%)

4. PERFIL DE ESTABELECIMENTO
   MEDIO_PORTE_SUS: 1,359 estab. / 126,816 leitos
   GRANDE_PORTE_SUS: 320 estab. / 106,413 leitos
   MEDIO_PORTE_PRIVADO: 707 estab. / 68,535 leitos
   PEQUENO_PORTE_SUS: 3,355 estab. / 66,388 leitos
   MEDIO_PORTE_MISTO: 540 estab. / 55,497 leitos
   GRANDE_PORTE_MISTO: 121 estab. / 39,180 leitos
   GRANDE_PORTE_PRIVADO: 109 estab. / 31,217 leitos
   PEQUENO_PORTE_PRIVADO: 2,093 estab. / 29,226 leitos
   PEQUENO_PORTE_MISTO: 468 estab. / 11,861 leitos
```

7 Exportação dos Dados

```
# Salvar dataset com todas as tipologias
df_final = df.copy()
df_final.to_csv('arq3_tipologias.csv', sep=';', index=False, encoding='utf-8')

# Salvar perfil de estabelecimentos
perfil.to_csv('arq4_perfil_estabelecimentos.csv', sep=';', index=False, encoding='utf-8')
```

```
print("Arquivos exportados:")
print("  - arq3_tipologias.csv (leitos com tipologias)")
print("  - arq4_perfil_estabelecimentos.csv (perfil por CNES)")
```

```
Arquivos exportados:
  - arq3_tipologias.csv (leitos com tipologias)
  - arq4_perfil_estabelecimentos.csv (perfil por CNES)
```

8 Dicionário das Tipologias

8.1 Tipologia por Complexidade

Código	Descrição	Critério
ALTA_COMPLEXIDADE_UTI	Unidades de Terapia Intensiva	UTI Adulto, Pediátrica, Neonatal, Coronariana, Queimados
ALTA_COMPLEXIDADE_QUEIMADOS	Leitos de Queimados	Queimado Adulto/Pediátrico (não UTI)
ALTA_COMPLEXIDADE_TRANSPLANTE	Transplantes	Intercorrência pós-transplante
MEDIA_COMPLEXIDADE_UCI	Unidades de Cuidados Intermediários	UCI Adulto, Pediátrico, Neonatal, Canguru
MEDIA_COMPLEXIDADE_CIRURGICO	Leitos Cirúrgicos	Tipo de leito = 1 (Cirúrgico)
BAIXA_COMPLEXIDADE_CLINICO	Leitos Clínicos	Demais leitos

8.2 Tipologia por Público-Alvo

Código	Descrição	Critério
ADULTO	Leitos para adultos	Padrão (não neonatal, pediátrico ou obstétrico)
PEDIATRICO	Leitos pediátricos	tp_leito=5 ou descrição contém “PEDIATR”
OBSTETRICO	Leitos obstétricos	tp_leito=4
NEONATAL	Leitos neonatais	Descrição contém “NEONAT” ou “CANGURU”

8.3 Perfil de Estabelecimento

Código	Porte	Natureza
GRANDE_PORTE_SUS	200 leitos	80% SUS
GRANDE_PORTE_MISTO	200 leitos	21-79% SUS
GRANDE_PORTE_PRIVADO	200 leitos	20% SUS
MEDIO_PORTE_SUS	50-199 leitos	80% SUS
MEDIO_PORTE_MISTO	50-199 leitos	21-79% SUS
MEDIO_PORTE_PRIVADO	50-199 leitos	20% SUS
PEQUENO_PORTE_SUS	<50 leitos	80% SUS
PEQUENO_PORTE_MISTO	<50 leitos	21-79% SUS
PEQUENO_PORTE_PRIVADO	<50 leitos	20% SUS

Elaborado por: Cieges - Brasil Estadual
Data: 21/01/2026
Fonte: CNES - Competência 202506