

SOLUÇÕES PARA A INTEGRAÇÃO E GESTÃO DA MOBILIDADE AÉREA



10 / 12 / 2025





Selecione um Documento:

Alerta aos Operadores de Aeródromos nº 001/2023

Sobre o Dashboard

Dashboard de análise estatística da legislação brasileira relacionada à Mobilidade Aérea Urbana (LIAM).

Total de documentos: 35

Documentos disponíveis: 34

Navegação

Use as abas para explorar:

- Visão Geral: Resumo e PESTEL
- Análise Textual: Estatísticas detalhadas
- Termos LIAM: Frequência de termos técnicos
- Nuvem de Palavras: Visualização interativa

Resumo do Documento

Alerta aos Operadores de Aeródromos nº 001/2023

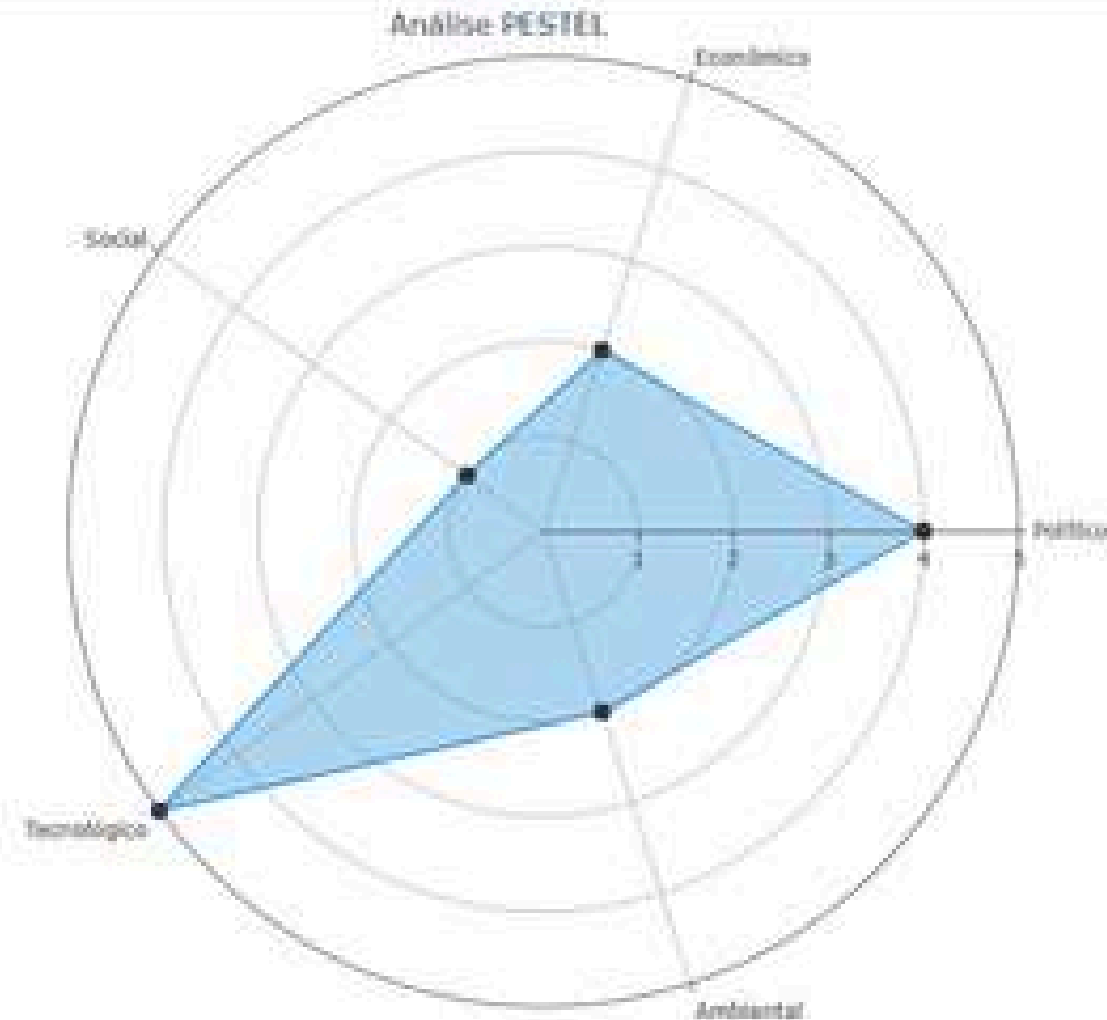
- Base Regulatória Inicial:** Recomenda que a infraestrutura para eVTOL siga, com adaptações, os requisitos do RBAC nº 155 (Helipontos).
- Dimensionamento de Área:** Orienta o uso do parâmetro 'D' (diâmetro do eVTOL) para definir as dimensões de componentes como FATO, TLOF e Área de Segurança.
- Foco em Propulsão Elétrica:** O planejamento de emergência deve prever uma área designada para o manuseio de baterias, distanciada da FATO, TLOF e Área de Segurança.
- Contexto:** Fornece diretrizes iniciais para o planejamento de vertiportos no âmbito da LIAM, utilizando o Sandbox Regulatório para desenvolver futuras normas.

Data de processamento: 2025-12-08 17:30:28

Análise PESTEL

Fator	Pontuação	Justificativa
Político	4	Demonstra proximidade regulatória através do Sandbox Regulatório da ANAC.
Econômico	2	Impacto indireto ao criar base infraestrutural para viabilizar operações.
Social	1	Ausência de referência a aceitação pública, equidade, acessibilidade.
Tecnológico	5	Impacto direto ao definir parâmetros técnicos vinculantes para infraestrutura.
Ambiental	2	Abordagem pontual ao exigir área distanciada para manuseio de baterias.

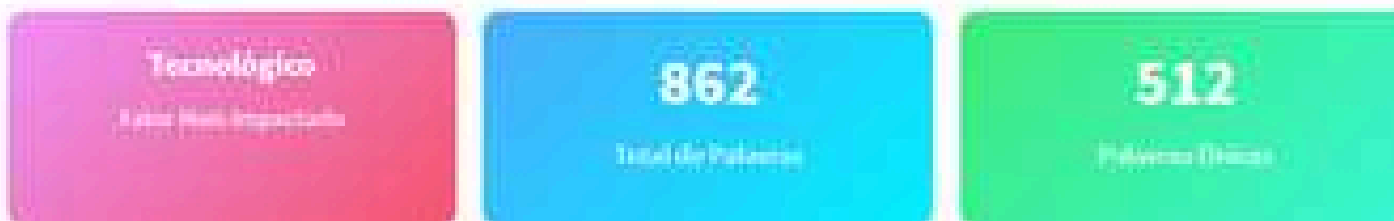
Gráfico Radar PESTEL



Palavras-Chave do Documento

Palavras-Chave: infraestrutura, aeronaves, decolagem, pouso, requisitos, aterro, vtol, alerta, vertiportos, aviação

Métricas Principais



Dashboard do Produto I



Selecione um Documento:

Alerta aos Operadores de
Aeródromos em 001/2003

Sobre o Dashboard

Dashboard de análise estatística da
legislação brasileira relacionada à
Mobilidade Aérea Urbana (UAM).

Total de documentos: 35

Documentos disponíveis: 34

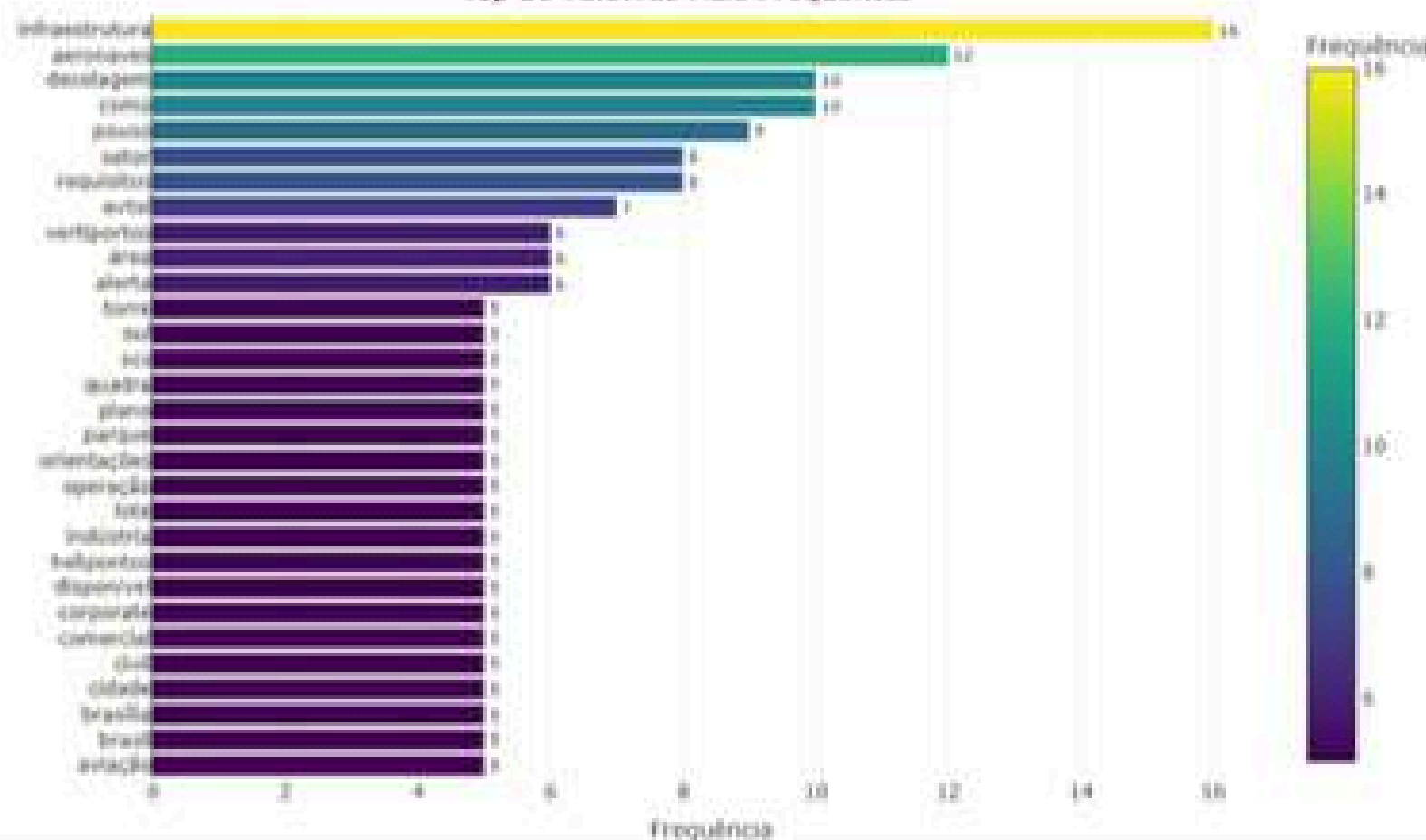
Navegação

Use as abas para explorar:

- Visão Geral: Resumo e FREQÜ
- Análise Textual: Estatísticas
detalhadas
- Termos UAM: Frequência de
termos técnicos
- Nuvem de Palavras:
Visualização interativa

Top 30 Palavras Mais Frequentes

Top 30 Palavras Mais Frequentes



Top 15 Bigramas

Top 15 Bigramas (Pares de Palavras)



Estatísticas Detalhadas

Métricas Estatísticas

Total de Palavras: 872

Palavras Únicas: 513

Diversidade Lexical: 58.8%

Número de Sentenças: 88

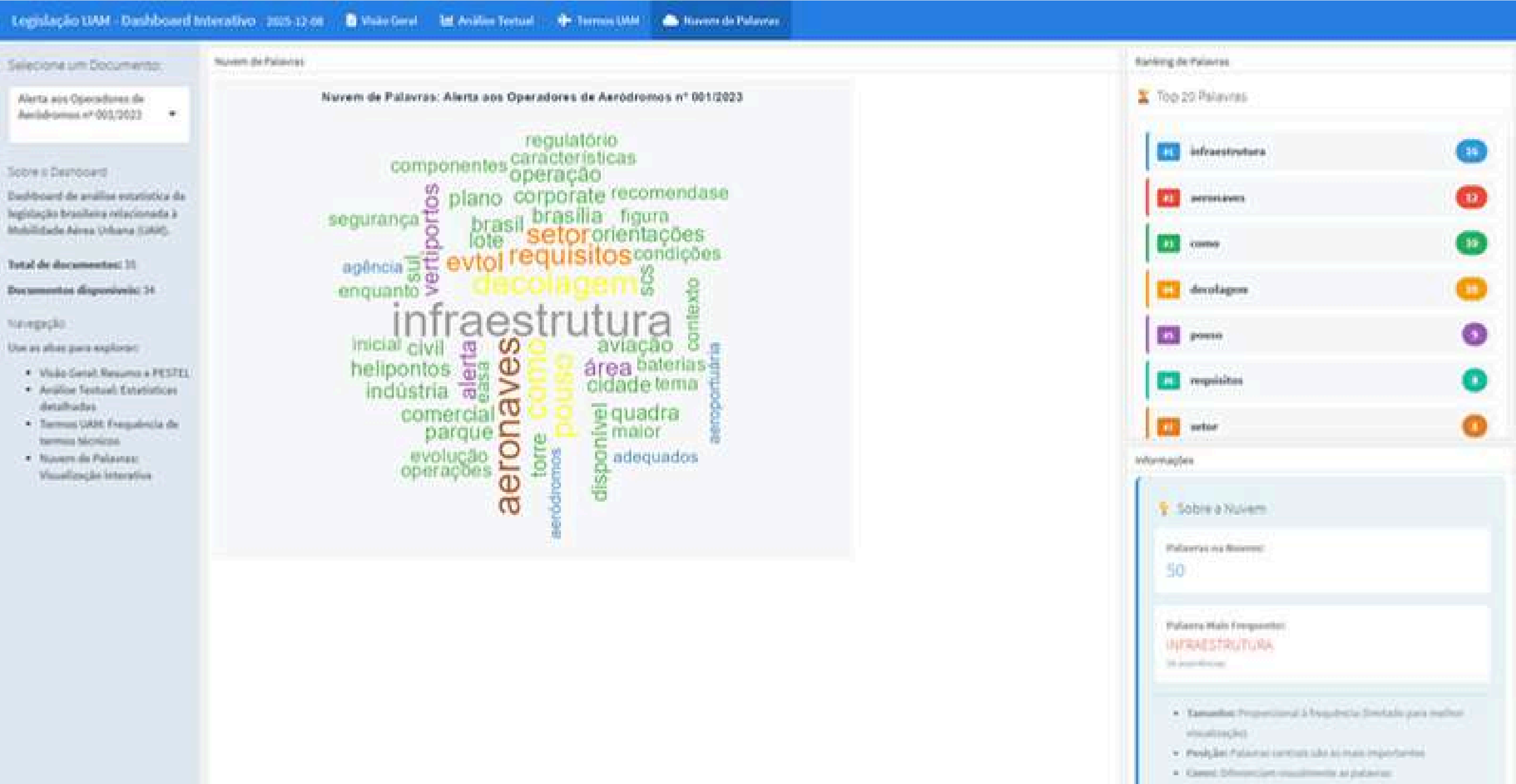
Interpretação

A diversidade lexical indica a variedade de vocabulário usado nos documentos. Valores mais altos (próximo de 100%) indicam maior riqueza vocabular.

Termos de Digramas

Bigrama	Termos
aeromovos avião	2.41
parque descolagem	2.41
aviação civil	2.33
brasil brasil	2.33
cidade corporata	2.33
comercial sul	2.33
corporate torre	2.33
lote parque	2.33
parque cidade	2.33

Dashboard do Produto I



Estatísticas do Produto I

Documento exemplo - **Alerta ANAC**

1. Análise de Frequências

2. Lei de Zipf

3. Type-Token Ratio (4 variantes)

4. Hapax Legomena

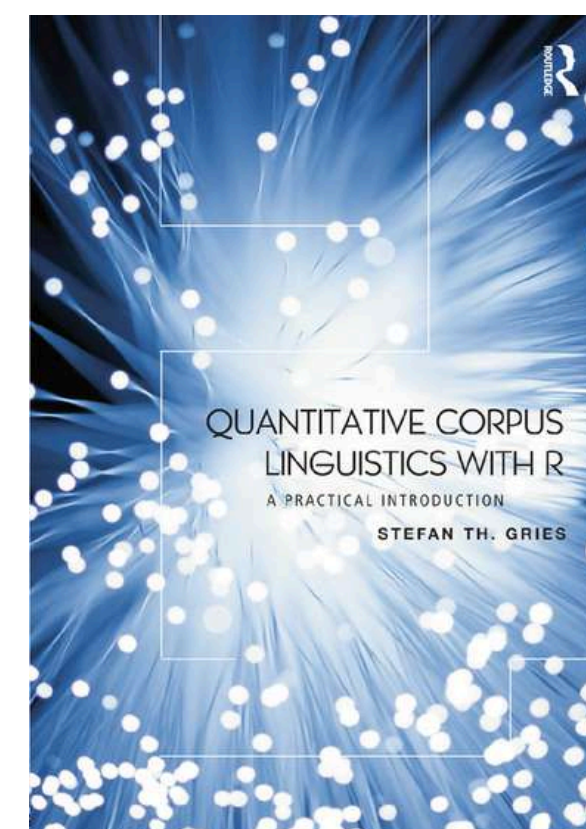
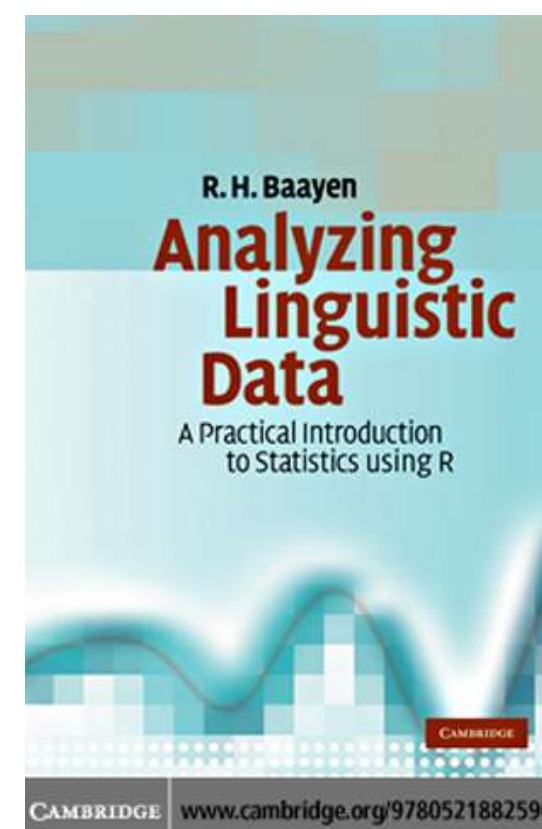
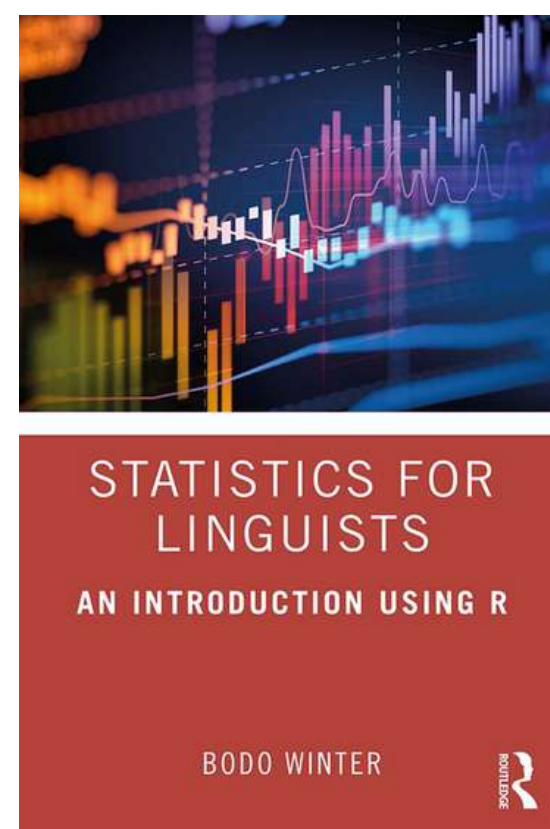
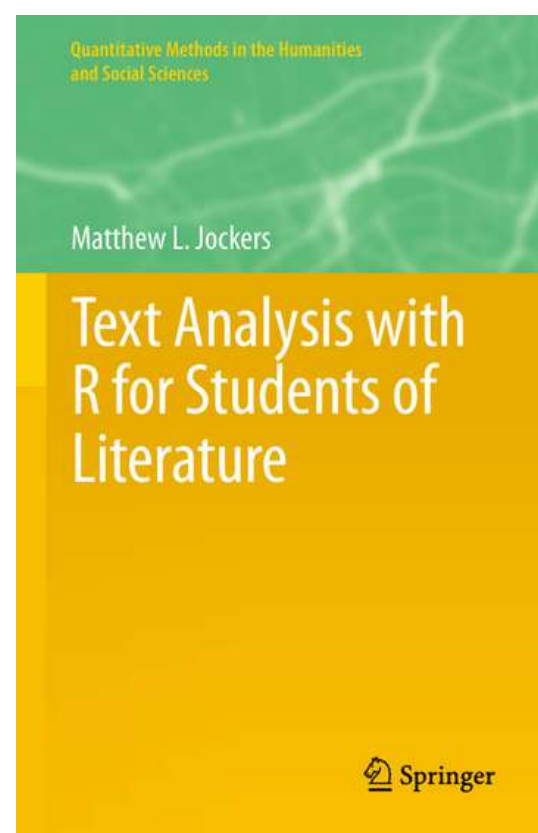
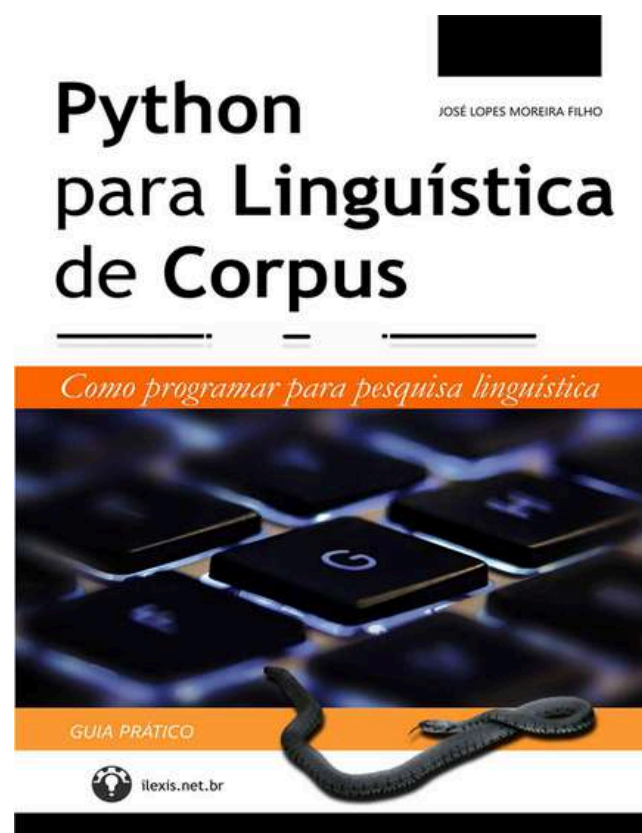
5. Dispersão de Juilland

6. Gries DP (Deviation of Proportions)

7. N-gramas (Bigramas)

8. Colocações (T-Score)

9. Estatísticas Descritivas



Estatísticas do Produto I

Análise de Frequências

O que é: Contagem estatística das palavras no documento após filtrar stopwords (palavras comuns como artigos, preposições).

Fonte: Moreira Filho (2021), p.45-52

Nuvem de Palavras

Frequência

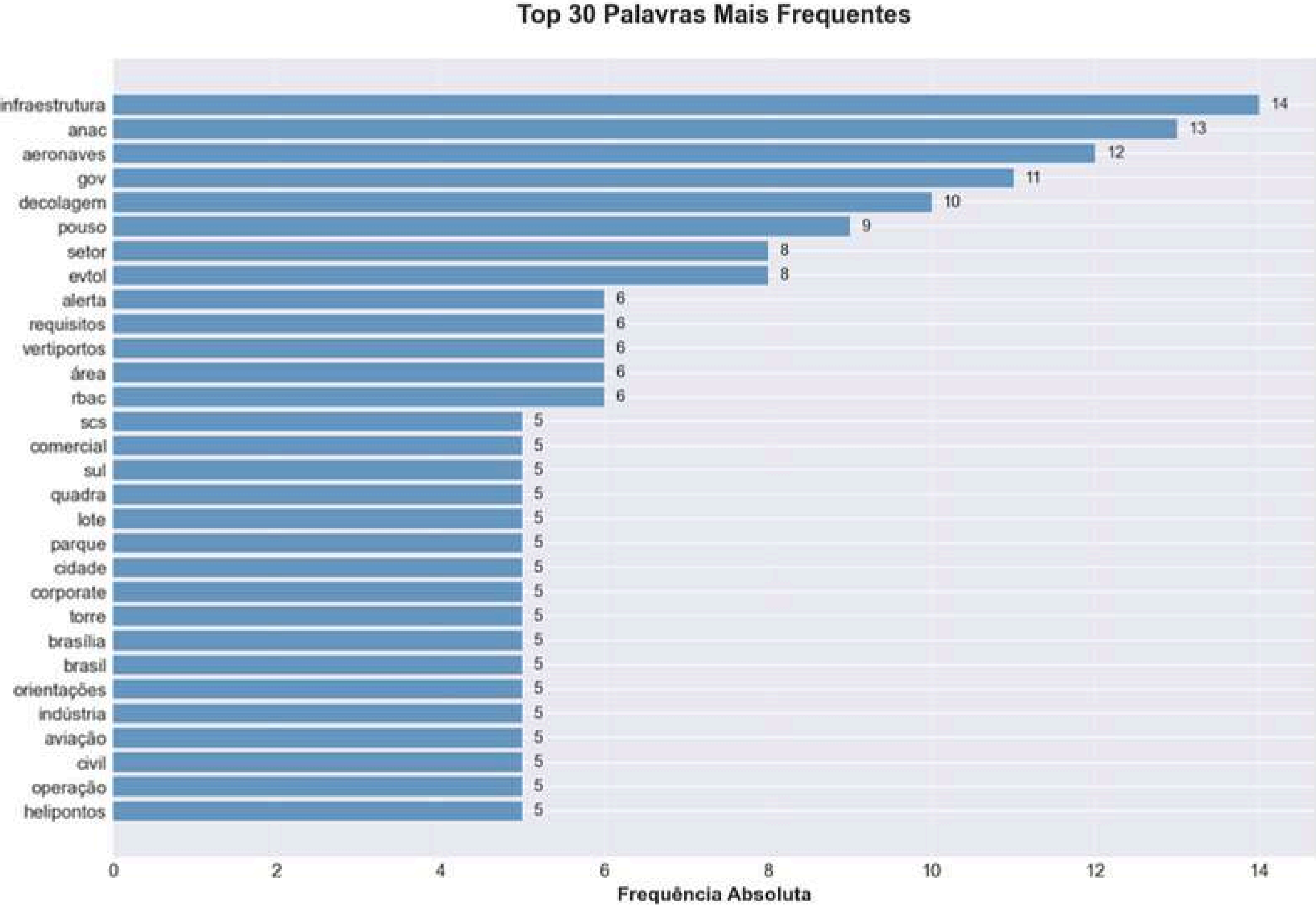
Lexical

Palavras Chaves





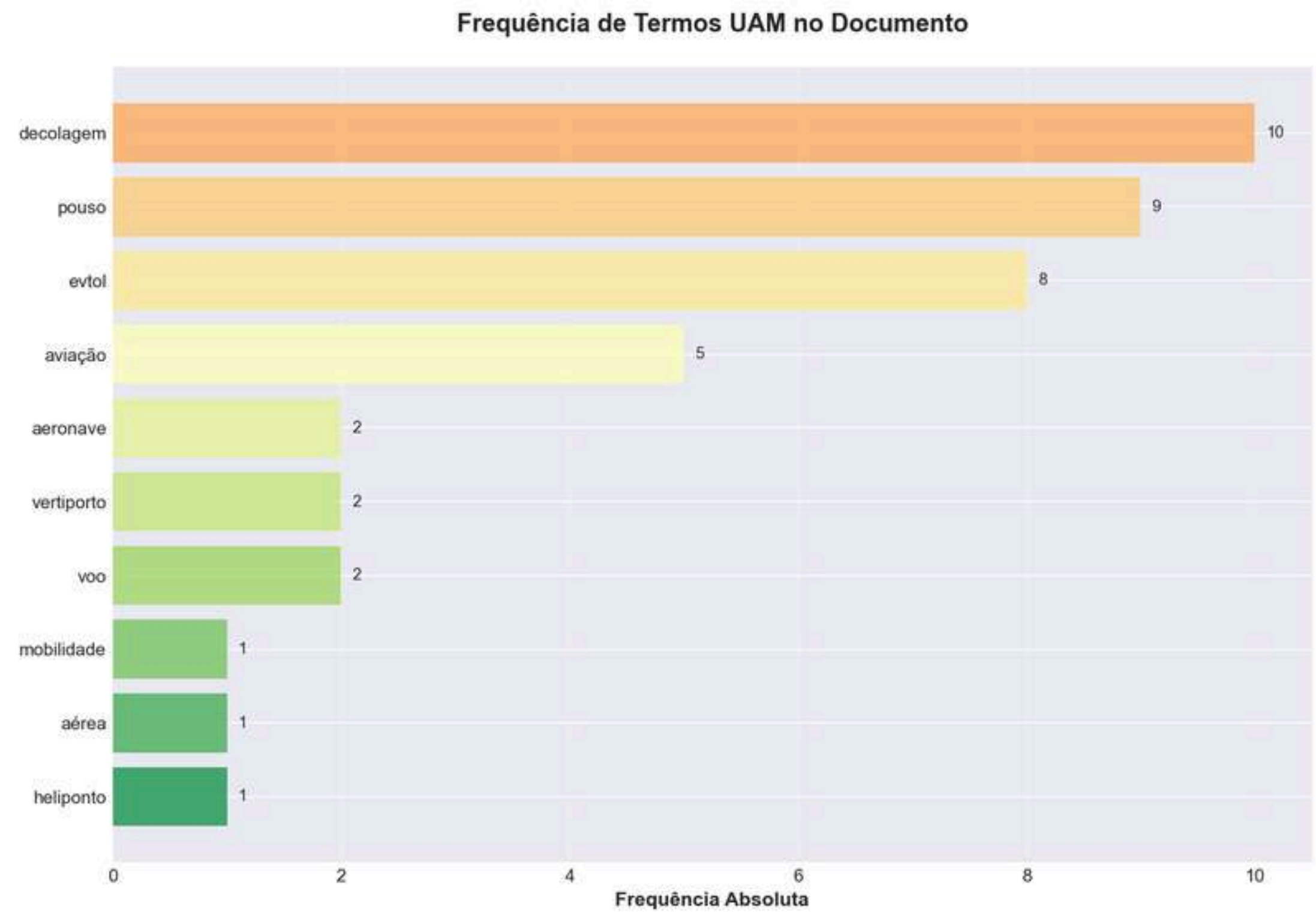
Top 30 Palavras Mais Frequentes





Frequência de Termos UAM

O que é: Contagem específica de termos relacionados à Mobilidade Aérea Urbana para medir relevância do tema no documento.



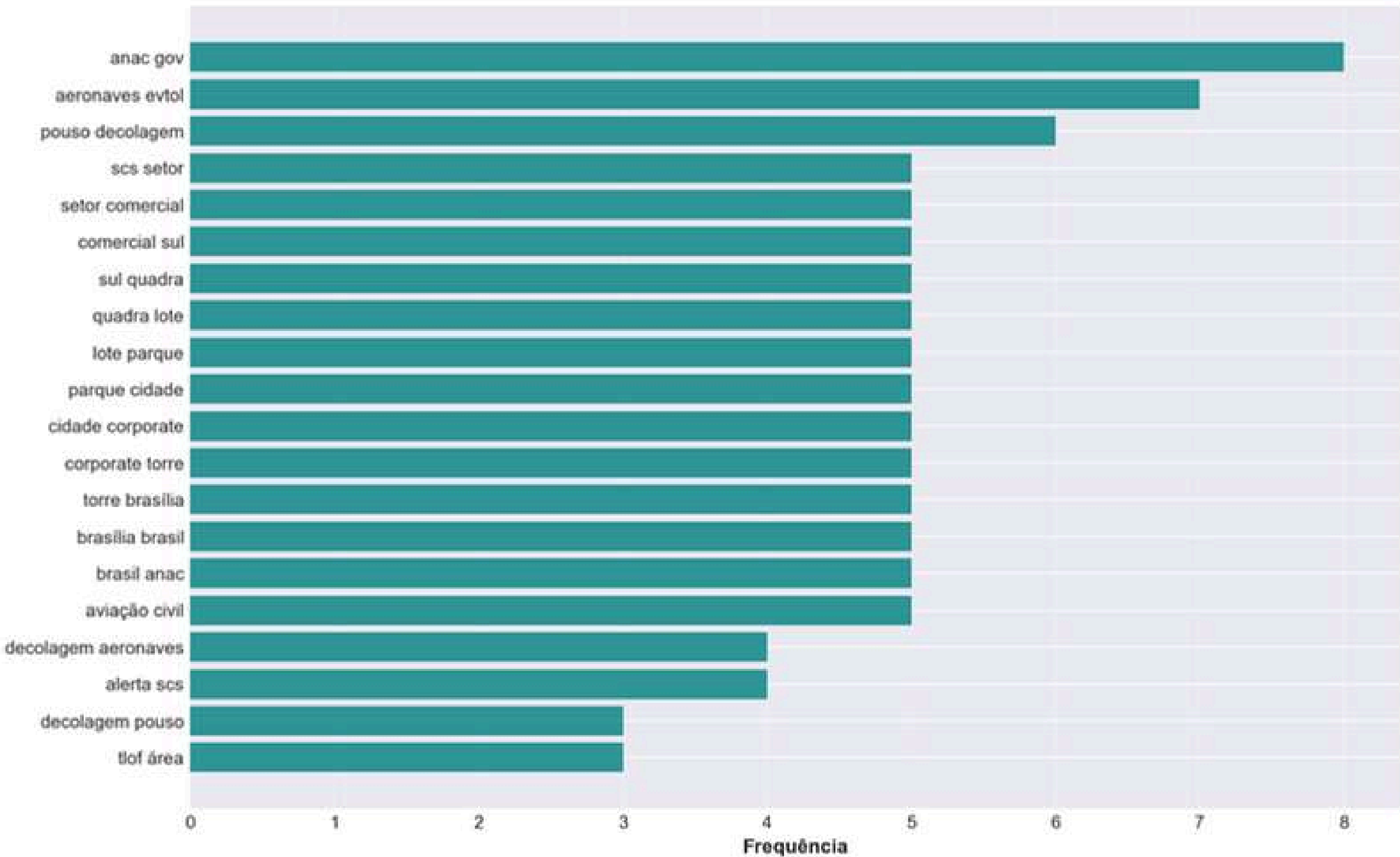


N-gramas - Bigramas

O que é: Sequências de 2 palavras consecutivas que aparecem juntas com frequência. Identificam termos compostos e expressões técnicas.

Fonte: *Moreira Filho (2021), p.105-115*

Top 20 Bigramas Mais Frequentes





Colocações com T-Score

O que é: Teste estatístico que identifica pares de palavras que co-ocorrem com significância (não aleatoriamente). T-Score > 2.0 = significativo.

$T\text{-Score} = (O - E) / \sqrt{O}$

$E = (freq(p1) \times freq(p2)) / N$

Onde O = frequência observada

E = frequência esperada

Fonte: Winter (2019), p.202

Bigrama	Frequência	T-Score
anac gov	8	2.77
aeronaves evtol	7	2.61
pouso decolagem	6	2.41
comercial sul	5	2.22
sul quadra	5	2.22
quadra lote	5	2.22
lote parque	5	2.22
parque cidade	5	2.22
cidade corporate	5	2.22
corporate torre	5	2.22
torre Brasília	5	2.22
Brasília Brasil	5	2.22
aviação civil	5	2.22
scs setor	5	2.22
setor comercial	5	2.22



Próximos Passo:

Frequência na qual palavras chaves dos fatores Pestel aparecem ao longo do texto;

Outras **estatísticas** para essas palavras chaves.

O objetivo desta apresentação é demonstrar como pretendemos transformar a legislação bruta (Produto I) nas diretrizes estruturadas do Produto II.

Traduzir a complexidade legal ("juridiquês") em sugestões e diretrizes claras para tomadores de decisão (Prefeitura e Empresas).

O Produto II não apenas traduz a lei, mas operacionaliza o futuro da mobilidade urbana no território da cidade.

Estrutura do Relatório (4 Eixos)

Responsabilidades

1. Ação da Gestão Prefeitura:

O que o município deve fazer normativamente ou fiscalizar (Ex: Plano Diretor, Código de Obras).

2. Ação Empresa:

O dever de *compliance* da iniciativa privada (Ex: Projetos técnicos, submissões à ANAC).

Impacto & Processo

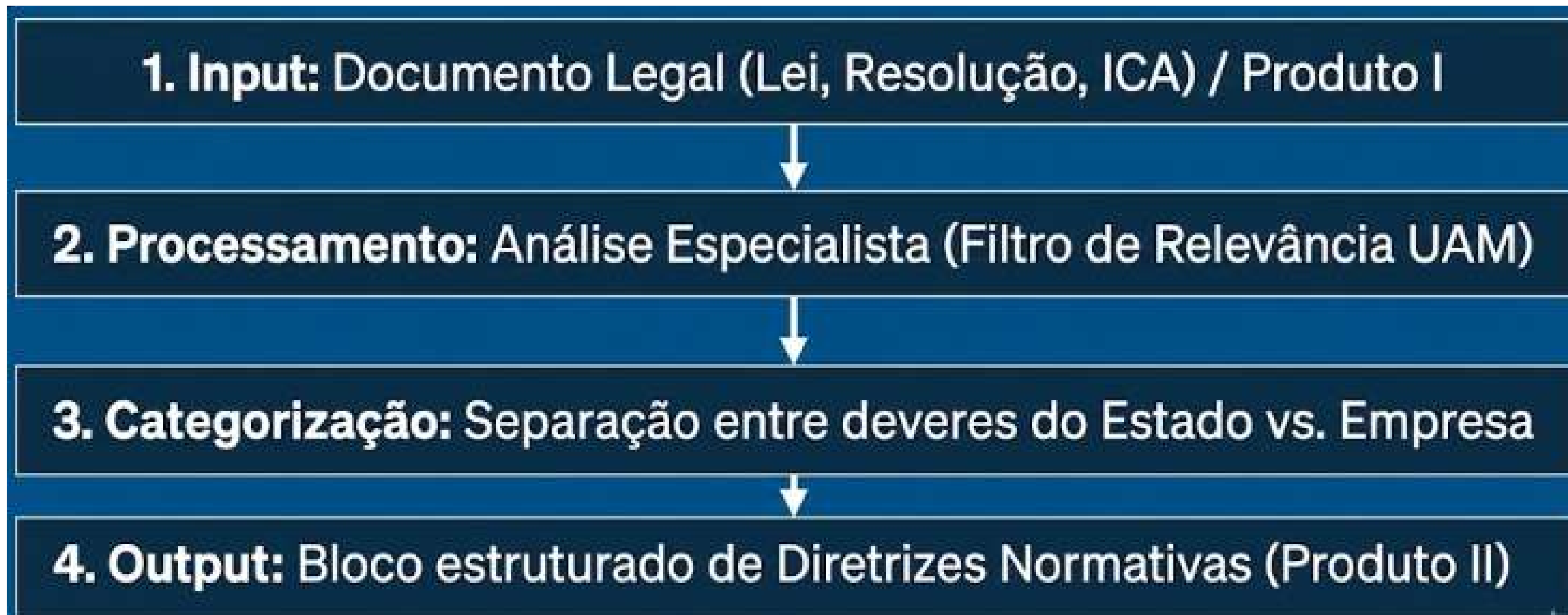
3. Ponto de Atenção Urbanística:

Onde a norma impacta a cidade física (Ex: Recuos, Ruído, Cone de Aproximação).

4. Gatilho de Consulta:

O momento processual exato onde a norma deve ser consultada (Ex: Emissão de Alvará, Habite-se).

Fluxo de Conversão



Exemplo:

5.25 RBAC Nº 161 - Planos de Zoneamento de Ruído (PZR)

1. **Ação da Gestão Prefeitura:** Incorporar as curvas de ruído (65 e 75 dB) do PZR no zoneamento municipal, restringindo usos sensíveis (escolas, hospitais) nessas áreas.
2. **Ação Empresa:** Elaborar e registrar o PZR na ANAC, e monitorar os níveis de ruído no entorno do vertiporto.
3. **Ponto de Atenção Urbanística:** Criação de zonas de uso incompatível com habitação no entorno imediato de vertiportos de alta frequência.
4. **Gatilho de Consulta:** No planejamento do uso do solo no entorno.

PRÓXIMOS PASSOS:

- PRODUZIR INFORMAÇÕES DE MÚLTIPLAS LEIS (RELATÓRIO)
- ANALISAR REDUNDÂNCIAS DAS LEIS (EX: RUÍDO + RAMPAS + SOLO).
- ANALISAR LACUNAS DAS LEIS (POR EXEMPLO: COBERTURA 5G/6G)
- FORNECER UMA "BÚSSOLA" PARA FUTUROS PLANOS
- FORNECER CRONOLOGIA DOS GATILHOS

- <https://sigma.ita.br/city/produtos>
- [https://www.kufunda.net/publicdocs/Python%20para%20Lingu%C3%A9stica%20de%20Corpus%20Guia%20Pr%C3%A1tico%20\(Jos%C3%A9%20Lopes%20Moreira%20Filho\).pdf](https://www.kufunda.net/publicdocs/Python%20para%20Lingu%C3%A9stica%20de%20Corpus%20Guia%20Pr%C3%A1tico%20(Jos%C3%A9%20Lopes%20Moreira%20Filho).pdf)
- <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-39643-5>
- https://www.academia.edu/118331070/Statistics_for_Linguists_An_Introduction_Using_R
- https://www.researchgate.net/publication/247377594_R_H_Baayen_Analyzing_linguistic_data_A_practical_introduction_to_statistics_using_R
- https://www.researchgate.net/publication/345729917_Quantitative_Corpus_Linguistics_with_R_A_Practical_Introduction
- MOREIRA FILHO, J. L. Python para Linguística de Corpus. 1. ed. São Paulo: [s.n.], 2021.
- WINTER, B. Statistics for Linguists: An Introduction Using R. New York: Routledge, 2019. 308 p. ISBN 978-1138056091.

Perguntas ou Sugestões?

Prof. Dr. Marcelo Xavier Guterres

LabGETA - Laboratório de Gestão do Espaço e Transporte Aéreo

Instituto Tecnológico de Aeronáutica - **ITA**

Website: www.sigma.ita.br

Website: www.labgeta.ita.br

E-mail: guterres@ita.br

