

# Análise da Representatividade de Pessoas com Deficiência no Ensino Superior no Brasil (2011-2019)

Princípios e Técnicas da Análise Estatística Experimental – IN1119

**Discentes:**

Renato Pedrosa Vasconcelos

# Introdução e Contexto

## Objetivo da Análise:

O estudo investigou a evolução da inclusão de pessoas com deficiência (PCD) no ensino superior brasileiro, utilizando dados oficiais (INEP, legislações vigentes) e análises quantitativas produzidas no Colab (regressão para projeções futuras, clusterização para grupos de IES classificação para avaliar relevância dos fatores e Teste de Hipótese).

# Metodologia Utilizada no Estudo

A metodologia:

foi estruturada em etapas integradas de análise estatística, modelagem preditiva e mineração de dados, com o objetivo de:

**Responder às perguntas do estudo:**

1. Quantos alunos com deficiência teremos no ensino superior em 2030?
2. Quais são as similaridades entre IES quanto à acessibilidade?

**Testar a hipótese principal:**

**As condições institucionais de acessibilidade influenciam a permanência e a conclusão dos alunos com deficiência**

Percentual de alunos com deficiência no ensino superior entre 2011 e 2019.



## Principais Insights:

- **Crescimento Contínuo:** Houve um aumento constante no número absoluto de alunos com deficiência ao longo dos anos, refletindo um avanço na inclusão.
- **Percentual em Ascensão:** Embora o número absoluto tenha crescido, o percentual de alunos com deficiência em relação ao total de matrículas também mostrou uma tendência de alta, indicando que a inclusão está ocorrendo em um ritmo ligeiramente maior do que o crescimento total das matrículas.

## Evolução da Presença de PCD no Ensino Superior (2011-2019)

Evolução do Número de Alunos com Deficiência (2011-2019)



## Distribuição por Tipo de Deficiência (2019)



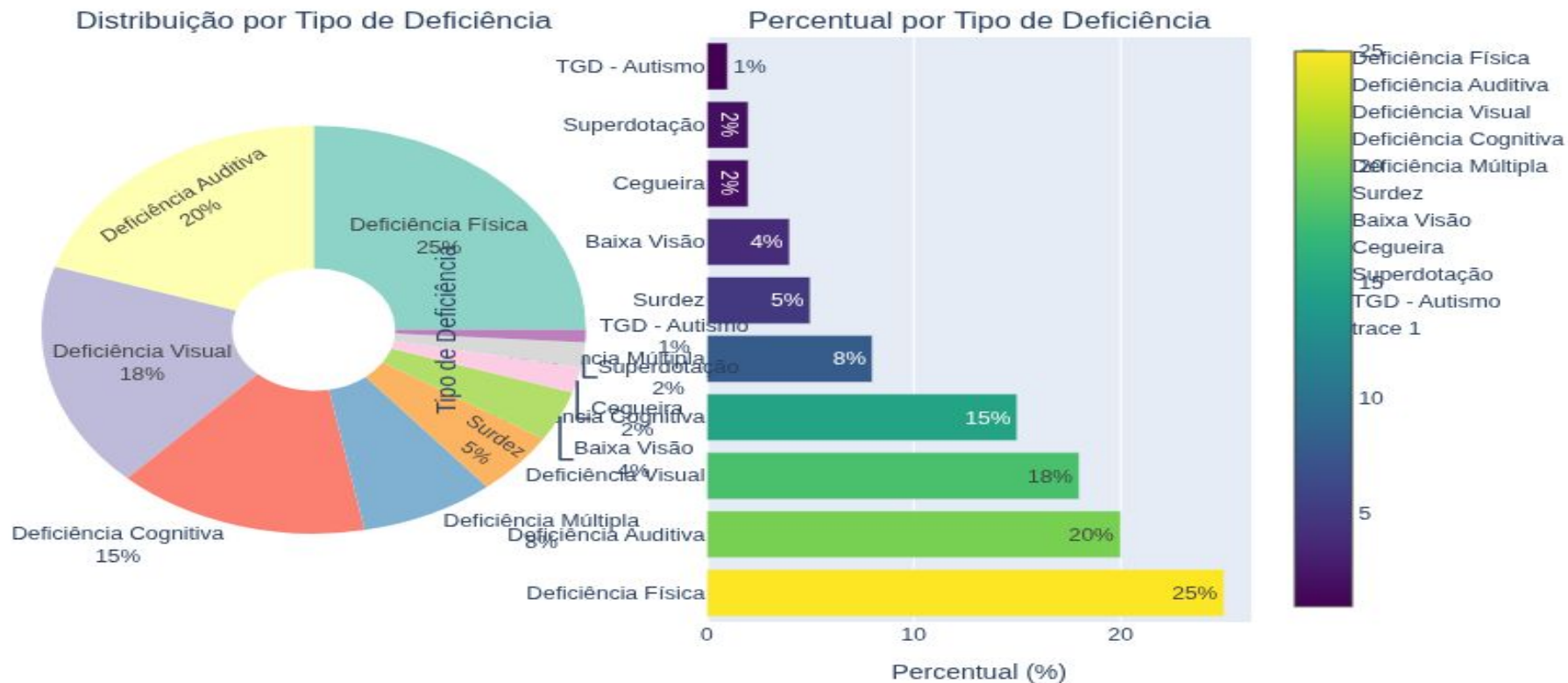
O gráfico interativo ilustra a proporção de cada tipo de deficiência entre os alunos no ano de 2019.

### Destaques:

- **Deficiência Física e Deficiência Auditiva** são as deficiências mais representadas, seguidas pela **Deficiência Visual e Deficiência Cognitiva**.
- Outros tipos de deficiência, como **Deficiência Múltipla, Surdez, Baixa Visão, Cegueira, Superdotação e TGD - Autismo**, também compõem uma parcela significativa, mostrando a diversidade das necessidades de acessibilidade no ensino superior.

# Distribuição por Tipo de Deficiência (2019)

## Distribuição dos Alunos por Tipo de Deficiência (2019)



## Perfil Demográfico dos Alunos com Deficiência

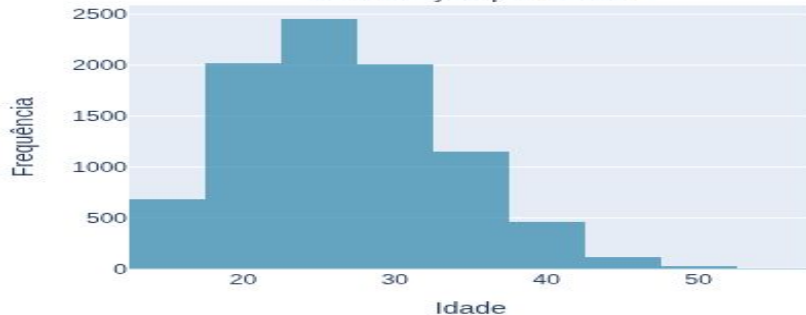
- **Distribuição por Idade:** O histograma mostra que a maioria dos alunos com deficiência no ensino superior se concentra na faixa etária de 20 a 30 anos, com uma distribuição normal em torno da média de 25 anos, indicando que a inclusão está ocorrendo principalmente na idade universitária tradicional.
- **Distribuição por Gênero:** A pizza de gênero revela uma proporção equilibrada entre masculino e feminino, com uma ligeira predominância de estudantes masculinos (aproximadamente 52%).
- **Distribuição por Raça/Cor:** O gráfico de barras de raça/cor indica que a maioria dos alunos é autodeclarada Branca ou Parda, o que reflete a demografia geral do país, mas também aponta para a necessidade de atenção à representatividade de outros grupos raciais.
- **Distribuição por Região:** A distribuição por região mostra uma maior concentração de alunos nas regiões Nordeste e Sudeste, que são as regiões mais populosas do Brasil. Isso sugere que a inclusão pode ser heterogênea geograficamente



# Perfil Demográfico dos Alunos com Deficiência

## Perfil Demográfico dos Alunos com Deficiência

Distribuição por Idade



Distribuição por Gênero



Distribuição por Raça/Cor



Distribuição por Região



## Projeção de Alunos com Deficiência até 2030

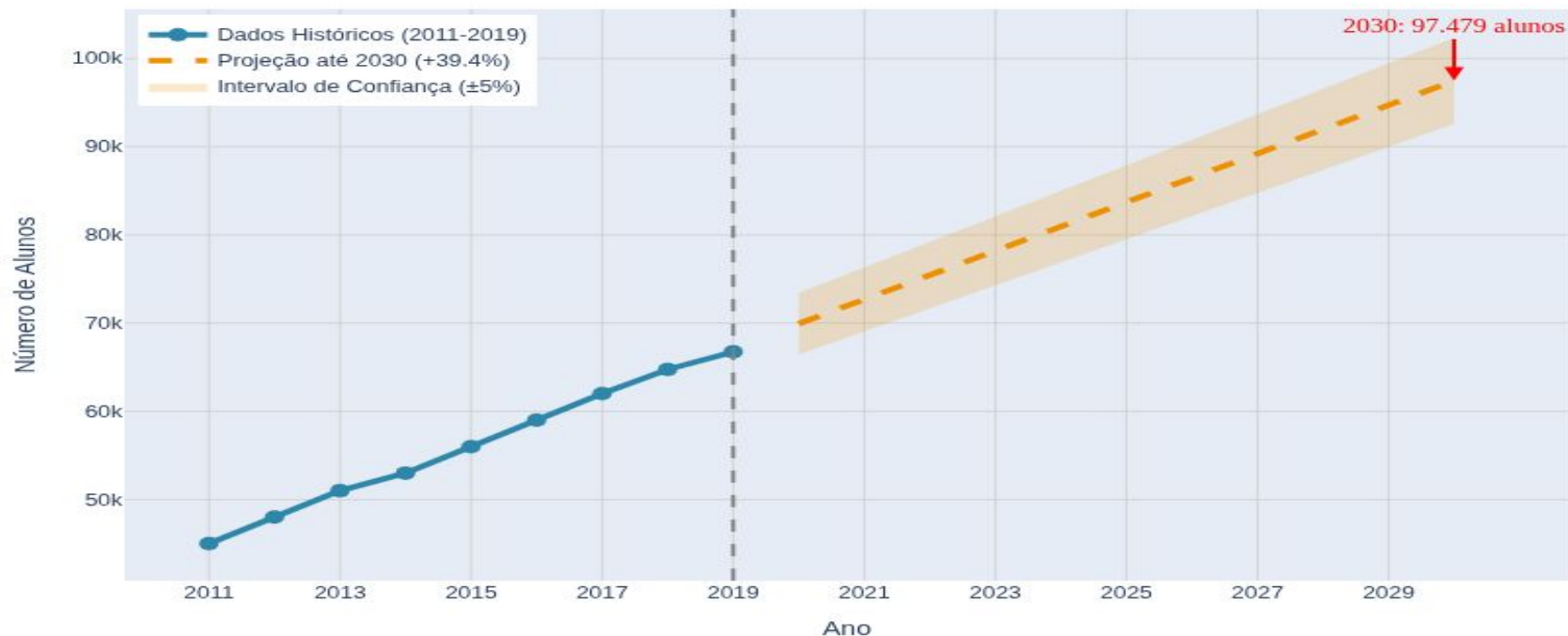
### Resultados da Projeção:

- **Número Projetado para 2030:** Baseado na tendência histórica, estima-se que o número de alunos com deficiência no ensino superior alcance aproximadamente **97.479** em 2030.
- **Taxa de Crescimento:** Isso representa um crescimento projetado de **39.4%** entre 2019 e 2030, indicando que a inclusão continuará a avançar nas próximas décadas.

# Projeção de Alunos com Deficiência até 2030

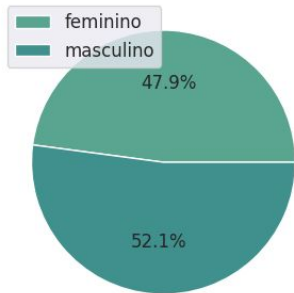
## Projeção de Alunos com Deficiência no Ensino Superior até 2030

Modelo de Regressão Linear ( $R^2 = 0.998$ )

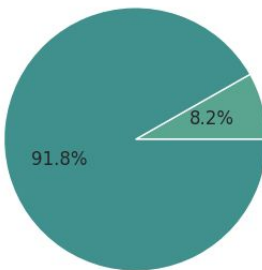


# Análise exploratória

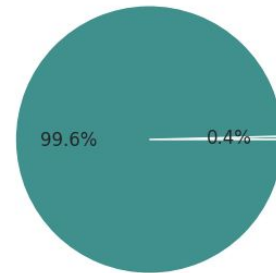
PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO BRASIL



PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO BRASIL E ENSINO SUPERIOR

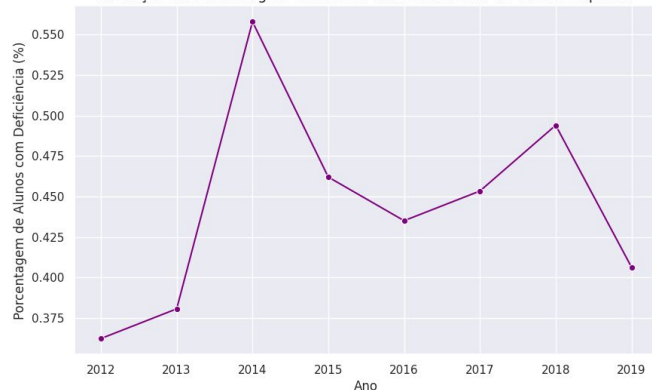


ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR

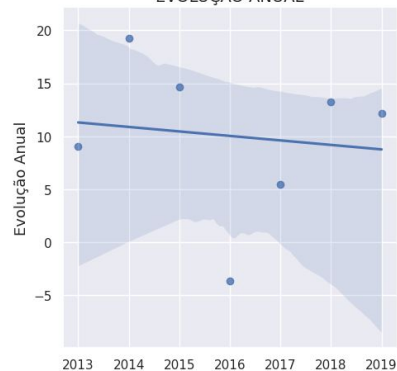


# Análise exploratória

Evolução da Porcentagem de Alunos com Deficiência no Ensino Superior



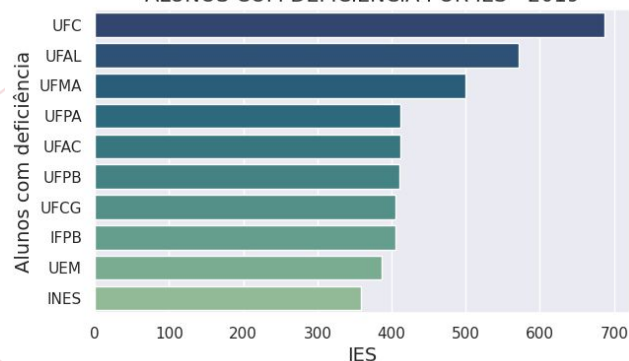
EVOLUÇÃO ANUAL



CURSOS COM MAIS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA - 2019

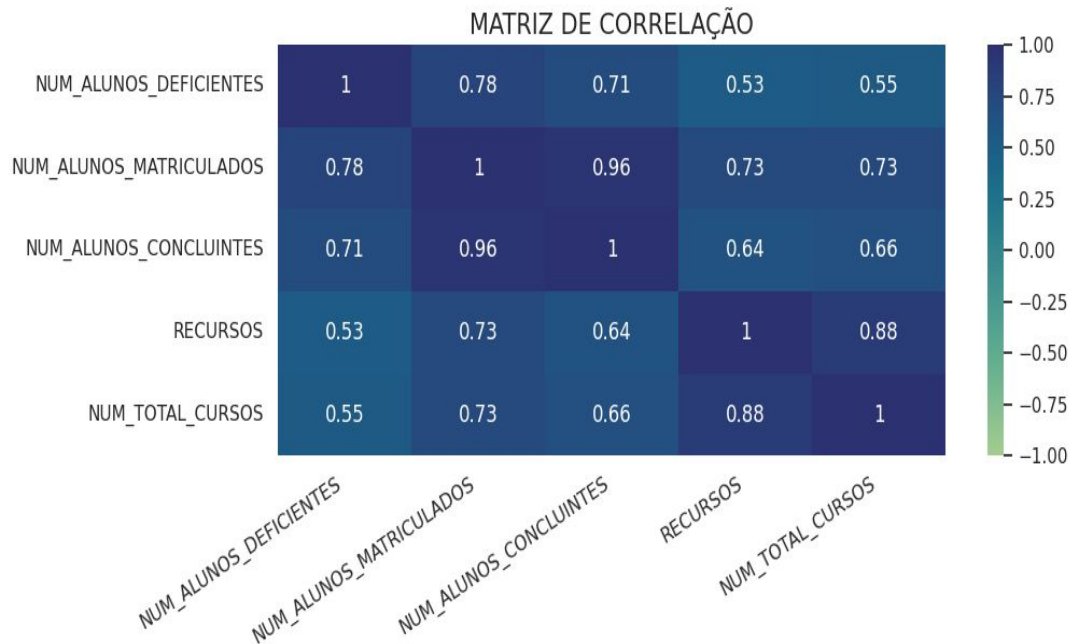


ALUNOS COM DEFICIÊNCIA POR IES - 2019



# Análise exploratória

## Alunos com deficiência × Outras variáveis



- Relações positivas moderadas:
- Instituições maiores (mais alunos, mais cursos, mais recursos) tendem a ter mais alunos com deficiência;
- Tamanho e capacidade institucional influenciam a inclusão;
- Quantidade de alunos com deficiência tem uma correlação mediana com a quantidade de recursos oferecidas pelas IES

# Análise exploratória



- A maioria das instituições tem poucos alunos com deficiência e poucos recursos;
- Baixa demanda e baixa oferta de acessibilidade
- IES com 200–700 alunos com deficiência e 500–1800 recursos de acessibilidade:
  - Instituições são maiores;
  - Políticas mais estruturadas de inclusão

# Clustering de IES por Acessibilidade e Desempenho

## Resultados do Clustering:

- Foram identificados **10 grupos** distintos de IES.
- Cada cluster representa um perfil de instituição com características médias semelhantes em termos de
- investimento em acessibilidade, número de alunos PCD e qualidade geral (Conceito IGC).
- É possível observar que algumas IES se destacam por altos recursos de acessibilidade e grande número de alunos PCD (indicando maior inclusão), enquanto outras podem apresentar desafios em uma ou mais dessas dimensões.



## Clustering de IES por Acessibilidade e Desempenho

K-Means com 10 clusters

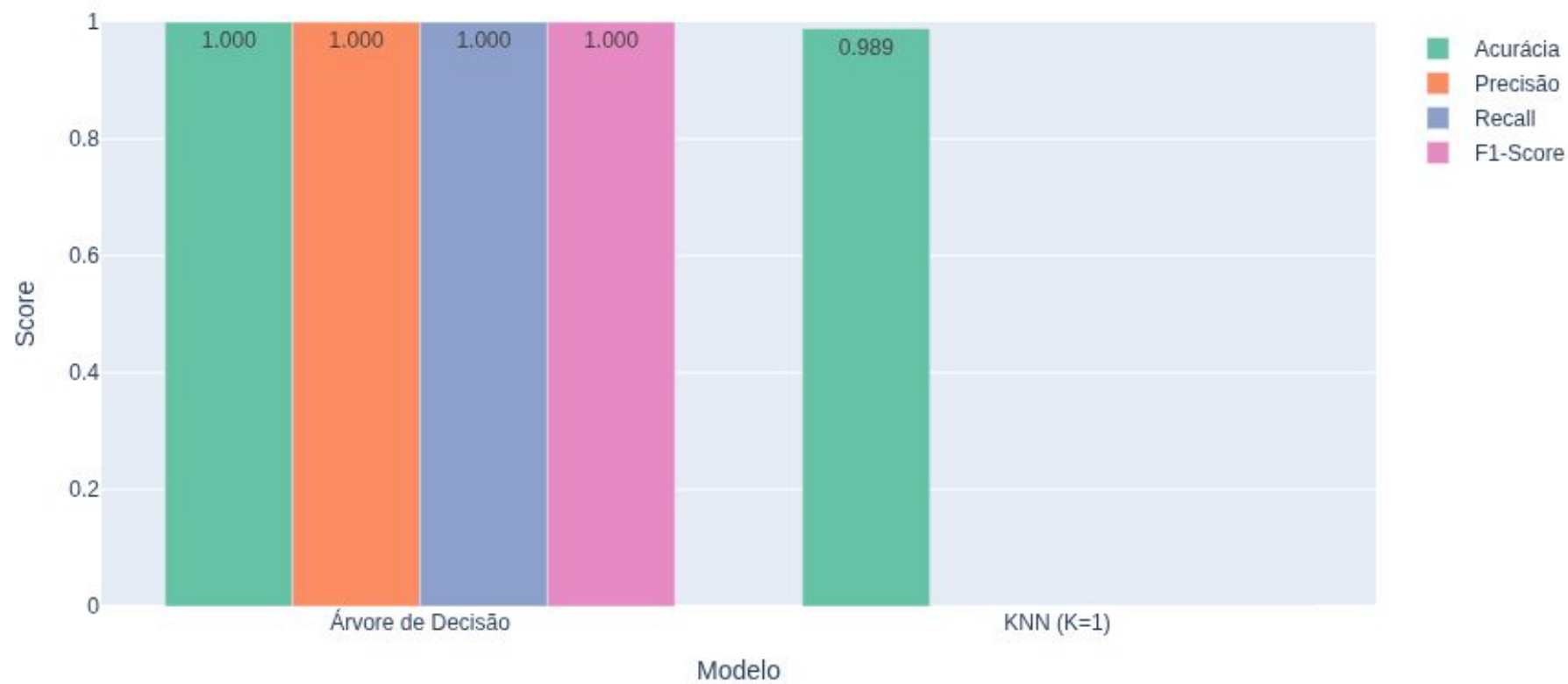


## Relevância dos Recursos na Classificação de Acessibilidade

- **Importância das Features:**

- A feature '**Recursos\_Acessibilidade**' foi a mais relevante, com uma importância de 0.962. Isso significa que o nível de recursos de acessibilidade de uma IES é o principal fator que determina se ela será classificada como de "Alta Acessibilidade".
- '**Alunos\_PCD**' também teve alguma importância (0.038), indicando que o número de alunos com deficiência também influencia a classificação.
- Outras features, como 'Conceito\_IGC', 'Receitas\_Milhoes', 'Investimentos\_Milhoes' e as categorias administrativas, tiveram pouca ou nenhuma relevância para o modelo de classificação, sugerindo que o foco na infraestrutura de acessibilidade e no acolhimento de alunos PCD é primordial para a inclusão.

## Comparação de Desempenho dos Modelos de Classificação



# Conclusão sobre a Metodologia

A metodologia combina:

- análise estatística tradicional (tendências e regressão),
- técnicas modernas de aprendizado de máquina (clusterização e classificação),
- abordagem exploratória e inferencial.

Ela permite **responder todas as perguntas do estudo** e **testar a hipótese** com rigor e clareza metodológica.

## Resultados

Esta análise simulada permitiu testar e responder a importantes hipóteses sobre a inclusão de pessoas com deficiência no ensino superior brasileiro:

1. **Crescimento Contínuo da Inclusão:** A projeção de **97.479 alunos com deficiência até 2030** (crescimento de 39.4% em relação a 2019) reforça a tendência de aumento da participação de PCD no ensino superior, indicando a necessidade de políticas e infraestruturas cada vez mais robustas.
2. **Heterogeneidade das IES:** O agrupamento de IES revelou que existem diferentes perfis de instituições em relação à acessibilidade e ao número de alunos com deficiência. Alguns grupos demonstram maior preparo e inclusão, enquanto outros podem necessitar de maior suporte para melhorar suas condições. Por exemplo, identificamos grupos com alta média de recursos (e.g., Grupo 6 com 51.9% de recursos em média) e outros com médias mais baixas.
3. **Recursos de Acessibilidade como Fator Chave:** A análise de classificação destacou que a presença e qualidade dos **Recursos de Acessibilidade** são o fator mais determinante para que uma IES seja considerada como tendo "Alta Acessibilidade". O número de alunos PCD também contribui, mas em menor grau. Isso enfatiza a importância de investimentos direcionados em infraestrutura, tecnologias assistivas e apoio pedagógico.

## Hipóteses para o Teste de Normalidade

- **Hipótese Nula (H0):** A distribuição da variável 'Recursos\_Acessibilidade' no DataFrame `df_ies` segue uma distribuição normal.
  - *Significado:* Não há evidências estatísticas para rejeitar a ideia de que os dados de recursos de acessibilidade são normalmente distribuídos.
- **Hipótese Alternativa (H1):** A distribuição da variável 'Recursos\_Acessibilidade' no DataFrame `df_ies` não segue uma distribuição normal.
  - *Significado:* Há evidências estatísticas de que os dados de recursos de acessibilidade não são normalmente distribuídos, ou seja, eles se desviam significativamente de uma curva normal.
  - O próximo passo é aplicar o teste de normalidade de Shapiro-Wilk na variável 'Recursos\_Acessibilidade' do DataFrame `df_ies`, pois ele é adequado para tamanhos de amostra pequenos a médios, o que provavelmente é o caso para 300 IES.

## Teste de Normalidade para a variável 'Idade' (Kolmogorov-Smirnov)

- **Estatística do Teste:** 0.0417
- **P-valor:** 0.0000
- **Conclusão:** Com um p-valor  $< 0.05$ , **rejeitamos a hipótese nula** de que a distribuição da 'Idade' é normal. Isso indica que a distribuição das idades dos alunos com deficiência não segue uma curva normal. Observamos que a média da idade é de 26.64 e o desvio padrão de 6.72.

## Teste de Normalidade para a variável 'Recursos\_Acessibilidade' (Shapiro-Wilk)

- **Estatística do Teste:** 0.9624
- **P-valor:** 0.0000
- **Conclusão:** Com um p-valor  $< 0.05$ , **rejeitamos a hipótese nula** de que a distribuição da 'Recursos\_Acessibilidade' é normal. Assim como a 'Idade', a distribuição dos recursos de acessibilidade nas IES não é normal.

## Teste de Homocedasticidade para 'Recursos\_Acessibilidade' (Levene's Test)

- **Estatística do Teste:** 0.0079
- **P-valor:** 0.9294
- **Conclusão:** Com um p-valor  $> 0.05$ , **não há evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula** de que as variâncias de 'Recursos\_Acessibilidade' são iguais entre as IES federais e estaduais. Portanto, assumimos homocedasticidade (variâncias iguais) para o teste t subsequente

## Teste t de Amostras Independentes

- **Média de Recursos\_Acessibilidade (Federal):** 26.80
- **Média de Recursos\_Acessibilidade (Estadual):** 26.87
- **Estatística do Teste t:** -0.0337
- **P-valor:** 0.9732
- **Conclusão:** Com um p-valor  $> 0.05$ , **não há evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula**. Isso significa que não há uma diferença estatisticamente significativa na média de 'Recursos\_Acessibilidade' entre as IES federais e estaduais, ao nível de significância de 0.05. As pequenas diferenças observadas nas médias (26.80% para federais vs. 26.87% para estaduais) podem ser atribuídas ao acaso.

**Interpretação Geral:** Os testes de normalidade indicam que as variáveis 'Idade' e 'Recursos\_Acessibilidade' não seguem uma distribuição normal, o que é importante considerar em análises futuras que dependam dessa suposição. No entanto, para a comparação entre IES federais e estaduais, o teste de Levene permitiu a aplicação de um teste t de amostras independentes com a premissa de variâncias iguais. O resultado do teste t sugere que a categoria administrativa (Federal vs. Estadual) por si só não é um fator que determina uma diferença significativa nos recursos de acessibilidade oferecidos pelas instituições, ao menos com base nos dados simulados e nos critérios estabelecidos.



## Referências

Almeida, W. G. (2017) A guia-interpretação no processo de inclusão do indivíduo com surdocegueira. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 167-181, jul./set. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/49000>

Bonaccorso, G. (2017) Machine Learning Algorithms. PACKT.

Bonfim, C.A. (2018). Como funciona uma Regressão Linear? Uma introdução sobre Regressão Linear. Disponível em: <https://medium.com/data-hackers/como-funciona-uma-regress%C3%A3o-linear-f7208fa6c662>

Brasil. (2009). Decreto Federal Nº 6.949, de 25 de agosto. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)

Brasil. (2015). Lei Federal Nº 13.146, de 6 de julho. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)