

BCG

THE BOSTON CONSULTING GROUP



BCG
GAMMA

BCG GAMMA CHALLENGE

O Desafio

20 DE OUTUBRO DE 2018

Parceiros



E-xray: Developed to change how we understand Education. Let's get an X-ray from education sector!

```
## developed by physicists  
>> import xray
```



1

Abordagem

Abordagem

- Qual a melhor forma de utilizar o Ideb para entender a situação das escolas e traçar metas que expressem melhorias reais na Educação?

Motivação



- Dados históricos



- Ideb calculado em duas etapas do Ensino Básico



- Quais as melhores métricas capazes de sintetizar essas informações?



Hipóteses

- Podemos extrair informações relevantes observando o comportamento histórico de uma escola
- Existem métricas complementares a taxas de crescimento que nos ajudem a interpretar os dados históricos
- Melhor entendimento nos direciona a traçar metas mais eficientes

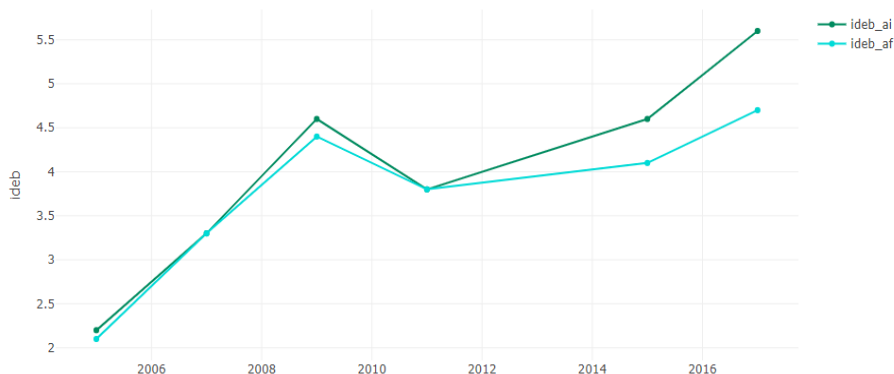


2 Metodologia

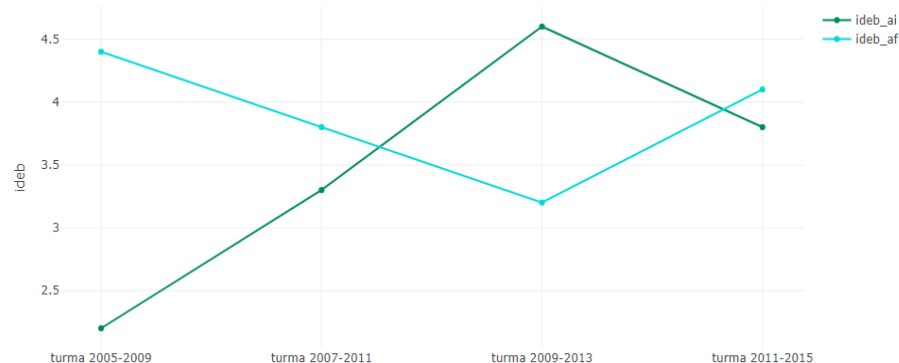
Metodologia: Ponto de Partida

- Guiamos nossos estudos investigando as curvas de Ideb inicial e final segundo duas perspectivas:

Ideb - Ano inicial e final, Escola : 22003525



Séries de Ideb inicial e final para a mesma amostra de alunos sendo avaliada, Escola : 22003525



- Correspondência direta** : resultado do Ideb para o ano inicial e final obtidos no mesmo ano de avaliação.

- Correspondência indireta** : resultado do Ideb para o ano inicial e final obtidos para a mesma amostra de alunos sendo avaliada no início e no final do Ensino Básico.

A tendência observada através das curvas de Ideb inicial e final feita através da correspondência indireta não está explícita nas curvas de correspondência direta.

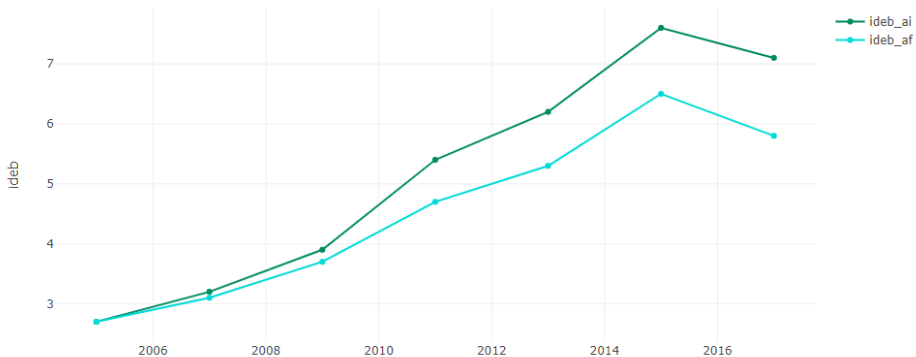
Curvas de Correspondência Direta

- Entender e quantificar como as curva de Ideb inicial e final (correspondência direta) se relacionam.
- Iniciamos explorando medidas de correlação entre as curvas

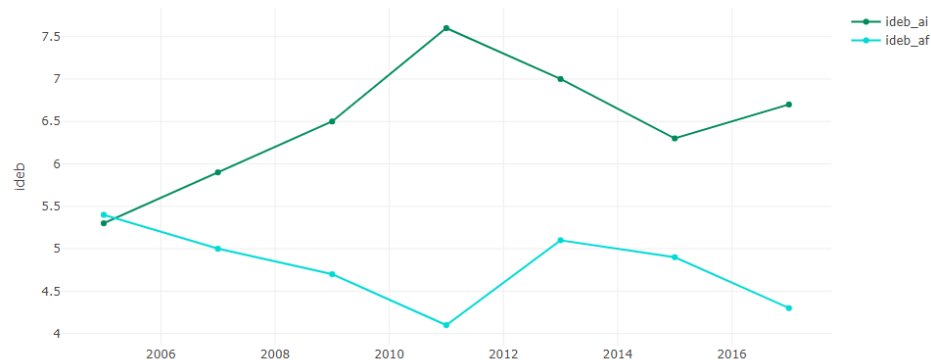


Comportamentos não similares entre as curvas de Ideb inicial e final : deficiências no aprendizado e fluxo na transição para o período final do Ensino Básico.

Ideb - Ano inicial e final. Escola : 23015616



Ideb - Ano inicial e final. Escola : 43126375



Curvas de Correspondência Direta

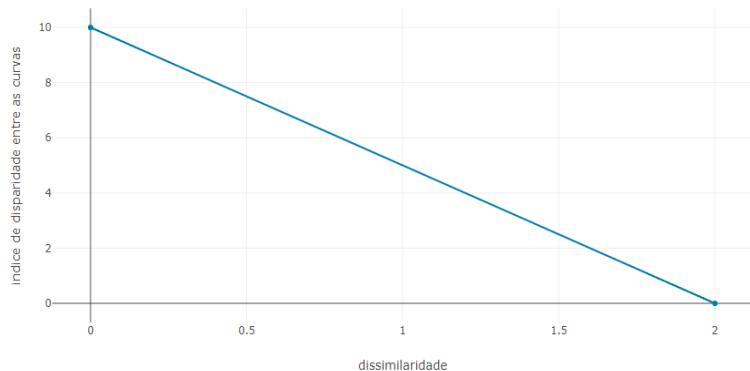
- Queremos caracterizar as curvas de correspondência direta através de uma medida de dissimilaridade calculada a partir da correlação entre as curvas :

$\delta :=$ índice de disparidade *

$$\delta = -5 \left(1 - \text{corr}(\text{ideb}_{ai}, \text{ideb}_{af}) \right) + 10$$

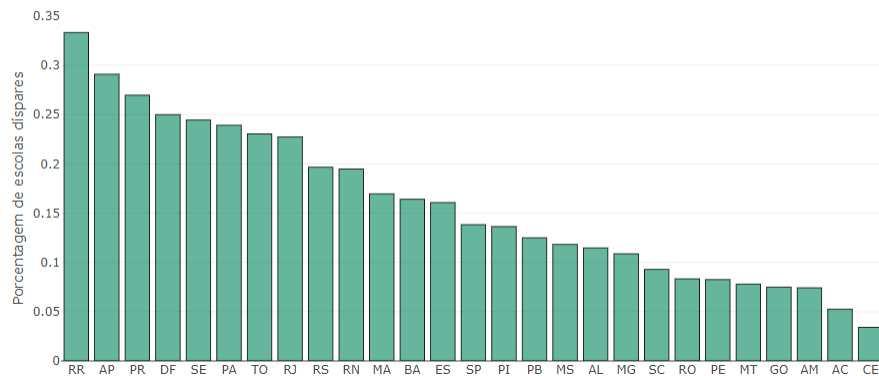
onde definimos :

$$\text{dissimilaridade} = 1 - \text{corr}(\text{ideb}_{ai}, \text{ideb}_{af})$$



Definimos uma escola como sendo díspar se apresenta índice de disparidade $\delta < 5$.

Escolas díspares por Estado



- O objetivo desta métrica é identificar pontos de atenção para a situação em que os resultados do ideb medidos no ano inicial caminham em direção oposta aos resultados observados no ano final do Ensino Básico

* métricas calculadas para séries de no mínimo 3 períodos de avaliação

Curvas de Correspondência Indireta

- Queremos confrontar diretamente o desempenho de uma escola obtido através de uma mesma amostra de alunos sendo avaliados no início e no final do Ensino Básico.
- Os alunos estão progredindo do 5° para o 9° ano?
- Ao longo dos períodos de avaliação, está havendo aumento desta progressão?
- Exploramos as curvas de correspondência indireta através das seguintes métricas:

$$corr_{ind} := corr(ideb_{ai}(amostra), ideb_{af}(amostra))^{**}$$

$$taxa\ de\ progress\tilde{a}o := \left(\frac{ideb_{af}}{ideb_{ai}} \right) - 1^{**}$$

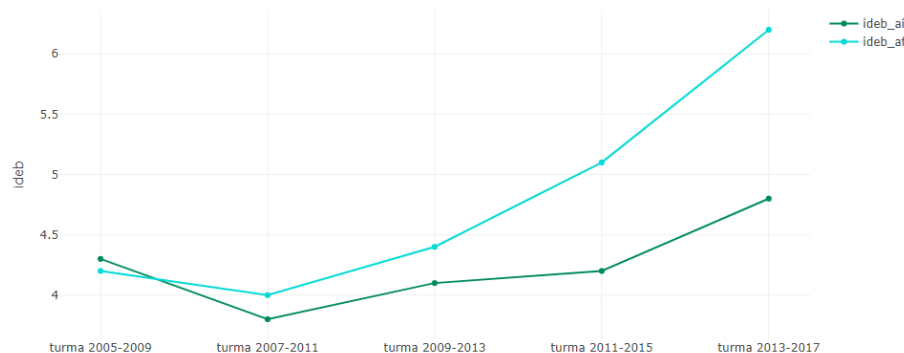
$$taxa\ de\ evolu\tilde{c}\tilde{a}o := crescimento\ da\ taxa\ de\ progress\tilde{a}o^{**}$$

** métricas calculadas para séries de no mínimo 3 períodos de avaliação

- Dizemos que houve progressão no aprendizado se a taxa de progressão calculada é positiva e se a correlação indireta for positiva.
- Para uma escola em que há progressão no aprendizado, dizemos que está evoluindo se a taxa de evolução for positiva.

Exemplo de um cenário de progressão e evolução

Séries de Ideb inicial e final para a mesma amostra de alunos sendo avaliada. Escola : 13028650



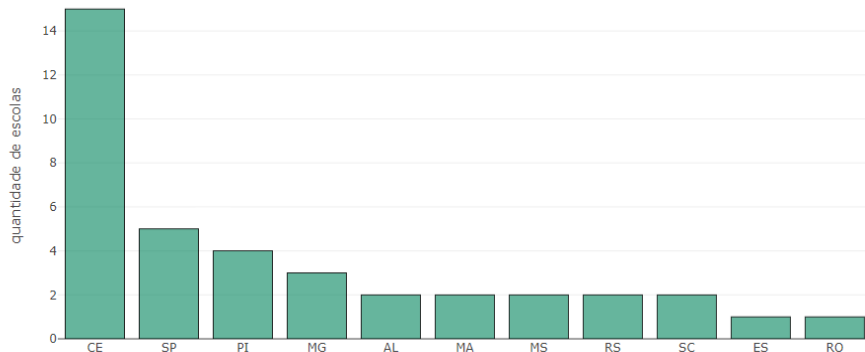
Aplicações das Métricas : Cenários

Cenário 1 – Nível ótimo de desempenho

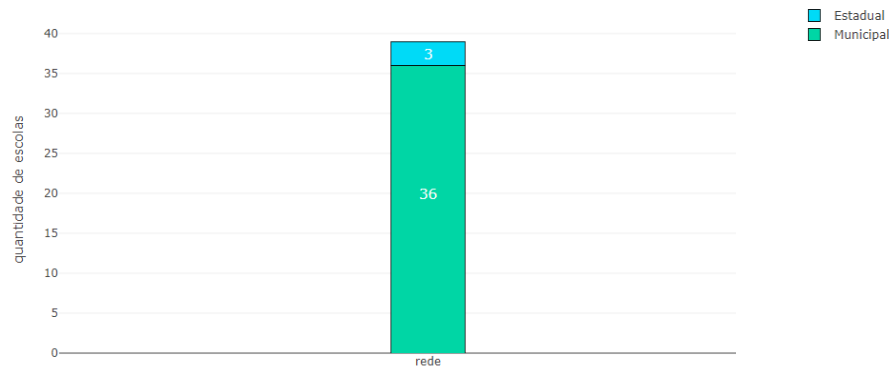
Podemos definir um nível ótimo na educação como o correspondente aos seguintes parâmetros:

- **$ideb_{ai} \geq 6$** : a escola deve ter atingido ou superado o valor meta do ideb no ano inicial;
- **$ideb_{af} \geq 6$** : a escola deve ter atingido ou superado o valor meta do ideb no ano final;
- **$índice\ de\ disparidade \geq 5$** : a escola deve ser similar em relação a forma como os idebs inicial e final evoluem;
- **$correlação\ indireta \geq 0$** : a escola deve ser similar em relação a forma como os idebs inicial e final evoluem, quando considerados para a mesma amostra de alunos;
- **$taxa\ de\ progressão > 0$** : os alunos quando avaliados no 9º. ano apresentam ideb superior ao obtido quando foram avaliados no 5º. Ano;
- **$taxa\ de\ evolução > 0$** : o desempenho da mesma amostra de alunos avaliada no 9º. ano é maior que o desempenho registrado no 5º. ano e está aumentando.

Escolas no nível ótimo - por Estado



Escolas no nível ótimo - por Rede

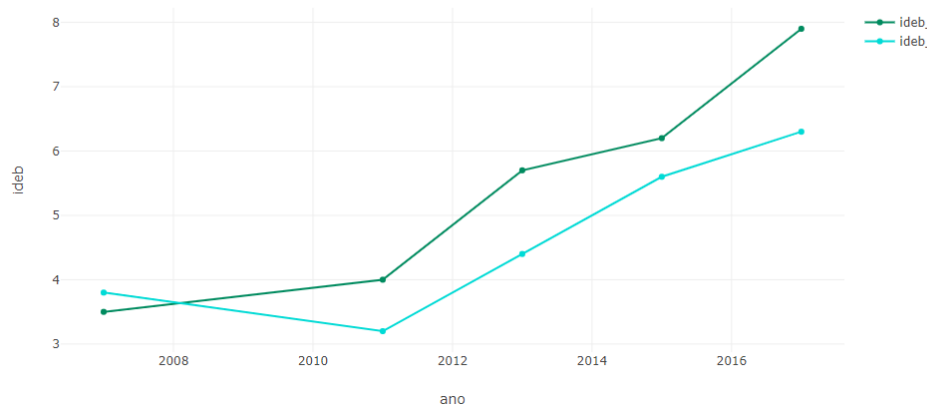


Aplicações das Métricas : Cenários

Cenário 1 – Nível ótimo de desempenho

Correspondência Direta

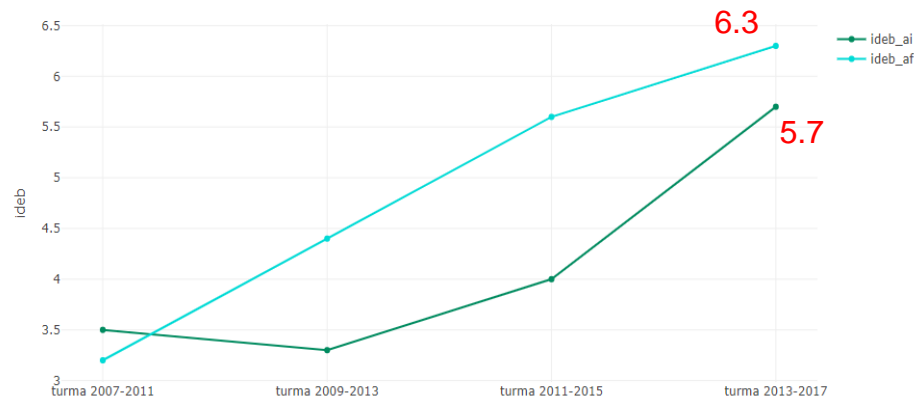
Ideb - Ano inicial e final. Escola : 23131969



- Índice de disparidade : 9.67
- Crescimento Ideb Inicial : 1.25
- Crescimento Ideb Final : 0.65

Correspondência Indireta

Séries de Ideb inicial e final para a mesma amostra de alunos sendo avaliada. Escola : 23131969



- Correlação Indireta : 0.8
- Taxa de Progressão: 0.18
- Taxa de Evolução: 0.20

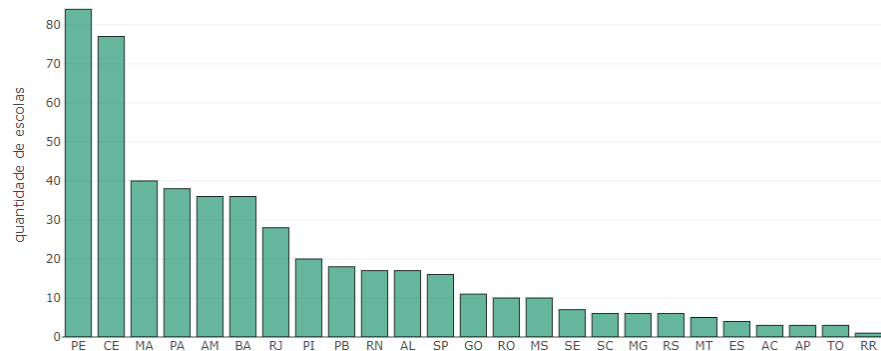
Aplicações das Métricas : Cenários

Cenário 2 – Escolas que estão evoluindo para o cenário ótimo

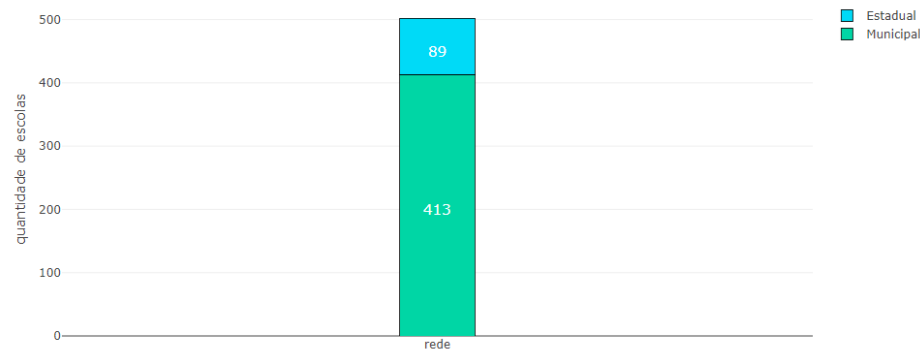
- Podemos identificar um grupo de escolas que está evoluindo para o nível ótimo com os seguintes parâmetros:

- $ideb_{ai} < 6$
- $ideb_{af} < 6$
- $\text{índice de disparidade} \geq 5$
- $\text{correlação indireta} > 0$
- $\text{taxa de progressão} > 0$
- $\text{taxa de evolução} > 0$

Escolas em evolução - por Estado



Escolas em evolução - por Rede

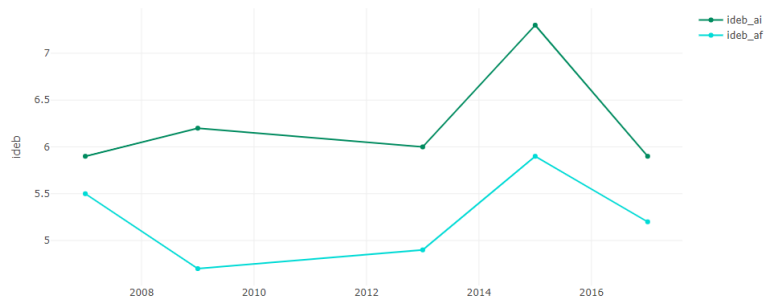


Aplicações das Métricas : Cenários

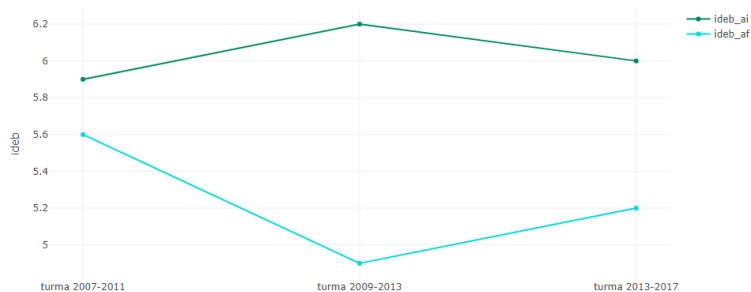
Cenário 3 – Escolas em que a qualidade está caindo

- *índice de disparidade* ≥ 5
- *taxa de progressão* < 0

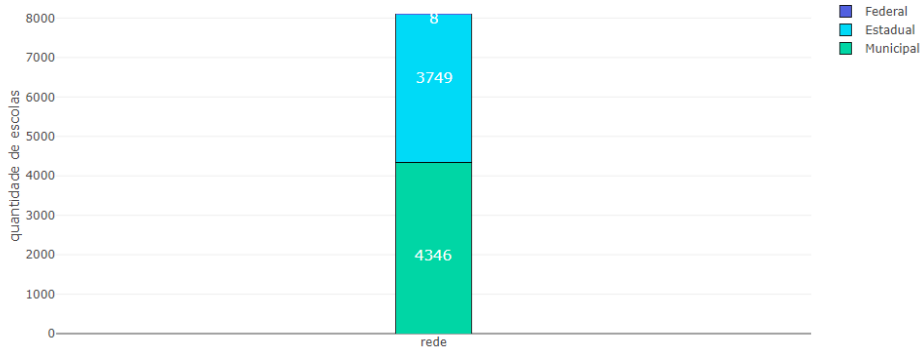
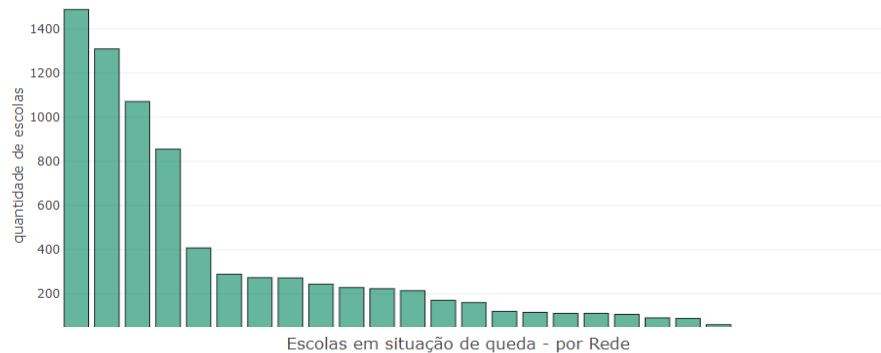
Ideb - Ano inicial e final. Escola : 43104932



Séries de Ideb inicial e final para a mesma amostra de alunos sendo avaliada. Escola : 43104932



Escolas em situação de queda - por Estado

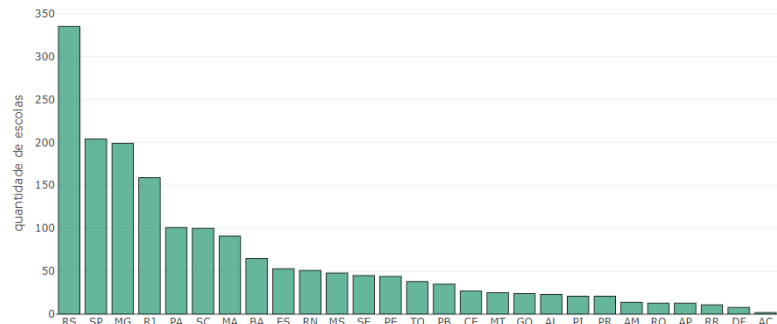


Aplicações das Métricas : Cenários

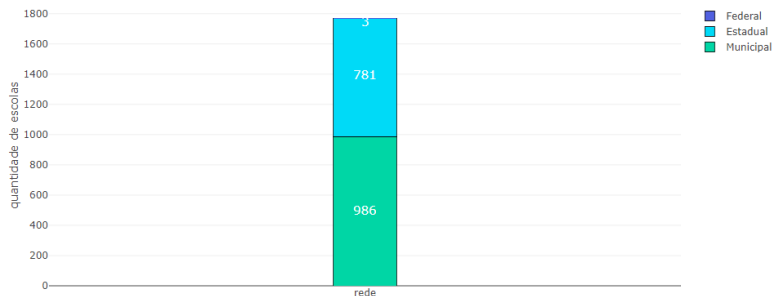
Cenário 4 – Escolas com flag de atenção

- Podemos definir uma flag de atenção ao considerar as escolas com *índice de disparidade* < 5 , o que significa existir um comportamento divergente entre as alunos do ano inicial e final:

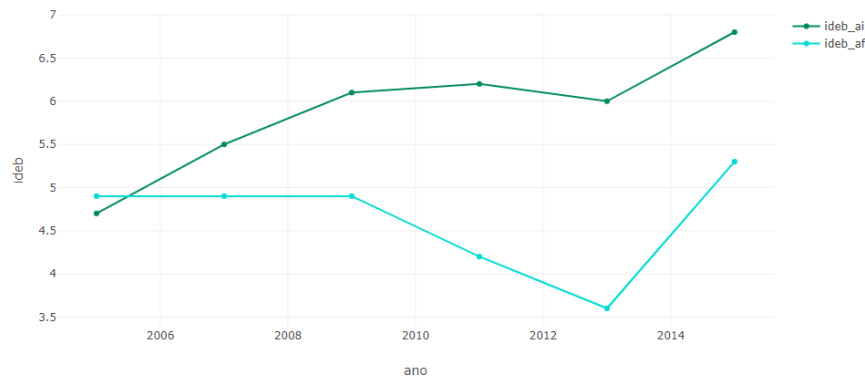
Escolas em situação de atenção - por Estado

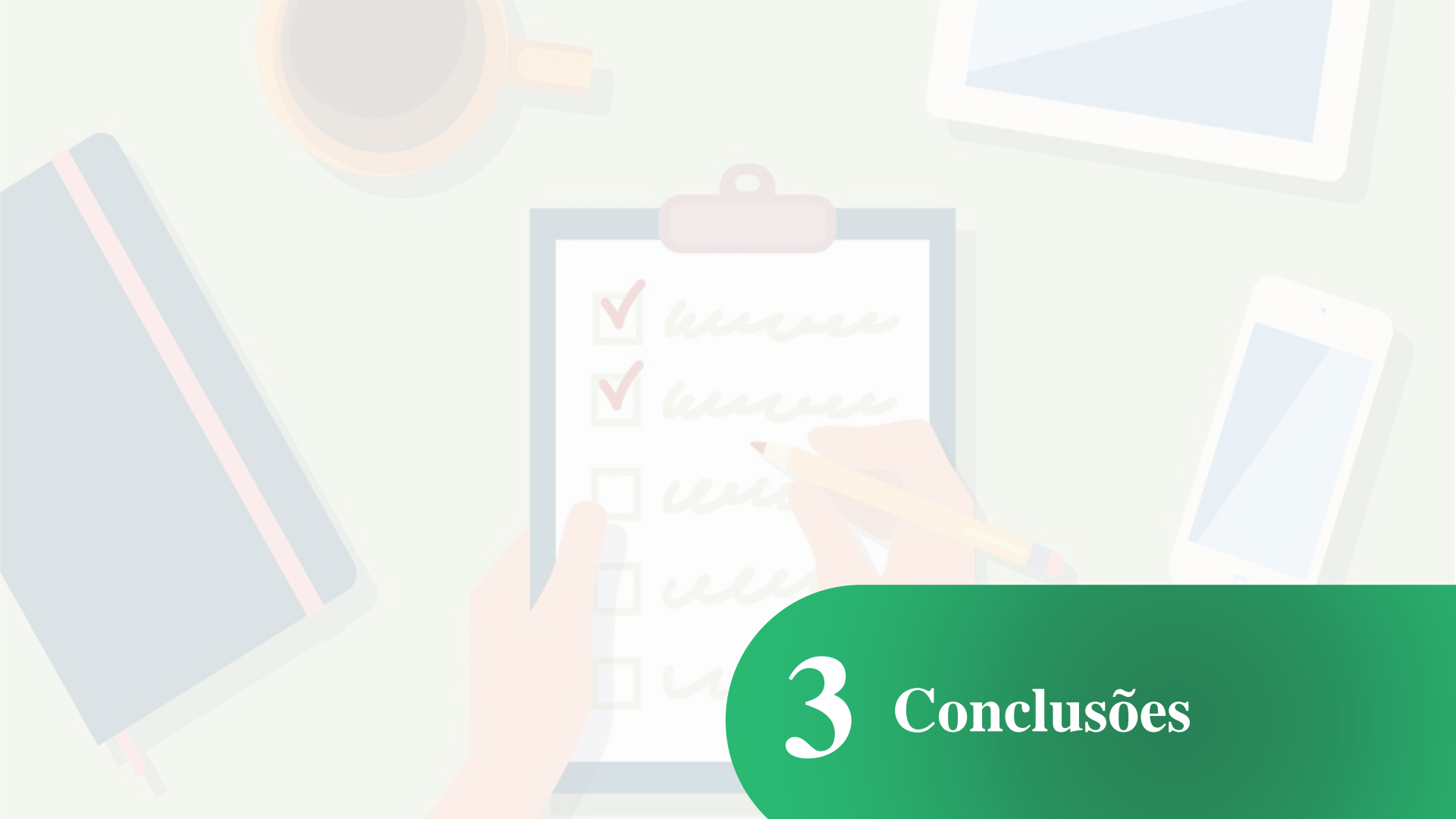


Escolas em situação de atenção - por Rede



Ideb - Ano inicial e final. Escola : 35056112



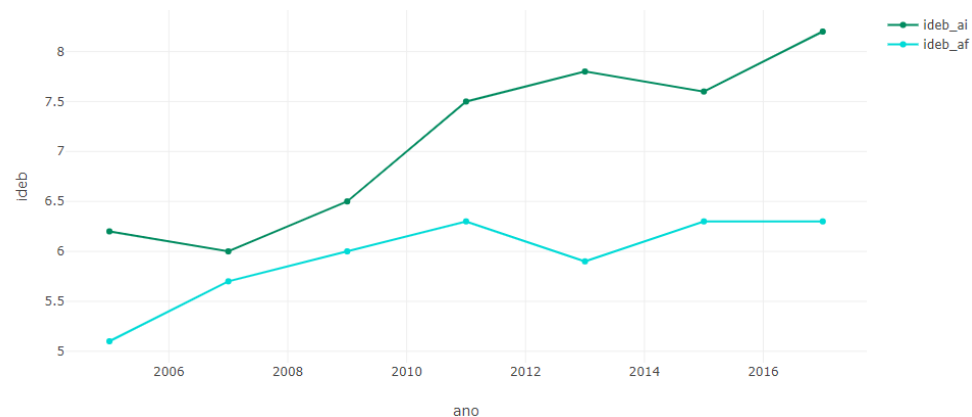


3 Conclusões

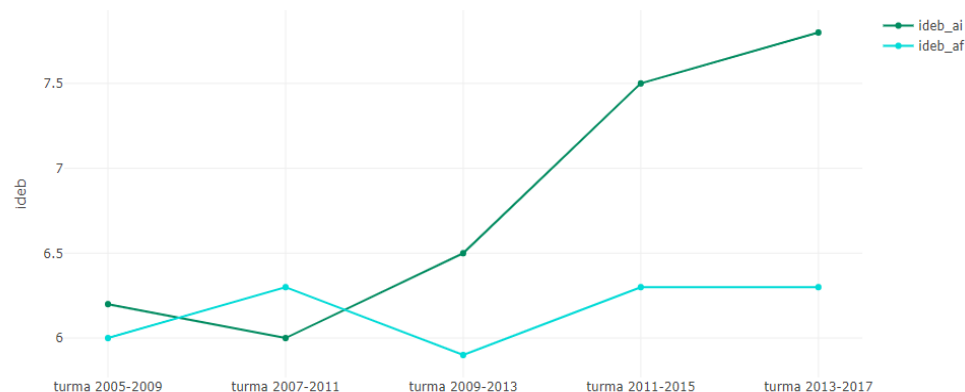
Conclusões

- As métricas e a metodologia descritas são capazes de capturar informações relevantes a partir das séries de Ideb de uma escola.
- Conseguimos estabelecer cenários que refletem etapas diferenciadas do desenvolvimento de uma escola e que ajudam a tornar mais clara as estratégias mais eficientes em cada caso.

Ideb - Ano inicial e final. Escola : 31033316



Séries de Ideb inicial e final para a mesma amostra de alunos sendo avaliada. Escola : 31033316





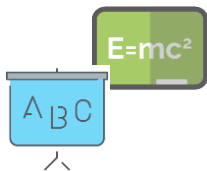
3 Recomendações

Recomendações : Traçando novas metas



Estabelecer um nível adequado de aprendizagem e fluxo escolar.

- Ideb superior a 6, nível dos países membros da OCDE



Garantir que o aprendizado está sendo consistente

- Taxas de crescimento do Ideb positivas
- Índice de disparidade superior a 5

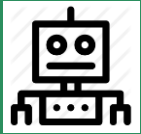


Garantir que os níveis de aprendizado estão melhorando progressivamente

- Taxas de progressão e evolução positivas
- Curvas Indiretas do Ideb (por amostra) positivamente correlacionadas

Muito Obrigado!

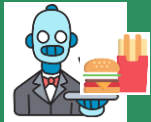
E-xray Team:



Alexandre Ray da Silva
Data Scientist



Lídia Sawakuchi
Data Scientist



Mariane S. dos Reis
Business Intelligence Analyst



William Tsunomachi
Trader